


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

Кафедра «Материаловедение и технология новых материалов»

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФМХТ

 П.А. Саблин

« 21 » 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
Блока 3 «НАУЧНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ»
ОПОП ВО

направление подготовки 22.06.01 – Технологии материалов
направленность 05.16.09 – Материаловедение (в машиностроении)

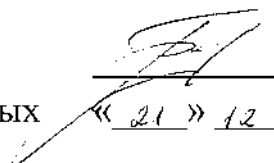
| | |
|---------------------|--------------|
| Форма обучения | очная |
| Технология обучения | традиционная |
| Трудоемкость | 192 з.е. |
| Язык преподавания | русский |

Комсомольск-на-Амуре 2020

Программа научных исследований
обсуждена и одобрена на заседании
кафедры «Материаловедение и техноло-
гия новых материалов»

Протокол № 2012-4 от
« 21 » 12 2020 г.

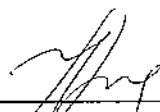
Заведующий кафедрой
«Материаловедение и технология новых
материалов»


О.В. Башков
« 21 » 12 2020г.

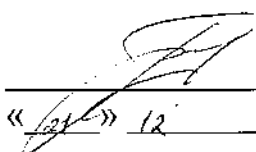
СОГЛАСОВАНО
Проректор по УВР и ОВ


Т.Е. Наливайко
« 21 » 12 2020г.

Начальник ОПА НПК


Е.В. Чепухалина
« 21 » 12 2020г.

Автор рабочей программы дисциплины
профессор кафедры «Материаловеде-
ние и технология новых материалов »,
д.т.н., профессор


О.В. Башков
« 21 » 12 2020г.

Введение

Программа по научным исследованиям аспиранта входит в блок 3 вариативной части основной образовательной программы по подготовке аспирантов и используется для подготовки аспиранта к самостоятельной научно-исследовательской деятельности и/или проведению научных исследований в составе творческого коллектива. Основным результатом модуля «Научные исследования» является написание научно-квалификационной работы (диссертации).

Научные исследования аспирантов является одним из важнейших средств повышения качества подготовки специалистов с высшим образованием, способных творчески применять в практической деятельности достижения научно-технического прогресса, адаптироваться к современным условиям развития общества.

Рабочая программа составлена на основании требований федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Распределение нагрузки по часам по модулю «Научные исследования» для очной формы обучения показано в таблице 1.

Научные исследования реализуются в полном объеме в форме практической подготовки, непрерывно. Научные исследования могут быть реализованы непосредственно в ФГБОУ ВО «КнАГУ» или в профильной организации.

Таблица 1 – Распределение нагрузки для всех форм обучения

| Вид нагрузки | Объем в часах | Объем практики в форме практической подготовки в часах |
|--|---------------|--|
| Научно-исследовательская деятельность | | |
| Самостоятельная работа | 4644 | 4644 |
| Дифференцированный зачет | - | - |
| Общее количество часов по научно-исследовательской деятельности | 4644 | 4644 |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | | |
| Самостоятельная работа | 2268 | 2268 |
| Дифференцированный зачет | - | - |
| Общее количество часов по подготовке научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | 2268 | 2268 |
| Общее количество часов по научным исследованиям | 6912 | 6912 |

1 Пояснительная записка

1.1 Предмет, цели, задачи, принципы построения и реализации педагогической практики

Предметом модуля «Научные исследования» является изучение принципов и основ организации научных исследований, их методологии, роли теории и практики, а также проблем их развития на нынешнем этапе, изучение последних научных достижений.

Цель модуля «Научные исследования» – научно-исследовательская деятельность аспиранта и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации).

Задачами модуля являются:

- приобретение основных навыков ведения научно-исследовательской деятельности;
- подготовка к самостоятельному проведению научных исследований и/или в составе творческого коллектива;
- успешная защита научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Принципы построения модуля:

- принцип системности (материал систематизирован и разбит на разделы и группы);
- принцип логики (материал структурирован, логически выстроен, все его элементы взаимосвязаны);
- принцип творчества и самореализации (обучение основано на работе интуитивного мышления, наблюдения и предоставления аспирантам возможности выполнения творческих заданий).

1.2 Роль и место дисциплины в структуре реализуемой образовательной программы. Планируемые результаты обучения

Дисциплина относится к блоку 3 вариативной части учебного плана подготовки аспиранта в соответствие с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

Знания, умения и владения, приобретенные аспирантами при выполнении научно-исследовательской деятельности, используются для написания и защиты научно-квалификационной работы (диссертации). Научные исследования являются составляющей ООП, наряду с образовательной составляющей, и основным видом деятельности аспиранта.

Выпускник, освоивший программу аспирантуры, должен обладать следующими умениями и владениями компетенций (таблица 2).

Таблица 2 - Планируемые результаты обучения по дисциплине

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|--|---|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| ОПК-1 | <p>31(ОПК-1-I) Знать основные определения и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменения их свойств</p> <p>32(ОПК-1-I) Знать основные методы исследований, используемых при моделировании поведения матери-алов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации</p> <p>У1(ОПК-1-II) Уметь объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач в области материаловедения</p> <p>У2(ОПК-1-II) Умение корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения теории в области технологии материалов</p> <p>В1(ОПК-1-III) Владеть практическими навыками использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства</p> <p>В2(ОПК-1-III) Владеть способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p> |
| ОПК-2 | <p>31(ОПК-2-I) Знать основные методы математического, физического и натурного моделирования при решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства</p> <p>У1(ОПК-2-II) Уметь объяснять (выявлять и строить) нетиповые модели задач в области материаловедения</p> <p>У2(ОПК-2-II) Умение корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения теории и практики в области технологии материалов</p> <p>В1(ОПК-2-III) Владеть практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач изготовления и эксплуатации новых мате-риалов</p> |
| ОПК-3 | <p>31 (ОПК-3-I)Знать общие принципы и подходы к решению задач эффективной организации исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий</p> <p>32 (ОПК-3-I) Знать методы и инструменты исследовательской деятельности, ее этапы и особенности реализации различных этапов</p> <p>У1 (ОПК-3-II) Уметь ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У2 (ОПК-3-II) Уметь решать научно-практические за-дачи технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении</p> <p>В1 (ОПК-3-III) Владеть порядком проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>В2 (ОПК-3-III) Владеть принципами постановки научно-технических задач и способами их решения</p> |
| ОПК-4 | <p>31 (ОПК-4-I) Знать методы экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и методы оценки эффективности инвестиций</p> |

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|---|--|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| | <p>У1 (ОПК-4-II) Уметь оценить экономическую эффективность внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них</p> <p>У2 (ОПК-4-II) Уметь определить объёмы финансирования проекта по разработке и внедрению инновации</p> <p>В1 (ОПК-4-III) Владеть комплексным подходом к проблеме эффективности инновационной деятельности в машиностроении и оценке правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них</p> |
| ОПК-6 | <p>31 (ОПК-6-I) Знать основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>32 (ОПК-6-I) Знать нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР</p> <p>33 (ОПК-6-I) Знать требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p>У1 (ОПК-6-II) Уметь представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях</p> <p>У2(ОПК-6-II) Уметь представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>В1 (ОПК-6-III) Владеть навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> |
| ОПК-7 | <p>31(ОПК-7-I) Знать специальную терминологическую лексику на иностранном языке, необходимую для описания изобретения и оформления заявки на патент</p> <p>32(ОПК-7-I) Знать методологию решения изобретательских задач и методику оформления заявок на получение патентов</p> <p>У1(ОПК-7-II) Уметь анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент</p> <p>У2(ОПК-7-II) Уметь читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, для оценки степени научной и технической новизны полученных результатов</p> <p>В1(ОПК-7-III) Владеть методикой оценки степени научной, технической и технологической новизны полученных результатов исследований.</p> <p>В2(ОПК-7-III) Владеть технологией работы в глобальных информационных сетях, ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран</p> |
| ОПК-8 | <p>31(ОПК-8-I) Знать математические методы обработки результатов эксперимента и оценки точности и погрешности измерения</p> <p>32(ОПК-8-I) Знать физические основы материаловедения и термодинамику фазово-структурных превращений.</p> <p>У1(ОПК-8-II) Уметь работать со специальными компьютерными программами обработки материаловедческой информации</p> <p>У2(ОПК-8-II) Уметь интерпретировать результаты эксперимен-</p> |

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|---|---|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| | тальных исследований с позиций физического материаловедения В1(ОПК-8-III) Владеть методикой написания научных статей и отчетов по результатам экспериментальных исследований |
| ОПК-9 | З1(ОПК-9-I) Знать специфические требования, условия функционирования материалов, характер структурных изменений, приводящий к потере материалом эксплуатационных свойств У1(ОПК-9-II) Уметь пользоваться теоретическими положениями физического материаловедения, раскрывающими связь между составом, структурой и свойствами материалов и роль технологии обработки материалов В1(ОПК-9-III) Владеть навыками разработки новых материалов на основе фундаментальных представлений о взаимосвязи состава, структуры, технологии и свойствах материала и экспериментальными методами исследования свойств материалов |
| ОПК-10 | З1(ОПК-10-I) Знать основные требования и критерии оценки технических средств исследовательского оборудования и приборов для исследования микроструктуры и физико-механических свойств материалов У1(ОПК-10-II) Уметь пользоваться оборудованием и приборами для определения и исследования микроструктуры и физико-механических свойств материалов У2(ОПК-10-II) Уметь осуществлять выбор критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений и корректировки планов экспериментальных исследований В1(ОПК-10-III) Владеть методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные установки и приборы |
| ОПК-11 | З1(ОПК-11-I) Знать виды охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенности возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность З2(ОПК-11-I) Знать основы проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, методику оформления техно-логической и конструкторской документации, необходимые при производстве новых материалов У1(ОПК-11-II) Уметь осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности У2(ОПК-11-II) Уметь специализированными программами для конструирования технологической оснастки, оформлению техно-логической документации и расчета технико-экономических показателей процесса получения новых материалов В1(ОПК-11-III) Владеть навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности |
| ОПК-12 | З1(ОПК-12-I) Знать основные требования к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов У1(ОПК-12-II) Уметь формулировать цели технологических экспе- |

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|---|---|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| | <p>риментов и основные этапы мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов</p> <p>В1(ОПК-12-III) Владеть навыками оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов</p> |
| ОПК-13 | <p>З1(ОПК-13-I) Знать отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения</p> <p>У1(ОПК-13-II) Уметь оценивать технические, технологические, экологические и санитарно-гигиенические требования, предъявляемые к машиностроительным материалам</p> <p>В1(ОПК-13-III) Владеть навыкам обобщения результатов критического анализа в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах</p> |
| ОПК-14 | <p>З1 (ОПК-14-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ организации инвестиционной деятельности</p> <p>У1 (ОПК-14-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности</p> <p>В1 (ОПК-14-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p> |
| ОПК-15 | <p>З1 (ОПК-15-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения</p> <p>У1 (ОПК-15-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения</p> <p>В1 (ОПК-15-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p> |
| ОПК-16 | <p>З1 (ОПК-16-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, экологической деятельности</p> <p>У1 (ОПК-16-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности</p> <p>В1 (ОПК-16-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p> |
| ОПК-17 | <p>З1 (ОПК-17-I) Знать основные принципы управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости</p> <p>У1 (ОПК-17-II) Уметь формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении</p> |

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|--|--|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| | <p>конкретных задач материаловедения</p> <p>В1 (ОПК-17-III) Владеть научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем</p> |
| ОПК-18 | <p>З1 (ОПК-18-I) Знать основные требования и критерии, предъявляемые к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения</p> <p>У1 (ОПК-18-II) Уметь формулировать цели и основные этапы авторского надзора в области создания и производства новых материалов.</p> <p>В1 (ОПК-18-III) Владеть способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития</p> |
| ОПК-19 | <p>З1 (ОПК-19-I) Знать нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования</p> <p>У1 (ОПК-19-II) Уметь проявлять инициативу и самостоятельность в разно-образной деятельности</p> <p>В1 (ОПК-19-III) Владеть методикой обучения, основами педагогического мастерства, методами индивидуальной работы и методами оценки остаточных знаний</p> |
| ПК-1 | <p>З1(ПК-2-I) Знать основные закономерности образования и развития структур при различных режимах энергетического воздействия на материалы при их производстве и изготовлении из них изделий</p> <p>У1(ПК-2-II) Уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению структурного состояния материала в конкретных технологических процессах</p> <p>В1(ПК-2-III) Владеть методами проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния</p> |
| ПК-2 | <p>З1(ПК-2-I) Знать технологии комплексного использования сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов.</p> <p>У1(ПК-2-II) Уметь разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов</p> <p>В1(ПК-2-III) Владеть методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов</p> |
| ПК-3 | <p>З1(ПК-3-I) Знать основные критерии оценки инновационной деятельности и технологические риски, связанные с внедрением новых технологий</p> <p>У1(ПК-3-II) Уметь разрабатывать новые критерии оценок инновационной деятельности и анализе технологических рисков</p> <p>В1(ПК-3-III) Владеть всеми приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий</p> |

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|---|--|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| ПК-4 | <p>31 (ПК-4-I) Знать основные принципы решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники.</p> <p>У1 (ПК-4-II) Уметь использовать в практической деятельности основные принципы решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники</p> <p>В1 (ПК-4-III) Владеть методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники</p> |
| Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | |
| ОПК-1 | <p>31(ОПК-1-I) Знать основные определения и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменения их свойств</p> <p>32(ОПК-1-I) Знать основные методы исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации</p> <p>У1(ОПК-1-II) Уметь объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач в области материаловедения</p> <p>У2(ОПК-1-II) Умение корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения теории в области технологии материалов</p> <p>В1(ОПК-1-III) Владеть практическими навыками использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства</p> <p>В2(ОПК-1-III) Владеть способами совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационной среды</p> |
| ОПК-2 | <p>31(ОПК-2-I) Знать основные методы математического, физического и натурного моделирования при решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства</p> <p>У1(ОПК-2-II) Уметь объяснять (выявлять и строить) нетиповые модели задач в области материаловедения</p> <p>У2(ОПК-2-II) Умение корректно выражать и аргументированно обосновывать основные положения теории и практики в области технологии материалов</p> <p>В1(ОПК-2-III) Владеть практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач изготовления и эксплуатации новых материалов</p> |
| ОПК-3 | <p>31 (ОПК-3-I) Знать общие принципы и подходы к решению задач эффективной организации исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий</p> <p>32 (ОПК-3-I) Знать методы и инструменты исследовательской деятельности, ее этапы и особенности реализации различных этапов</p> <p>У1 (ОПК-3-II) Уметь ставить и решать научные задачи, обосновы-</p> |

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|---|---|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| | <p>вать темы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>У2 (ОПК-3-II) Уметь решать научно-практические задачи технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении</p> <p>В1 (ОПК-3-III) Владеть порядком проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ</p> <p>В2 (ОПК-3-III) Владеть принципами постановки научно-технических задач и способами их решения</p> |
| ОПК-4 | <p>31 (ОПК-4-I) Знать методы экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и методы оценки эффективности инвестиций</p> <p>У1 (ОПК-4-II) Уметь оценить экономическую эффективность внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них</p> <p>У2 (ОПК-4-II) Уметь определить объёмы финансирования проекта по разработке и внедрению инновации</p> <p>В1 (ОПК-4-III) Владеть комплексным подходом к проблеме эффективности инновационной деятельности в машиностроении и оценке правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них</p> |
| ОПК-5 | <p>31 (ОПК-5-I) Знать основные методы научно-исследовательской деятельности</p> <p>У1 (ОПК-5-II) Уметь выделять и систематизировать основные гипотезы, а также планировать условия их проверки и реализации</p> <p>У2 (ОПК-5-II) Уметь критически оценивать и обрабатывать научно-техническую информацию</p> <p>В1 (ОПК-5-III) Владеть навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования</p> <p>В2 (ОПК-5-III) Владеть навыками выбора методов и средств решения задач исследования</p> |
| ОПК-6 | <p>31 (ОПК-6-I) Знать основные правила представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>32 (ОПК-6-I) Знать нормативные документы для составления заявок, грантов, проектов НИР</p> <p>33 (ОПК-6-I) Знать требования к содержанию и правила оформления рукописей к публикации в рецензируемых научных изданиях</p> <p>У1 (ОПК-6-II) Уметь представлять научные результаты по теме диссертационной работы в виде публикаций в рецензируемых научных изданиях</p> <p>У2(ОПК-6-II) Уметь представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав</p> <p>В1 (ОПК-6-III) Владеть навыками публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> |
| ОПК-7 | <p>31(ОПК-7-I) Знать специальную терминологическую лексику на иностранном языке, необходимую для описания изобретения и оформления заявки на патент</p> <p>32(ОПК-7-II) Знать методологию решения изобретательских задач</p> |

| Формируемые компетенции (код компетенции) | Планируемые результаты обучения по модулю |
|--|--|
| | Научно-исследовательская деятельность |
| | <p>и методику оформления заявок на получения патентов</p> <p>У1(ОПК-7-III) Уметь анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент</p> <p>У2(ОПК-7-I) Уметь читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, для оценки степени научной и технической новизны полученных результатов</p> <p>В1(ОПК-7-II) Владеть методикой оценки степени научной, технической и технологической новизны полученных результатов исследований.</p> <p>В2(ОПК-7-III) Владеть технологией работы в глобальных информационных сетях, ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран</p> |
| ПК-1 | <p>З1(ПК-1-I) Знать основные закономерности образования и развития структур при различных режимах энергетического воздействия на материалы при их производстве и изготовлении из них изделий</p> <p>У1(ПК-1-II) Уметь разрабатывать мероприятия по обеспечению структурного состояния материала в конкретных технологических процессах</p> <p>В1(ПК-1-III) Владеть методами проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния</p> |
| ПК-2 | <p>З1(ПК-2-I) Знать технологии комплексного использования сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов.</p> <p>У1(ПК-2-II) Уметь разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов</p> <p>В1(ПК-2-III) Владеть методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов</p> |

1.3 Характеристика трудоемкости научных и ее отдельных компонентов

Объемы работы и предусмотренные формы аттестации ее результатов для очной и заочной форм обучения представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Характеристика трудоемкости научных исследований работы аспиранта

| Наименование показателей | Полугодия | Значение трудоемкости | | | | | | |
|---|------------------|-----------------------|-------|----------|--------------------------|----------|--------------------------------|---|
| | | Всего | | | в том числе: | | | |
| | | зет | часы | | аудиторные занятия, часы | | самостоятельная работа в часах | промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) в часах |
| | | | всего | в неделю | всего | в неделю | | |
| Очная форма, 4 года обучения | | | | | | | | |
| 1 Трудоемкость модуля «Научные исследования» (по учебному плану), в том числе: | 1,2,3,4, 5,6,7,8 | 192 | 6912 | 39,3 | – | – | 6912 | – |
| - трудоемкость научно-исследовательской деятельности | 1,2,3,4, 5,6,7,8 | 129 | 4644 | 26,4 | - | - | 4644 | |
| - трудоемкость подготовки НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | 1,2,3,4, 5,6,7,8 | 63 | 2268 | 12,9 | - | - | 2268 | |
| 2 Трудоемкость модуля «Научные исследования» в каждом полугодии (по учебному плану), в том числе: | 1 | 25 | 900 | 41 | – | – | 900 | – |
| | 2 | 20 | 720 | 30 | – | – | 720 | – |
| | 3 | 24 | 864 | 39 | – | – | 864 | – |
| | 4 | 21 | 756 | 31 | – | – | 756 | – |
| | 5 | 21 | 756 | 34 | – | – | 756 | – |
| | 6 | 30 | 1080 | 45 | – | – | 1080 | – |
| | 7 | 30 | 1080 | 49 | – | – | 1080 | – |
| | 8 | 21 | 756 | 47 | – | – | 756 | – |
| - трудоемкость научно-исследовательской деятельности | 1 | 17,5 | 630 | 29 | – | – | 630 | – |
| | 2 | 12,5 | 450 | 19 | – | – | 450 | – |
| | 3 | 16,5 | 594 | 27 | – | – | 594 | – |
| | 4 | 13,5 | 486 | 20 | – | – | 486 | – |
| | 5 | 13,5 | 486 | 22 | – | – | 486 | – |
| | 6 | 21,0 | 756 | 31 | – | – | 756 | – |
| | 7 | 21,0 | 756 | 34 | – | – | 756 | – |
| | 8 | 12,5 | 486 | 30 | – | – | 486 | – |
| - трудоемкость подготовки НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата | 1 | 7,5 | 270 | 12 | – | – | 270 | – |
| | 2 | 7,5 | 270 | 11 | – | – | 270 | – |
| | 3 | 7,5 | 270 | 12 | – | – | 270 | – |
| | 4 | 7,5 | 270 | 11 | – | – | 270 | – |
| | 5 | 7,5 | 270 | 12 | – | – | 270 | – |

| Наименование показателей | Полугодия | Значение трудоемкости | | | | | | |
|--|------------------|-----------------------|-------|----------|--------------------------|--------------|--------------------------------|---|
| | | Всего | | | | в том числе: | | |
| | | зет | часы | | аудиторные занятия, часы | | самостоятельная работа в часах | промежуточная аттестация (дифференцированный зачет) в часах |
| | | | всего | в неделю | всего | в неделю | | |
| наук | 6 | 9,0 | 324 | 14 | – | – | 324 | – |
| | 7 | 9,0 | 324 | 15 | – | – | 324 | – |
| | 8 | 7,5 | 270 | 17 | – | – | 270 | – |
| 3 Промежуточная аттестация (число зачисляемых зет): - дифференцированный зачет по научно-исследовательской деятельности: - дифференцированный зачет по подготовке НКР (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук | 1,2,3,4, 5,6,7,8 | – | – | – | – | – | – | – |
| | 1,2,3,4, 5,6,7,8 | – | – | – | – | – | – | – |

1.4 Входные требования для освоения дисциплины

Знания, умения и владения, необходимые для проведения научных исследований формируются при изучении общетехнических и специальных дисциплин в рамках освоения программ специалитета и/или магистратуры.

Знания, умения и навыки, необходимые для освоения программы проверяются при поступлении в аспирантуру в процессе анализа представленных поступающим индивидуальных достижений (при наличии).

2 Структура и содержание дисциплины

Научные исследования аспиранта осуществляются в следующих формах:

- выполнение заданий научного руководителя в соответствии с утвержденным планом научных исследований;
- участие в научных заседаниях кафедры, семинарах, круглых столах, научных конференциях;
- подготовка и публикация тезисов докладов, научных статей;
- участие в научно-исследовательских проектах и опытно-конструкторских работах по теме своего научного исследования, выполняемых в университете в рамках программ научных исследований;
- подготовка диссертации по направлению проводимого научного исследования.

Для аспирантов, обучающихся **4 года очно**, рекомендуется следующая структура научных исследований.

Результатом научных исследований первого года обучения является утвержденная тема диссертации и план-график работы над диссертацией (с указанием основных мероприятий и сроков их реализации; постановка целей и задач диссертационного исследования; определение объекта и предмета исследования; обоснование актуальности выбранной темы и характеристика современного состояния изучаемой проблемы; определение методологических основ и понятийного аппарата, которые предполагается использовать).

Подбор и изучение основных литературных источников, которые будут использованы в качестве теоретической базы исследования; подробный обзор литературы по теме диссертационного исследования, который основывается на актуальных научно-исследовательских публикациях и содержит анализ основных результатов и положений, полученных ведущими специалистами в области проводимого исследования, оценку их применимости в рамках диссертационного исследования, а также предполагаемый личный вклад автора в разработку темы. Основу обзора литературы должны составлять источники, раскрывающие теоретические аспекты изучаемого вопроса, в первую очередь научные монографии и статьи научных журналов, а также авторские свидетельства и патенты на изобретения и полезные модели.

Реферат по научным исследованиям должен содержать результаты научно-исследовательской работы, запланированные на первый год обучения, или первую редакцию текста первой главы диссертации. Подготовленные материалы должны быть согласованы с научным руководителем и обсуждены на заседании кафедры прикрепления аспиранта.

Результатом научных исследований второго года обучения является сбор фактического материала для диссертационной работы, включая разработку методологии сбора данных; подготовка собранного материала для анализа.

Анализ фактографической информации, подбор методов обработки результатов, оценку их достоверности и достаточности для завершения работы над диссертацией, предложение и обоснование концепций, моделей, подходов.

Реферат должен содержать результаты научно-исследовательской работы, запланированные на второй год обучения (включая материалы для анализа фактографического материала) или первую редакцию текста второй главы диссертации. Подготовленные материалы должны быть согласованы с научным руководителем и обсуждены на заседании кафедры прикрепления аспиранта.

Результатом научно-исследовательской работы третьего года обучения является: разработка методик, рекомендаций или предложений, разработка методики проведения натурных исследований и физического моделирования; подготовка и проведение экспериментальной апробации; разработка методики и проведение математического моделирования. Апробация полученных материалов путем публичного представления на конференциях, семинарах и т.д., а также путем подготовки и открытой публикации тезисов докладов и научных статей по теме исследования.

Реферат должен содержать результаты научно-исследовательской работы, запланированные на третий год обучения (включая материалы для анализа натурных исследований и экспериментальной апробации) или первую редакцию текста третьей главы диссертации. Подготовленные материалы должны быть согласованы с научным руководителем и обсуждены на заседании кафедры прикрепления аспиранта.

Результатом научно-исследовательской работы четвертого года обучения является: анализ результатов натурных исследований и физического моделирования, сравнение полученных экспериментальных данных с полученными ранее результатами теоретических исследований. Верификация результатов математического моделирования. Подготовка окончательного текста кандидатской диссертации.

Реферат должен содержать результаты научно-исследовательской работы, запланированные на четвертый год обучения (включая результаты анализа материалов натурных исследований) или первую редакцию текста диссертации. Подготовленные материалы должны быть согласованы с научным руководителем и обсуждены на заседании кафедры прикрепления аспиранта.

Связь форм работ по научным исследованиям с формируемыми компетенциями представлена в таблице 5.

3 Календарный график научных исследований

Календарный график научных исследований для аспирантов очной формы обучения (4 года) представлен в таблице 4.

Таблица 4 – График выполнения самостоятельной работы аспирантов очной (4 года) формы обучения

Первое полугодие первого года обучения (22 недели)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| НИД | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 28 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 29 | 630 |
| Д | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 270 |
| Итого | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 40 | 40 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 41 | 900 |

Второе полугодие первого года обучения (24 недели)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| НИД | 19 | 18 | 19 | 18 | 19 | 18 | 19 | 18 | 19 | 18 | 19 | 18 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 19 | 450 | |
| Д | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 270 | |
| Итого | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 720 | |

Первое полугодие второго года обучения (22 недели)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | |
| НИД | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 27 | 594 |
| Д | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 13 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 12 | 270 |
| Итого | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 40 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 39 | 864 |

Второе полугодие второго года обучения (24 недели)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| НИД | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 21 | 21 | 486 | |
| Д | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 12 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 11 | 270 | |
| Итого | 31 | 32 | 31 | 32 | 32 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 32 | 32 | 31 | 31 | 31 | 32 | 31 | 31 | 31 | 31 | 31 | 32 | 32 | 756 | |

Первое полугодие третьего года обучения (22 недели)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого | |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| НИД | 22 | 22 | 22 | 23 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 23 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 22 | 486 |
| Д | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 13 | 12 | 12 | 12 | 270 |
| Итого | 34 | 34 | 35 | 35 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | 34 | 36 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | | |

Второе полугодие третьего года обучения (24 недели)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | |
| НИД | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 31 | 32 | 756 |
| Д | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 14 | 13 | 324 |
| Итого | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 45 | 1080 |

Первое полугодие четвертого года обучения (22 недели)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Итого | |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|-------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | | |
| НИД | 34 | 35 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | 35 | 34 | 34 | 34 | 35 | 35 | 35 | 34 | 34 | 756 | |
| Д | 15 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 15 | 14 | 15 | 15 | 15 | 15 | 324 | |
| Итого | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 49 | 50 | 50 | 49 | 49 | 1080 |

Второе полугодие четвертого года обучения (16 недель)

| Код работы НИ* | Число академических часов в неделю | | | | | | | | | | | | | | | | Итого |
|----------------|------------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | |
| НИД | 30 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 30 | 31 | 30 | 30 | 30 | 30 | 486 |
| Д | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 320 |
| Итого | 50 | 51 | 50 | 51 | 50 | 51 | 50 | 51 | 50 | 51 | 50 | 51 | 50 | 50 | 50 | 50 | 806 |

*Примечание: * НИ – научные исследования; Д – работы, отнесенные к подготовке научно-квалификационной работы (диссертации); НИД – работы, отнесенные к научно-исследовательской деятельности

4 Технологии и методическое обеспечение контроля результатов научных исследований

4.1 Технологии и методическое обеспечение контроля текущей успеваемости аспирантов

Текущий контроль соответствия выполняемой работы аспиранта индивидуальному плану выполнения научных исследований и написания научно-квалификационной работы выполняет научный руководитель в форме оценки поэтапно выполняемых работ плана научных исследований в промежутке между периодами промежуточной аттестации.

4.2 Технологии и методическое обеспечение промежуточной аттестации. Фонд оценочных средств

Контроль промежуточной успеваемости аспирантов по блоку «Научные исследования» осуществляется в форме дифференцированного зачета.

Дифференцированный зачет выставляется по формам работ и критериям их оценки, перечисленным в таблице 5. Оценочным средством блока «Научные исследования» является реферат, структура которого определена РИ 7.5-10 «Научные исследования аспирантов. Положение».

Реферат по научным исследованиям последнего полугодия содержит подготовленную научно-квалификационную работу (диссертацию). Требования, которым должна отвечать научно-квалификационная работа (диссертация) представлены в приложении А. Структура научно-квалификационной работы закреплена в РИ 7.5-10 «Научные исследования аспирантов. Положение».

Таблица 5 – Формы мероприятий, выполняемых в рамках работ научных исследований и критерии их оценки для аспирантов очной формы обучения

| Формы работ | Оценка мероприятия по 5-ти балльной шкале | | | | | Знания, умения и владения компетенций | Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя | Код работы НИ |
|--|---|---|---|---|---|--|---|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| Первое полугодие первого года обучения | | | | | | | | |
| Выбор темы диссертационного исследования. | - | - | - | - | + | 31 (ОПК-1-I), У2(ОПК-1-II), 31 (ОПК-3-I) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Разработка укрупненной структуры, композиции диссертацион- | - | - | - | + | + | 31 (ПК-1-I), 32 (ОПК-3-I) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д |

| Формы работ | Оценка мероприятия по 5-ти балльной шкале | | | | | Знания, умения и владения компетенций | Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя | Код работы НИ |
|---|---|----|----|----|----|---|---|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| ной работы | | | | | | | | |
| Работа над литературным обзором по теме диссертации, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | У2 (ОПК-5-П), В1 (ОПК-5-Ш), У2 (ОПК-7-П) | ПД-1, ФН1 | Д НИД |
| Сбор и обработка научной, статистической информации по теме диссертационной работы, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | У1(ПК-1-П), В1(ПК-1-Ш) | ПД-1, ФН1 | Д НИД |
| Второе полугодие первого года обучения | | | | | | | | |
| Участие в конференциях, симпозиумах, семинарах и т.д, кол-во | - | - | - | 1 | 2 | У2(ОПК-6-П), В1(ОПК-6-Ш), В1 (ОПК-8-Ш), 31(ПК-3-И), 31(ПК-4-И), | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Опубликовано статей (РИНЦ, ВАК), КОЛ-ВО | - | - | - | - | 1 | У1 (ОПК-6-П), В1 (ОПК-8-Ш), | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Опубликовано статей в других изданиях и сборниках трудов конференций, кол-во | | | | 1 | 2 | В1 (ОПК-8-Ш), 31(ПК-3-И), 31(ПК-4-И) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Подготовлено рукописей статей, кол-во | | | | 1 | 2 | У1 (ОПК-6-П), 31(ПК-4-И) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Подготовлено заявок на патенты/ полезные модели, кол-во | - | - | - | - | 1 | У1(ПК-3-П), В1(ПК-3-Ш), У1(ПК-4-П) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Первое полугодие второго года обучения | | | | | | | | |
| Выбор и разработка методов экспериментальных исследований, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | 31,32(ОПК-1-И), 31(ОПК-2-И) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Выбор и разработка методов теоретических исследований, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | 31(ОПК-3-И), У1,У2(ОПК-1-П), У1,У2(ОПК-3-П) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Проведение расчетов, обработка и анализ результатов, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | В1(ОПК-1-Ш), В1(ОПК-2-Ш), В1(ОПК-3-Ш) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Второе полугодие второго года обучения | | | | | | | | |
| Составление планов | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | 31(ОПК-4-И), | ПД-1, ФН1, | НИД |

| Формы работ | Оценка мероприятия по 5-ти балльной шкале | | | | | Знания, умения и владения компетенций | Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя | Код работы НИ |
|---|---|----|----|----|----|--|---|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| проведения экспериментальных исследований, % | | | | | | 31(ОПК-14-I), 31(ОПК-15-I), 31(ОПК-19-I) | ЗП1 | |
| Проведение экспериментальных исследований, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | У1,У2(ОПК-4-II), У1(ОПК-14-II), В1(ОПК-4-III) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Участие в конференциях, симпозиумах, семинарах и т.д, кол-во | - | - | - | 1 | 2 | У1(ОПК-15-II), У1(ОПК-19-II), В1(ОПК-14-III), В1(ОПК-15-III), В1(ОПК-19-III) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Первое полугодие третьего года обучения | | | | | | | | |
| Проведение теоретических исследований, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | 31(ОПК-5-I), 31,32(ОПК-7-I), 31,32(ОПК-8-I), 31(ПК-2-I) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Обработка результатов теоретических исследований, % | 0 | 10 | 30 | 60 | 80 | У1,У2(ОПК-5-II), В1,В2(ОПК-5-III), | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Участие в конференциях, симпозиумах, семинарах и т.д., кол-во | - | - | - | 1 | 2 | У1,У2(ОПК-7-II), В1,В2(ОПК-7-III), У1,У2(ОПК-8-II), У1(ПК-2-II) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Второе полугодие третьего года обучения | | | | | | | | |
| Опубликовано статей (РИНЦ, ВАК), кол-во | - | - | - | - | 1 | 31,32(ОПК-6-I), 31(ОПК-9-I), | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Подготовлено рукописей статей, кол-во | - | - | - | 1 | 2 | 31(ОПК-12-I), У1,У2(ОПК-6-II), 31(ОПК-13-I), У1(ОПК-9-II), В1(ОПК-6-III) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Подготовлено заявок на патенты/ полезные модели, кол-во | - | - | - | - | 1 | У1(ОПК-12-II), В1(ОПК-12-III), | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |

| Формы работ | Оценка мероприятия по 5-ти бальной шкале | | | | | Знания, умения и владения компетенций | Виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя | Код работы НИ |
|--|--|----------|----|----|-----|---|---|---------------|
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | | | |
| | | | | | | У1(ОПК-13-II), В1(ОПК-13-III) | | |
| Первое полугодие четвертого года обучения | | | | | | | | |
| Подготовка и оформление рукописи научно-квалификационной работы (диссертации), % | 0 | 10 | 25 | 35 | 50 | 31 (ОПК-10-I), У1,У2(ОПК-10-II), 31(ОПК-16-I), У1(ОПК-16-II), У1(ОПК-17-II), 31(ОПК-17-I) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д |
| Участие в конференциях, симпозиумах, семинарах и т.д., % | - | - | - | 1 | 2 | В1(ОПК-10-III), В1(ОПК-16-III), В1(ОПК-17-III), В1(ОПК-8-III), В1(ПК-4-III) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Второе полугодие четвертого года обучения | | | | | | | | |
| Опубликовано статей (РИНЦ, ВАК), кол-во | - | - | - | - | 1 | 31,32(ОПК-11-I), 31(ОПК-18-I), У1,У2(ОПК-11-II), В1(ОПК-11-III) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д НИД |
| Подготовлено заявок на патенты/ полезные модели, кол-во | - | - | - | - | 1 | У1(ОПК-18-II), В1(ОПК-18-III) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | НИД |
| Подготовка и оформление рукописи научно-квалификационной работы (диссертации), % | 50 | Менее 90 | 90 | 95 | 100 | В1(ОПК-19-III), В1(ПК-1-III), В1(ПК-2-III), В1(ПК-3-III), В1(ПК-4-III) | ПД-1, ФН1, ЗП1 | Д |

Фонд оценочных средств для аспирантов очной формы обучения представлен в таблице 6. Приведенные в таблице 6 оценочные средства применяются к реферату.

4.3 Технологии, методическое обеспечение и условия отложенного контроля знаний, умений, навыков обучающихся, сформированных в результате проведения научных исследований

Отложенный контроль знаний аспирантов по научным исследованиям проводится в процессе публичной защиты научного доклада.

Таблица 6 – Фонд оценочных средств модуля «Научные исследования» для аспирантов очной формы обучения

| | | | | |
|---|---|-------------------|--|--|
| Оценочное средство | Знание, умение, владение, виды профессиональной деятельности, трудовые функции и знания преподавателя | Оценка результата | Критерии оценивания результата обучения | Процедура оценивания степени сформированности знания/умения/владения соответствующей компетенции с помощью оценочного средства |
| Первое полугодие первого года обучения | | | | |
| Реферат | 31 (ПК-1-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Укрупненная структура и композиция диссертационной работы не разработана |
| | | 2 | Имеет слабые представления об основных закономерностях образования и развития структур при различных режимах энергетического воздействия на материалы при их производстве и изготовлении из них изделий | Укрупненная структура и композиция диссертационной работы не разработана, определена структура объекта исследования |
| | | 3 | Имеет общие представления об основных закономерностях образования и развития структур при различных режимах энергетического воздействия на материалы при их производстве и изготовлении из них изделий, но не может использовать эти знания на практике | Укрупненная структура и композиция диссертационной работы не разработана, определена структура экспериментальных исследований |
| | | 4 | Имеет общие представления об основных закономерностях образования и развития структур при различных режимах энергетического воздействия на материалы при их производстве и изготовлении из них изделий, может использовать эти знания в ограниченной области | Разработана укрупненная структура и композиция диссертационной работы, но отсутствует примерное содержание |
| | | 5 | Хорошо представляет основные закономерности образования и развития структур при различных режимах энергетического воздействия на материалы при их производстве и изготовлении из них изделий и может их использовать на практике | Разработана укрупненная структура и композиция диссертационной работы |

| | | | |
|-----------------------------|---|--|---|
| У1(ПК-1-П), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Укрупненная структура и композиция диссертационной работы не разработана |
| | 2 | Имеет некоторые представления о мероприятия по обеспечению структурного состояния материала в конкретных технологических процессах, но не может использовать эту информацию в реальных процессах | Укрупненная структура и композиция диссертационной работы не разработана, определена структура объекта исследования |
| | 3 | Имеет некоторые представления о мероприятия по обеспечению структурного состояния материала в конкретных технологических процессах, может использовать эту информацию в ограниченной области реальных процессов | Укрупненная структура и композиция диссертационной работы не разработана, определена структура экспериментальных исследований |
| | 4 | Имеет некоторые представления о мероприятия по обеспечению структурного состояния материала в конкретных технологических процессах, может использовать эту информацию в реальных процессах | Разработана укрупненная структура и композиция диссертационной работы, но отсутствует примерное содержание |
| | 5 | Владеет полной информацией о мероприятия по обеспечению структурного состояния материала в конкретных технологических процессах, но не может использовать эту информацию в реальных процессах и умеет их использовать в реальных процессах | Разработана укрупненная структура и композиция диссертационной работы |
| В1 (ПК-1-Ш), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет навыками | Литературный обзор по теме диссертации отсутствует |
| | 2 | Имеет общие представления о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, допускает грубые ошибки при практической реализации | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 10% |
| | 3 | Имеет общие представления о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, допускает мелкие ошибки при практической реализации | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 30% |
| | 4 | Имеет полное представление о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, допускает незначительные ошибки при практической реализации | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 60% |
| | 5 | Имеет полное представление о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, правильно использует полученные знания на | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 80% |

| | | | | |
|--|---|---|---|--|
| | | | практике | |
| Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднееарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону. | | | | |
| Второе полугодие первого года обучения | | | | |
| 31 (ПК-3-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Литературный обзор по теме диссертации отсутствует | |
| | 2 | Слабое представление об основных критериях оценки инновационной деятельности и технологических рисков, связанные с внедрением новых технологий | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 10% | |
| | 3 | Общее представление об основных критериях оценки инновационной деятельности и технологических рисков, связанные с внедрением новых технологий, допускает грубые ошибки при анализе реальных технологий | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 30% | |
| | 4 | Глубокие знания об основных критериях оценки инновационной деятельности и технологических рисков, связанные с внедрением новых технологий, допускает незначительные ошибки при анализе реальных технологий | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 60% | |
| | 5 | Глубокие знания об основных критериях оценки инновационной деятельности и технологических рисков, связанные с внедрением новых технологий, не допускает ошибок при анализе реальных технологий | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 80% | |
| 31 (ПК-4-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не умеет | Литературный обзор по теме диссертации отсутствует | |
| | 2 | Имея общие представления об основных принципах решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает грубые ошибки в практической реализации. | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 10% | |
| | 3 | Имея общие представления об основных принципах решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает незначительные ошибки в практической реализации. | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 30% | |
| | 4 | Имея глубокие представления об основных принципах решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает незначительные ошибки в практиче- | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 60% | |

| | | | | |
|-------------------|-------------------------------|--------------------|---|--|
| | | | ской реализации. | |
| | | 5 | Имея глубокие представления об основных принципах решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, грамотно использует полученные знания | Степень выполнения литературного обзора по теме диссертации 80% |
| | У1 (ПК-3-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не знает | Научная и статистическая информации по теме диссертации отсутствует |
| | | 2 | Имея теоретические представления, не умеет разрабатывать новые критерии оценок инновационной деятельности и анализе технологических рисков | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 10% |
| | | 3 | Имея хорошие теоретические представления, допускает грубые ошибки при и разработке новых критериев оценок инновационной деятельности и анализе технологических рисков | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 30% |
| | | 4 | Имея хорошие теоретические представления, допускает незначительные ошибки при и разработке новых критериев оценок инновационной деятельности и анализе технологических рисков | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 60% |
| | | 5 | . Имея глубокие теоретические представления, не допускает ошибок при и разработке новых критериев оценок инновационной деятельности и анализе технологических рисков | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 80% |
| | В1 (ПК-3-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Научная и статистическая информации по теме диссертации отсутствует |
| | | 2 | Владеет основными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, но допускает грубые ошибки в практической реализации. | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 10% |
| | | 3 | Владеет основными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, но допускает незначительные ошибки в практической реализации. | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 30% |
| | | 4 | Владеет основными и специальными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, но допускает незначительные ошибки в практической реализации | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 60% |
| | | 5 | Владеет основными и специальными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, не допускает ошибок в практической реализации | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 80% |
| У1 (ПК-4-II), ПД- | 1 | Отсутствие навыков | Научная и статистическая информации по теме диссертации отсутствует | |

| | | | | |
|---|----------------|--|---|--|
| | 1, ФН1, ЗП1 | 2 | Имея общие представления об основные принципы решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, не может их использовать на практике | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 10% |
| | | 3 | Имея общие представления об основные принципы решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает грубые ошибки на практике | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 30% |
| | | 4 | Имея общие представления об основные принципы решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает незначительные ошибки на практике | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 60% |
| | | 5 | Имея общие представления об основные принципы решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, грамотно использует полученные знания на практике | Степень выполнения сбора и обработки научной, статистической информации по теме диссертационной работы 80% |
| Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднеарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону. | | | | |
| Первое полугодие второго года обучения | | | | |
| 31 (ОПК-1-И), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах | |
| | 2 | Фрагментарные представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов, отсутствие знаний об изменении их свойств | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал | |
| | 3 | Неполные представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов, частичные знания изменения их свойств | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял | |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменении их свойств | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре | |
| | 5 | Сформированные систематические представления об основных определениях и понятия в области новых методов разработки и производства материалов и изменении их свойств | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах | |
| 32(ОПК- | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, | |

| | | | |
|------------------------------|---|---|--|
| 1-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | | симпозиумах и семинарах |
| | 2 | Фрагментарные представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 3 | Неполные представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 5 | Сформированные систематические представления о методах исследований, используемых при моделировании поведения материалов в процессе производства, изготовления из него изделия и эксплуатации | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| 31 (ОПК-2-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 2 | Фрагментарные представления о методах методы математического, физического и натурального моделирования процессов, отсутствие знаний о решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 3 | Неполные представления о методах математического, физического и натурального моделирования, частичные знания о решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах математического, физического и натурального моделирования при решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 5 | Сформированные систематические представления о методах математического, физического и натурального моделирования при решении типовых и нетиповых задач прогнозирования свойств материалов и технологий их производства | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| 31 (ОПК-3-1), ПД-1, ФН1, | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 2 | Фрагментарные представления о принципах и подходах к решению задач | Не принимал участие в конференциях, |

| | | | | |
|--|---|---|--|--|
| | ЗП1 | | исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий, не знает принципы эффективной организации процесса | симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | | 3 | Неполные представления о принципах и подходах к решению задач исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий, частичные знание принципов эффективной организации процесса | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о принципах и подходах к решению задач эффективной организации исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | | 5 | Сформированные систематические представления о принципах и подходах к решению задач эффективной организации исследовательской деятельности в условиях применения инновационных технологий | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | У1 (ОПК-1- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | | 2 | Имея базовые представления о моделировании в материаловедении, не способен строить модели конкретных технологий или реакций материала на внешние энергетические воздействия | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | | 3 | При постановке задач моделирования не учитывает специфику эксплуатации материалов | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | | 4 | Правильно формулирует типичные модели задач в области материаловедения, но не полностью учитывает особенности их решения | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | | 5 | Готов и умеет объяснять (выявлять и строить) типичные модели задач в области материаловедения | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | У2 (ОПК-1- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | | 2 | Имея базовые представления о положениях теории в области технологии материалов, не умеет их корректно выражать и аргументированно обосновывать | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | | 3 | При постановке задач не корректно выражает основные положения теории в области технологии материалов | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | | 4 | Корректно выражает, но не аргументированно обосновывает основные положения теории в области технологии материалов | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | | 5 | Готов и умеет корректно выражать и аргументированно обосновывать ос- | Принимал участие в 2 и более конферен- |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | новные положения теории в области технологии материалов | циях, симпозиумах и семинарах |
| У1 (ОПК-3- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 2 | Имея базовые представления о методах научных и конструкторско-технологических исследований и изысканий, не способен ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ процессов | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 3 | При постановке задач исследования не обосновывает принятые решения | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 4 | Правильно ставит и решает научные задачи, частично обосновывает принятые решения в области научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 5 | Готов и умеет ставить и решать научные задачи, обосновывать темы научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| У2 (ОПК-3- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 2 | Имея базовые представления о методах технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении, не способен решать научно-практические задачи | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 3 | При постановке задач исследования не обосновывает принятые решения | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 4 | Правильно ставит и решает научно-практические задачи технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении, частично обосновывает принятые решения | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 5 | Готов и умеет ставить и решать научно-практические задачи технико-экономического обоснования инновационных проектов в материаловедении | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| В1 (ОПК- 1-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 2 | Владеет отдельными приемами, но не обладает практическими навыками использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 3 | Фрагментарно владеет отдельными практическими навыками использова- | Не принимал участие в конференциях, |

| | | | | | |
|---|--------------------------------|--|--|--|--|
| | | | ния теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства | симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял | |
| | | 4 | Владеет практическими навыками использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре | |
| | | 5 | Демонстрирует владение системой практических навыков использования теоретических принципов проектирования и синтеза новых материалов и технологий их производства | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах | |
| | В1 (ОПК-2-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | | 2 | Владеет отдельными приемами, но не обладает практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов | | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | | 3 | Фрагментарно владеет отдельными практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов | | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | | 4 | Владеет практическими навыками использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании и эксплуатации технологической оснастки при производстве новых материалов | | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | | 5 | Демонстрирует владение системой практических навыков использования элементов построения и моделирования задач конструкторского, технологического, электротехнического характера при проектировании, изготовлении и эксплуатации оснастки при производстве новых материалов | | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | В1 (ОПК-3-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | | 2 | Владеет отдельными приемами проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ, но не обладает практическими навыками разработки и практического применения основных этапов научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| 3 | | Фрагментарно владеет отдельными этапами научно-исследовательских и | | Не принимал участие в конференциях, | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | опытно-конструкторских работ, имеет частичные навыки их использования в практических приложениях | симпозиумах, семинарах, по заявке на участие отправлял |
| | 4 | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 5 | Успешное и систематическое применение навыков проведения научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднеарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону. | | | |
| Второе полугодие второго года обучения | | | |
| 31 (ОПК-4-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не знает | Рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Фрагментарные представления о методах экономический анализ поведения экономических агентов и рынков, отсутствие знаний о методах оценки эффективности инвестиций | Рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Неполные представления о методах экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и методах оценки эффективности инвестиций | Рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и методах оценки эффективности инвестиций | Рукопись статьи готова на 80% |
| | 5 | Сформированные систематические представления о методах экономического анализа поведения экономических агентов и рынков и методах оценки эффективности инвестиций | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала |
| 31 (ОПК-14-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инвестиционной деятельности | Рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности | Рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности | Рукопись статьи готова на 80% |
| | 5 | Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инно- | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала |

| | | | |
|-------------------------------|---|--|--|
| | | вационной и инвестиционной деятельности | |
| 31 (ОПК-15-І), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения | Рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения | Рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения | Рукопись статьи готова на 80% |
| | 5 | Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала |
| 31 (ОПК-19-І), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Имея общие представления о принципах процесса обучения, не может их реализовывать в своей практической педагогической деятельности | Рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Знает теоретические принципы процесса обучения, владеет основами педагогического мастерства, но не может в полной мере их реализовывать в практической деятельности | Рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | Знает теоретические принципы процесса обучения, владеет основами педагогического мастерства, может в полной мере их реализовывать в практической деятельности | Рукопись статьи готова на 80% |
| | 5 | Знает теоретические принципы процесса обучения, владеет основами педагогического мастерства, может в полной мере их реализовывать в практической деятельности, может разрабатывать новые инновационные методы обучения | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала |
| У1 (ОПК-4-ІІ), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Имея базовые представления о способах оценки экономической эффективности внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них | Рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Неполные представления о методах оценки экономической эффективности внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них | Рукопись статьи готова на 40% |

| | | | | |
|---|--|--|---|--|
| | | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах оценки экономической эффективности внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них | Рукопись статьи готова на 80% |
| | | 5 | Готов и умеет оценить экономическую эффективность внедрения инновации при производстве материалов и изделий из них | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала |
| | У2 (ОПК-4- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись статьи отсутствует |
| | | 2 | Имея базовые представления о способах оценки экономической эффективности внедрения инновации на машиностроительных предприятиях, не способен определить объёмы финансирования проекта по их внедрению | Рукопись статьи готова на 10% |
| | | 3 | Неполные представления о способах расчета объемов финансирования проекта по разработке и внедрению инновации | Рукопись статьи готова на 40% |
| | | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления об объёмах финансирования проекта по разработке и внедрению инновации | Рукопись статьи готова на 80% |
| | | 5 | Готов и умеет определить объёмы финансирования проекта по разработке и внедрению инновации | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала |
| | У1 (ОПК-14- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Рукопись статьи отсутствует |
| | | 2 | Имея базовые представления об организации инновационной и инвестиционной деятельности, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ | Рукопись статьи готова на 10% |
| | | 3 | Имеет базовые представления об организации инновационной и инвестиционной деятельности, в отдельных случаях умеет формулировать ее цели и основные этапы | Рукопись статьи готова на 40% |
| 4 | | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности | Рукопись статьи готова на 80% | |
| 5 | | Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной и инвестиционной деятельности | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала | |
| В1 (ОПК- 4-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель | |
| | 2 | Владеет отдельными приемами оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении, но не обладает практическими навыками оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) | |
| | 3 | Фрагментарно отдельными приемами оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении, частично практическими навыками | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы тех- | |

| | | | |
|--|---|---|--|
| | | оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них | нических решений (50% готовности заявки) |
| | 4 | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении и практическими навыками оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | 5 | Успешное и систематическое применение навыков оценки эффективности инновационной деятельности в машиностроении и практическими навыками оценки правомерности принимаемых решений в области финансирования инновационных проектов по созданию новых материалов и изделий из них | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| У1 (ОПК-15- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие навыков | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | 2 | Имея базовые представления об организации инновационной деятельности, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ в области материаловедения | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | 3 | Имеет базовые представления об организации инновационной деятельности, в отдельных случаях умеет формулировать ее цели и основные этапы в области материаловедения | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | 5 | Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной деятельности в области материаловедения | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| У1 (ОПК-19- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | 2 | Слабо представляет методику разработки учебно-методического комплекса дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | 3 | Имеет базовые представления о методике разработке учебно-методических комплексов дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы тех- |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| | | при практическое реализации допускает незначительные ошибки | нических решений (50% готовности заявки) |
| | 4 | Имеет базовые представления о методике разработке учебно-методических комплексах дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, и реализует их на практике на качественном уровне | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | 5 | Имеет базовые представления о методике разработке учебно-методических комплексах дисциплин бакалавриата, специалитета, магистратуры и ДПП, и реализует их на практике на качественном уровне, может разрабатывать новые инновационные дисциплины. | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| В1 (ОПК-14-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | 2 | Владеет отдельными навыками оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств, но способами их выявления и путями достижения более высокого уровня их развития не владеет | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | 3 | Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | 5 | Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| В1 (ОПК-15-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | Рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Владеет отдельными навыками оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств, но способами их выявления и путями достижения более высокого уровня их развития не владеет | Рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально | Рукопись статьи готова на 80% |

| | | | |
|---|---|--|--|
| | | значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | |
| | 5 | Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Рукопись статьи полностью готова и отправлена в редакцию журнала |
| В1 (ОПК-19-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | Экспериментальные исследования не проводились |
| | 2 | Имеет общие представления о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает грубые ошибки | Экспериментальные исследования проведены на 10% |
| | 3 | Частично владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает незначительные ошибки | Экспериментальные исследования проведены на 30% |
| | 4 | Полностью владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает незначительные ошибки | Экспериментальные исследования проведены на 60% |
| | 5 | Полностью владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, практическая реализация проводится на качественном уровне | Экспериментальные исследования проведены на 80% |
| Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднеарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону. | | | |
| Первое полугодие третьего года обучения | | | |
| 31 (ОПК-5-I), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не знает | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | 2 | Фрагментарные представления о методах научно-исследовательской деятельности | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |

| | | | | |
|------------------------------|--|---|--|--|
| | | 3 | Неполные представления о методах научно-исследовательской деятельности | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о методах научно-исследовательской деятельности | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | | 5 | Сформированные систематические представления о методах научно-исследовательской деятельности | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| 31 (ОПК-7-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Не знает | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | | 2 | Допускает существенные ошибки при оформлении заявок на изобретения и патенты | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | | 3 | Демонстрирует частичные знания специальной терминологической лексики на иностранном языке, необходимом для оформления заявок на патент | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | | 4 | Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы, представления о специальной терминологической лексике на иностранном языке, необходимом для оформления заявок на получение патентов | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | | 5 | Сформированные систематические знания о специальной терминологической лексике на иностранном языке при оформлении заявок на получение патентов | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| 32 (ОПК-7-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие умения | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | | 2 | Слабо владеет методологией решения изобретательских задач, допускает грубые ошибки о неточности при оформлении заявок на получение патента | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | | 3 | Демонстрирует частичные знания при употреблении терминологии на иностранном языке при патентных исследованиях | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | | 4 | Демонстрирует сформированные, но содержащие отдельные пробелы, | Заявка на патенты/ полезные модели под- |

| | | | | |
|---------|------------------------------|---|--|--|
| | | | представления об употреблении слов и словосочетаний на иностранном языке при патентных исследованиях | готовлена на 80% |
| | | 5 | Сформированные систематические знания об употреблении слов и словосочетаний на иностранном языке при патентных исследованиях | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| | 31 (ОПК-8-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | | 2 | Фрагментарные представления об основных требованиях, предъявляемых к преподавателям в системе высшего образования | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | | 3 | Сформированные представления о требованиях, предъявляемых к обеспечению учебной дисциплины и преподавателю, ее реализующему в системе ВО | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | | 4 | Сформированные представления о требованиях к формированию и реализации учебного плана в системе высшего образования | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | | 5 | Сформировать представления о требованиях к формированию и реализации ООП в системе высшего образования | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| Реферат | 32 (ОПК-8-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие методов экспериментальных исследований |
| | | 2 | Фрагментарные представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 10% |
| | | 3 | Неполные представления о требованиях к к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 30% |
| | | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 60% |
| | | 5 | Сформированные систематические представления о требованиях к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 80% |
| | 31 (ПК-2-1), ПД-1, ФН1, | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие методов экспериментальных исследований |
| | 2 | Слабо владеет информацией по комплексному использованию сырья, по | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 10% | |

| | | | |
|---|---|--|--|
| ЗП1 | | замене дефицитных материалов, импортозамещении и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов | тальных исследований составляет 10% |
| | 3 | Имеет общие представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещении и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, при анализе реальных ситуаций допускает грубые ошибки | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 30% |
| | 4 | Владеет информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещении и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, допускает незначительный ошибки при анализе реальных ситуаций | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 60% |
| | 5 | Слабо полной информацией по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещении и способам утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов, может использовать знания в реальных ситуациях | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 80% |
| У1 (ОПК-5- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Отсутствие методов экспериментальных исследований |
| | 2 | Частично освоенное умение выделять и систематизировать основные гипотезы, но не умеет планировать условия их проверки и реализации отсутствует | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 10% |
| | 3 | В целом успешное, но не систематически осуществляемое умение выделять и систематизировать основные гипотезы, частичное умение планировать условия их проверки и реализации | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 30% |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выделять и систематизировать основные гипотезы, а также планировать условия их проверки и реализации | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 60% |
| | 5 | Сформированное умение выделять и систематизировать основные гипотезы, а также планировать условия их проверки и реализации | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 80% |
| У2 (ОПК-5- II), ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие методов экспериментальных исследований |
| | 2 | Имея базовые представления о способах работы с информацией, не способен оценивать и обрабатывать научно-техническую информацию | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 10% |
| | 3 | При обработке научно-технической информации не проводит ее критическую оценку | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 30% |
| | 4 | Правильно обрабатывает и оценивает научно-техническую информацию, | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 60% |

| | | | | |
|--|-------------------------------|---|--|--|
| | | | но не полностью учитывает особенности ее критической оценки | тальных исследований составляет 60% |
| | | 5 | Готов и умеет критически оценивать и обрабатывать научно-техническую информацию | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 80% |
| | В1(ОПК-5-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие методов экспериментальных исследований |
| | | 2 | Фрагментарное применение навыков сбора информации, не способен ее обрабатывать, анализировать и систематизировать | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 10% |
| | | 3 | В целом успешное, но не систематическое применение навыков навыками сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 30% |
| | | 4 | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 60% |
| | | 5 | Успешное и систематическое применение навыков сбора, обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования | Степень разработки методов экспериментальных исследований составляет 80% |
| | В2(ОПК-5-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Отсутствие методов теоретических исследований |
| | | 2 | Фрагментарное применение навыков выбора методов решения задач исследования, не способен предложить средства их решения | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 10% |
| | | 3 | Частичное, но не систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 30% |
| | | 4 | В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы навыки выбора методов и средств решения задач исследования | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 60% |
| | | 5 | Успешное и систематическое применение навыков выбора методов и средств решения задач исследования | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 80% |
| | У1(ОПК-7-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие навыков | Отсутствие методов теоретических исследований |
| | | 2 | Не способен анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 10% |
| | | 3 | В целом успешное, но не систематическое использование методов анализа, обобщения и интерпретации информации, полученной из различных информационных источников, при оформлении заявок на патент | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 30% |
| | | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов анализа, обобщения и интерпретации информации, извлеченной из текстовых источников по своей специальности на иностранном языке | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 60% |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | 5 | Готов и умеет анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, извлеченную из текстовых источников по своей специальности на иностранном языке | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 80% |
| У2 (ОПК-7- II) , ПД- 1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Отсутствие методов теоретических исследований |
| | 2 | Фрагментарное использование в своей научной работе оригинальной научной литературы по специальности, слабое представление о научных и технических достижениях в смежных областях знаний. | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 10% |
| | 3 | В целом успешное, но не систематическое использование в своей научной работе оригинальной научной литературы по специальности, имеет общие представления о научных и технических достижениях в смежных областях знаний | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 30% |
| | 4 | В целом успешное, но со-держашее отдельные про-белы, понимание и использование в своей научной работе оригинальной научной литературы по специальности, владеет информацией о научных достижениях в смежных областях знаний | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 60% |
| | 5 | Готов и умеет читать, понимать и использовать в своей научной работе оригинальную научную литературу по специальности, может активно использовать научные достижения в смежных областях для интерпретации своих научных результатов | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 80% |
| В1 (ОПК- 7-III) , ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | Отсутствие методов теоретических исследований |
| | 2 | Владеет отдельными методиками сравнительного анализа оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 10% |
| | 3 | Владеет методиками сравнительного анализа оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения и успешно применяет их на практике | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 30% |
| | 4 | Владеет методиками сравнительного анализа оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения и успешно применяет их на практике | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 60% |
| | 5 | Владеет методиками сравнительного анализа оценки научной и технической новизны результатов решения различных задач материаловедения и успешно применяет их на практике и может самостоятельно разрабатывать новые оригинальные решения | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 80% |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| B2 (ОПК-7-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не владеет | Отсутствие методов теоретических исследований |
| | 2 | Не владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, не ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 10% |
| | 3 | Владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, частично ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 30% |
| | 4 | Владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, частично ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 60% |
| | 5 | Владеет технологией работы в глобальных информационных сетях, хорошо ориентируется в иностранной терминологии и стандартах ведущих зарубежных стран | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 80% |
| У1 (ОПК-8-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Отсутствие методов теоретических исследований |
| | 2 | Отбор и использование методов, не обеспечивающих освоение дисциплин | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 10% |
| | 3 | Отбор и использование методов преподавания с учетом специфики преподаваемой дисциплины | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 30% |
| | 4 | Отбор и использование методов с учетом специфики направленности (профиля) подготовки | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 60% |
| | 5 | Отбор и использование методов преподавания с учетом специфики направления подготовки | Степень разработки методов теоретических исследований составляет 80% |
| У2(ОПК-8-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умения | Отсутствие расчетов, обработки и анализа результатов исследований |
| | 2 | Затруднения с разработкой плана и структуры квалификационной работы | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 10% |
| | 3 | Умение разрабатывать план и структуру квалификационной работы | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 30% |
| | 4 | Оказание разовых консультаций учащимся по методам исследования и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 60% |
| | 5 | Оказание систематических консультаций учащимся по методам исследо- | Степень готовности расчетов, обработки и |

| | | | |
|---|---|--|---|
| | | вания и источникам информации при выполнении квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров | анализа результатов исследований 80% |
| У1 (ПК-2-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие расчетов, обработки и анализа результатов исследований |
| | 2 | Имеет общие представления, но не умеет разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 10% |
| | 3 | Имеет общие представления, но разрабатывает с грубыми ошибками технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 30% |
| | 4 | Имеет полное представление, но разрабатывает с незначительными ошибками технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 60% |
| | 5 | Умеет разрабатывать технологическую документацию по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий обработки материалов | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 80% |
| Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднеарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону. | | | |
| Второе полугодие третьего года обучения | | | |
| 31 (ОПК-6-I), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | |
| | 2 | Имеет частичные знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 10% |
| | 3 | Имеет не полные представления о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 30% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания о правилах представления и оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 60% |
| | 5 | Сформированные систематические знания о правилах представления и | Степень готовности расчетов, обработки и |

| | | | |
|------------------------------|---|---|---|
| | | оформления научной информации с учетом соблюдения авторских прав | анализа результатов исследований 80% |
| 32 (ОПК-6-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие расчетов, обработки и анализа результатов исследований |
| | 2 | Фрагментарные представления о нормативных документах для составления заявок, грантов, проектов НИР | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 10% |
| | 3 | Неполные представления о нормативных документах для составления заявок, грантов, проектов НИР | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 30% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 60% |
| | 5 | Сформированные систематические знания нормативных документов для составления заявок, грантов, проектов НИР | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 80% |
| 31 (ОПК-9-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не имеет навыков | Отсутствие расчетов, обработки и анализа результатов исследований |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке требований и условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 10% |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 30% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 60% |
| | 5 | Сформированные систематические знания требований, условий функционирования материалов в различных конструкциях и системах машин и оборудования | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 80% |
| 31(ОПК-12-1), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие расчетов, обработки и анализа результатов исследований |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и импортозамещению, не способов утилизации отходов | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 10% |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов и импортозамещению, в отдельных случаях знает некоторые способы утилизации отходов | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 30% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 60% |

| | | | | |
|---------|---|---|---|---|
| | | | материалов, импортозамещению и изысканию способов утилизации отходов | |
| | | 5 | Сформированные систематические знания основных требований к комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и изысканию способов утилизации отходов | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 80% |
| | У1 (ОПК-6-И), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Отсутствие расчетов, обработки и анализа результатов исследований |
| | | 2 | Фрагментарное использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 10% |
| | | 3 | В целом успешное, но не систематическое использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 30% |
| | | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 60% |
| 5 | Сформированное умение использовать методов подготовки научных результатов к публикации в рецензируемых научных изданиях | Степень готовности расчетов, обработки и анализа результатов исследований 80% | | |
| Реферат | У2 (ОПК-6-И), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Отсутствие планов проведения экспериментальных исследований |
| | | 2 | Не умеет и не готов представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав | План проведения экспериментальных исследований составлен на 10% |
| | | 3 | Имеет базовые представления и готов представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав | План проведения экспериментальных исследований составлен на 30% |
| | | 4 | Умеет и готов представлять и оформлять полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав | План проведения экспериментальных исследований составлен на 60% |
| | | 5 | Свободно представляет и оформляет полученные результаты научно-исследовательской деятельности в виде научных статей, отчетов, программных продуктов с учетом соблюдения авторских прав | План проведения экспериментальных исследований составлен на 80% |
| | З1 (ОПК-13-И), ПД-1, | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие планов проведения экспериментальных исследований |
| | | 2 | Слабое владение отраслевыми и государственными стандартами по основ- | План проведения экспериментальных ис- |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|---|
| ФН1, ЗП1 | | ным материалам машиностроительного назначения | следований составлен на 10% |
| | 3 | Знает отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения, не в полной мере использует эти знания в практической деятельности при разработке новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 30% |
| | 4 | Знает отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения, использует их в практической деятельности, но допускает незначительные ошибки в процессе исследования новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 60% |
| | 5 | Знает отраслевые и государственные стандарты по основным материалам машиностроительного назначения и пользуется ими в научно-практической деятельности | План проведения экспериментальных исследований составлен на 80% |
| У1 (ОПК-9-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не умеет | Отсутствие планов проведения экспериментальных исследований |
| | 2 | Имея базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, допускает грубые ошибки при интерпретации результатов экспериментальных исследований | План проведения экспериментальных исследований составлен на 10% |
| | 3 | Имеет базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, допускает незначительные ошибки при интерпретации результатов экспериментальных исследований | План проведения экспериментальных исследований составлен на 30% |
| | 4 | Использует в своей практической деятельности базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, использует компьютерные программы для расчета физико-механических свойств материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 60% |
| | 5 | Использует в своей практической деятельности базовые представления о взаимосвязи состава, структуры и свойствах материала, использует компьютерные программы для расчета физико-механических свойств материалов, может раскрывать термодинамические аспекты структурообразования | План проведения экспериментальных исследований составлен на 80% |
| В1 (ОПК-6-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие навыков | Отсутствие планов проведения экспериментальных исследований |
| | 2 | Владеет приемами публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, не всегда аргументировано обосновывает полученные результаты | План проведения экспериментальных исследований составлен на 10% |
| | 3 | Владеет приемами публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, аргументировано обосновывает полу- | План проведения экспериментальных исследований составлен на 30% |

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|--|---|
| | | | ченные результаты, давая не полностью аргументированное обоснование предлагаемого варианта решения | |
| | | 4 | Владеет приемами публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, полностью аргументируя предлагаемые варианты решения. | План проведения экспериментальных исследований составлен на 60% |
| | | 5 | Демонстрирует владение системой приемов и технологий публичного представления результатов научно-исследовательской деятельности, оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач, полностью аргументируя выбор предлагаемого варианта решения | План проведения экспериментальных исследований составлен на 80% |
| У1 (ОПК-12-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие планов проведения экспериментальных исследований |
| | | 2 | Имея базовые представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов, не способен формулировать цели и основные этапы мероприятий при получении новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 10% |
| | | 3 | Имеет базовые представления по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов, в отдельных случаях умеет формулировать цели и основные этапы мероприятий по получению новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 30% |
| | | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и основные этапы мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 60% |
| | | 5 | Готов и умеет формулировать цели и основные этапы мероприятий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 80% |
| В1 (ОПК-12-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие планов проведения экспериментальных исследований |
| | | 2 | Владеет отдельными навыками оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов, но в практической деятельности не использует при получении новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 10% |
| | | 3 | Частично владеет приемами оценки по замене дефицитных материалов, | План проведения экспериментальных ис- |

| | | | | |
|--|---------------------------------|---|---|---|
| | | | импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов | следований составлен на 30% |
| | | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 60% |
| | | 5 | Владеет системой навыков оценки по замене дефицитных материалов, импортозамещения и изысканию способов утилизации отходов при получении новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 80% |
| | У1 (ОПК-13-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие планов проведения экспериментальных исследований |
| | | 2 | Имея базовые представления о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, допускает грубые ошибки при практическом использовании | План проведения экспериментальных исследований составлен на 10% |
| | | 3 | Имея базовые представления о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, допускает незначительные ошибки при практическом использовании | План проведения экспериментальных исследований составлен на 30% |
| | | 4 | Глубоко владеет базовыми представлениями о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, допускает незначительные ошибки анализе экологических и санитарно-гигиенических свойств новых материалов | План проведения экспериментальных исследований составлен на 60% |
| | | 5 | Глубоко владеет базовыми представлениями о требованиях, предъявляемых к машиностроительным материалам, может оценивать их технические, технологические, экологические и санитарно-гигиенические характеристики | План проведения экспериментальных исследований составлен на 80% |
| | В1 (ОПК-13-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Экспериментальные исследования не проводились |
| | | 2 | Владеет отдельными навыками обобщения результатов исследования, но критическим анализом в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах не владеет | Экспериментальные исследования проведены на 10% |
| | | 3 | Частично владеет навыкам обобщения результатов критического анализа в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах | Экспериментальные исследования проведены на 30% |
| | | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками обобщения результатов критического анализа в области внедрения до- | Экспериментальные исследования проведены на 60% |

| | | | |
|---|---|---|--|
| | | стижений отечественной и зарубежной науки о материалах | |
| | 5 | Владеет системой навыков обобщения результатов критического анализа в области внедрения достижений отечественной и зарубежной науки о материалах | Экспериментальные исследования проведены на 80% |
| Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднеарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону. | | | |
| Первое полугодие четвертого года обучения | | | |
| 31 (ОПК-10-I), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 25 % |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 35 % |
| | 5 | Сформированные систематические знания требований и критериев оценки технических средств для исследования структуры и физико-механических свойств материалов | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| У1 (ОПК-10-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие умений | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 2 | Имея базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, допускает грубые ошибки при назначении режимов анализа и интерпретации результатов | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 3 | Имеет базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, допускает незначительные ошибки при назначении режимов анализа, правильно интерпретации результатов | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 4 | Имеет базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, правильно назначает режимы работы | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| | | оборудования и приборов, допускает незначительные ошибки при интерпретации результатов | |
| | 5 | Имеет базовые представления об оборудовании и приборах для исследования структуры и свойств материалов, правильно назначает режимы работы оборудования и приборов, грамотно интерпретирует результаты анализа | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| У2 (ОПК-10-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие навыков | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 2 | Имея о выборе критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений, допускает грубые ошибки при их практическом использовании | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 3 | Имея о выборе критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений, допускает грубые ошибки при их практическом использовании и корректировке планов экспериментальных измерений | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 4 | Имея о выборе критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений, допускает незначительные ошибки при их практическом использовании и корректировке планов экспериментальных измерений | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 5 | Готов и умеет осуществлять выбор критериев и показателей точности и достоверности результатов экспериментальных измерений и корректировки планов экспериментальных исследований | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| 31 (ОПК-16-I), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие навыков | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, дея- | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |

| | | | |
|-------------------------------|-------------------------------|---|--|
| | | тельности | |
| | 5 | Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| У1 (ОПК-16-П), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 2 | Имея базовые представления об организации инновационной сертификационной, инвестиционной, деятельности, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 3 | Имеет базовые представления об организации инновационной сертификационной, инвестиционной, деятельности, в отдельных случаях умеет формулировать ее цели и основные этапы | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной, деятельности | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 5 | Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации инновационной, сертификационной, инвестиционной деятельности, | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | У1 (ОПК-17-П), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний |
| 2 | | Слабо владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении конкретных задач материаловедения | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| 3 | | Частично владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении конкретных задач материаловедения | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 25 % |
| 4 | | Полностью владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении ограниченного числа задач материаловедения | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 35 % |
| 5 | | Полностью владеет способностью формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ работы научного коллектива при решении широкого класса задач материаловедения | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |

| | | | |
|---------------------------------------|---|--|---|
| 31 (ОПК-17-І), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | 2 | Имеет общие представления о принципах управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, не владеет методикой их практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | 3 | Имеет общие представления о принципах управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, частично владеет методикой их практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 25 % |
| | 4 | Имеет общие представления о принципах управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, владеет методикой их практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 35 % |
| | 5 | Владеет представлениями о принципах управления научным коллективом, рационального распределением обязанностей внутри коллектива, психологической совместимости, хорошо владеет методикой их практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| В1 (ОПК-10-ІІІ), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | 2 | Слабо владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные установки и приборы | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | 3 | Владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные установки и приборы, при разработке методики исследования допускает незначительные ошибки | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 25 % |
| | 4 | Владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные установки, может разрабатывать новые методики исследования материалов, их структуры и свойств | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 35 % |

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|---|---|
| | | 5 | Владеет методологией, базирующейся на физическом материаловедении, позволяющей проектировать и создавать новые экспериментальные стенды, установки, приборы и датчики, а также разрабатывать новые методики исследования материалов, их структуры и свойств | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| В1 (ОПК-16-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Не владеет | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | | 2 | Владеет отдельными навыками оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств, но способами их выявления и путями достижения более высокого уровня их развития не владеет | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | | 3 | Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 25 % |
| | | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 35 % |
| | | 5 | Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| В1 (ОПК-17-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | | 2 | Слабо владеет научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 10 % |
| | | 3 | Частично научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 25 % |
| | | 4 | В целом глубокое, но содержащее отдельные пробелы, владение физическими основами материаловедения, качественное использование знаний при постановке научных задач | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 35 % |
| | | 5 | Глубокое владение научными основами физического материаловедения, позволяющие разрабатывать программы и задачи, при решении конкретных материаловедческих проблем | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |

| | | | |
|--------------------------------|---|--|--|
| В1 (ОПК-8-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 2 | Проектируемый образовательный процесс не приобретает целостности | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 3 | Проектирует образовательный процесс в рамках дисциплины | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 4 | Проектирует образовательный процесс в рамках модуля | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 5 | Проектирует образовательный процесс в рамках учебного плана | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| В1 (ПК-4-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на участие отправлял |
| | 2 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, не может их применить на практике | Принимал участие в 1 конференции, симпозиуме и семинаре |
| | 3 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает грубые ошибки их применить на практике | Принимал участие в 2 и более конференциях, симпозиумах и семинарах |
| | 4 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает незначительные на практике | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах и семинарах, но информацию о их проведении собирал |
| | 5 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, грамотно использу- | Не принимал участие в конференциях, симпозиумах, семинарах, но заявку на |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | | ет их на практике | участие отправлял |
| <p>Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднеарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону.</p> | | | |
| <p>Второе полугодие четвертого года обучения</p> | | | |
| 31 (ОПК-11-Д), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, не знает особенности возникновения, осуществления, изменения, прекращения прав на интеллектуальную собственность | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенностей возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенностей возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 80% |
| | 5 | Сформированные систематические знания видов охраняемых результатов интеллектуальной деятельности, особенностей возникновения, осуществления, изменения и прекращения прав на интеллектуальную собственность | Наличие 1 публикации статьи (РИНЦ, ВАК) |
| 32 (ОПК-11-Д), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Слабо владеет основами проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, методикой оформления технологической и конструкторской документации | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Владеет основами проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, допускает незначительные ошибки оформления технологической и конструкторской документации | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | Владеет основами проектирования технологических процессов и констру- | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, |

| | | | |
|-------------------------------|---|---|--|
| | | ирования технологической оснастки, допускает незначительные ошибки оформления технологической и конструкторской документации с учетом ЕСКД и ЕСТД | ВАК), но рукопись статьи готова на 80% |
| | 5 | Владеет основами проектирования технологических процессов и конструирования технологической оснастки, знает методику оформления технологической и конструкторской документации с учетом ЕСКД и ЕСТД | Наличие 1 публикации статьи (РИНЦ, ВАК) |
| 31(ОПК-18-Д), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), рукопись статьи отсутствует |
| | 2 | Допускает существенные ошибки при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 10% |
| | 3 | Демонстрирует частичные знания при формулировке основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 40% |
| | 4 | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения | Отсутствие публикаций статей (РИНЦ, ВАК), но рукопись статьи готова на 80% |
| | 5 | Сформированные систематические знания основных требований и критериев, предъявляемых к разработке планов и программ авторского надзора в области материаловедения | Наличие 1 публикации статьи (РИНЦ, ВАК) |
| У1 (ОПК-11-П), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| | 2 | Имея базовые представления о комплексе мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности, не способен реализовать их на практике | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 60 % |
| | 3 | Имеет базовые представления о комплексе мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности, в отдельных случаях умеет реализовать их на практике | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 70 % |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 80 % |
| | 5 | Готов и умеет осуществлять комплекс мер по выявлению и правовой охране объектов интеллектуальной собственности | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 100 % |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| У2 (ОПК-11-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | 2 | Слабое представление и специализированными программами для конструирования технологической оснастки и оформлению технологической документации | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | 3 | Умеет пользоваться специализированными программами для конструирования технологической оснастки, при этом не имеет практических навыков по оформлению технологической документации | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | 4 | Умеет пользоваться специализированными программами для конструирования технологической оснастки, имеет практических навыков по оформлению технологической документации, но слабо ориентируется в расчетах технико-экономических показателей | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | 5 | Умеет пользоваться специализированными программами для конструирования технологической оснастки, оформлению технологической документации и расчета технико-экономических показателей процесса получения новых материалов | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| В1 (ОПК-11-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| | 2 | Владеет отдельными приемами составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности, но практическими навыками оформления не владеет | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 60 % |
| | 3 | Частично навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 70 % |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение навыками составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 80 % |
| | 5 | Владеет системой приемов и навыков составления заявочной документации для получения правовой охраны объектов промышленной собственности | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 100 % |

| | | | |
|---------------------------------|---|---|--|
| У1 (ОПК-18-II), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие знаний | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | 2 | Имея базовые представления об организации авторского надзора в области материаловедения, не способен формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | 3 | Имеет базовые представления об организации авторского надзора в области материаловедения, в отдельных случаях умеет формулировать ее цели и основные этапы | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ авторского надзора в области материаловедения | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |
| | 5 | Готов и умеет формулировать цели и основные этапы разработки планов и программ организации авторского надзора в области материаловедения | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| В1 (ОПК-18-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Не умеет | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель |
| | 2 | Владеет отдельными навыками оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств, но способами их выявления и путями достижения более высокого уровня их развития не владеет | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но есть несколько вариантов формулы изобретения (10% готовности заявки) |
| | 3 | Частично владеет способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Не подготовлена заявка на патент/ полезную модель, но выбраны прототипы технических решений (50% готовности заявки) |
| | 4 | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы, владение способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Заявка на патенты/ полезные модели подготовлена на 80% |

| | | | | |
|---------------------------------|--|---|--|--|
| | | 5 | Владеет системой способов выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития | Подготовлена 1 заявка на патенты/ полезные модели |
| В1 (ОПК-19-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие знаний | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| | | 2 | Имеет общие представления о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает грубые ошибки | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена менее, чем на 90 % |
| | | 3 | Частично владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает незначительные ошибки | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 90 % |
| | | 4 | Полностью владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, но при практической реализации допускает незначительные ошибки | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 95 % |
| | | 5 | Полностью владеет представлениями о методиках обучения, основам педагогического мастерства, методов индивидуальной работы и методов оценки остаточных знаний, практическая реализация проводится на качественном уровне | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 100 % |
| В1 (ПК-1-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие навыков | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| | | 2 | Имеет общие представления о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, допускает грубые ошибки при практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена менее, чем на 90 % |
| | | 3 | Имеет общие представления о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, допускает мелкие ошибки при практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 90 % |
| | | 4 | Имеет полное представление о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, допускает незначительные ошибки при практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 95 % |

| | | | | |
|-----------------------------|-----------------------------|---|---|--|
| | | 5 | Имеет полное представление о методах проектирования технологических процессов и приемов обработки материала для обеспечения заданного структурного состояния, правильно использует полученные знания на | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 100 % |
| В1 (ПК-2-Ш), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие навыков | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| | | 2 | Имеет общие представления, но не может пользоваться методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена менее, чем на 90 % |
| | | 3 | Имеет общие представления, но совершает грубые ошибки при использовании методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке технологий | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 90 % |
| | | 4 | Имеет полные представления, но совершает незначительные ошибки при использовании методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке техно- | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 95 % |
| | | 5 | Полностью владеет методикой проектирования и оптимизации технологий по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов, импортозамещению и способов утилизации отходов при разработке | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 100 % |
| | В1 (ПК-3-Ш), ПД-1, ФН1, ЗП1 | | 1 | Отсутствие навыков |
| | | 2 | Владеет основными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, но допускает грубые ошибки в практической реализации. | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена менее, чем на 90 % |
| | | 3 | Владеет основными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, но допускает незначительные ошибки в практической реализации. | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 90 % |
| | | 4 | Владеет основными и специальными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, но допускает незначительные ошибки в практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 95 % |

| | | | |
|--|---|--|--|
| | 5 | Владеет основными и специальными приемами оценки инновационной деятельности и технологическими рисками при внедрении новых технологий, не допускает ошибок в практической реализации | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 100 % |
| В1 (ПК-4-III), ПД-1, ФН1, ЗП1 | 1 | Отсутствие навыков | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 50 % |
| | 2 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, не может их приме- | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена менее, чем на 90 % |
| | 3 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает грубые | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 90 % |
| | 4 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, допускает незначи- | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 95 % |
| | 5 | Владея методологией и технологией практического применения основных принципов решения творческих инженерно-технологических задач с учетом последних мировых достижений науки и техники, грамотно использу- | Рукопись диссертации подготовлена и оформлена на 100 % |
| <p>Оценка дифференцированного зачета по каждой работе научных исследований формируется как среднеарифметическое значение оценок за формы работ к ней относящиеся. При этом результат округляется до целого числа в большую сторону.</p> | | | |

6 Ресурсное обеспечение дисциплины

6.1 Список основной учебной, учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

1. Резник, С.Д. Аспирант вуза: технологии научного творчества и педагогической деятельности: Учебное пособие / С.Д. Резник. - 2-е изд., перераб. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 520 с.
2. Резник, С.Д. Аспиранты России: отбор, подг. к самост. науч. и педагог. деят.: Моногр./ С.Д.Резник, С.Н.Макарова и др.; Под общ.ред. С.Д.Резника.-2 изд.,перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013-236 с.
3. Резник, С.Д. Эффективное научное руководство аспирантами: Монография / С.Д. Резник, С.Н. Макарова; Под общ. ред. С.Д. Резника. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с.
4. Эдвардс, Н. М. Формирование компетентности ученого для международной научной проектной деятельности [Электронный ресурс] : монография / Н. М. Эдвардс, С. И. Осипова. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2011. - 239 с.
5. Авдоница Л.Н. Письменные работы научного стиля: Учебное пособие / Л.Н. Авдоница, Т.В. Гусева. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 72 с.
6. Кузнецов, И. Н. Диссертационные работы. Методика подготовки и оформления [Электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / И. Н. Кузнецов. - 4-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2012. - 488 с.
7. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.
8. Райзберг, Б.А. Диссертация и ученая степень: Пособие для соискателей / Б.А. Райзберг. - 10-е изд., доп. и испр. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 240 с.
9. Резник, С.Д. Как защитить свою диссертацию: Практическое пособие / С.Д. Резник. - 4-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с.
10. Организация и управление научными исследованиями в малых коллективах: опыт реализации Федеральной целевой программы. / Под ред. М.Ю. Барышниковой - М.: НИЦ ИНФРА-М: НФПК, 2013. - 160 с.
11. Старжинский, В.П. Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистров и соискателей.../ В.П.Старжинский, В.В.Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013 – 327 с.

12. Аникин, В.М. Диссертация в зеркале автореферата: Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени.../В.М.Аникин, Д.А.Усанов - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013-128 с.

13. Лукьянов, С.И. Основы инженерного эксперимента: Учебное пособие / С.И. Лукьянов, А.Н. Панов, А.Е. Васильев. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 99 с.

14. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с.

15. Аникин, В.М. Диссертация в зеркале автореферата: Методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени.../В.М.Аникин, Д.А.Усанов - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013-128 с.

16. Аристер, Н.И. Диссертационный менеджмент в вопросах и ответах / Н.И. Аристер, С.Д. Резник, О.А. Сазыкина; Под общ. ред. Ф.И. Шамхалова. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 256 с.

17. Авдоница, Л.Н. Письменные работы научного стиля: Учебное пособие / Л.Н. Авдоница, Т.В. Гусева. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 72 с

18. Резник, С.Д. Основы диссертационного менеджмента: Учебник / С.Д. Резник. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 289 с.

6.2 Список дополнительной учебной и учебно-методической, нормативной и другой литературы и документации

1. Логика диссертации: Учебное пособие/Синченко Г. Ч. - 4 изд. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 312 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-00091-013-9, 300 экз.

2. Научные труды МАТИ. Вып. 11 (83) [Электронный ресурс]. - М.: ИЦ МАТИ, 2006. - 341 с.: ил. - ISBN 5-93271-356-9.

3. Кравцова, Е. Д. Логика и методология научных исследований [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Д. Кравцова, А. Н. Городищева. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 168 с. - ISBN 978-5-7638-2946-4 - Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=507377>.

4. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Круглов, В. И. Ершов, А. С. Чумадин и др. - М.: Логос, 2011. - 432 с.: ил. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-571-8.

5. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / И. Н. Кузнецов. - М. : Издательско-торговая корпорация «Дашков и Ко», 2013. - 284 с. - ISBN 978-5-394-01947-0.

6. Методология и технология имитационных исследований сложных систем: современное состояние и перспективы развития: Моногр./ В.В. Девятков - М.: Вуз. учеб.: ИНФРА-М, 2013. - 448 с.: 60x90 1/16. - (Научная книга). (п) ISBN 978-5-9558-0338-8, 200 экз.

7. Аверченков, В. И. Основы научного творчества [электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Аверченков, Ю. А. Малахов. – 2-е изд., стереотип. – М. : ФЛИНТА, 2011. – 156 с. - ISBN 978-5-9765-1269-6.

8. Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: 60x90 1/16. (переплет) ISBN 978-5-91134-340-8, 1000 экз.

9. Шкляр, М. Ф. Основы научных исследований [Электронный ресурс] : Учебное пособие для бакалавров / М. Ф. Шкляр. - 5-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 244 с. - ISBN 978-5-394-02162-6.

10. Эффективное научное руководство аспирантами: Монография / С.Д. Резник, С.Н. Макарова; Под общ. ред. С.Д. Резника. - 2-е изд., перераб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 152 с.: 60x88 1/16. - (Научная мысль). (обложка) ISBN 978-5-16-009453-3, 500 экз.

11. Бутырин, П. А. Автоматизация физических исследований и эксперимента: компьютерные измерения и виртуальные приборы на основе LabVIEW 7 [Электронный ресурс] / П. А. Бутырин, Т. А. Васьковская, В. В. Каратаев; Под. ред. П. А. Бутырина. - М.: ДМК Пресс, 2009. - 265 с.: ил. - ISBN 5-94074-274-2.

12. Методы получения и исследования наноматериалов и наноструктур. Лабораторный практикум по нанотехнологиям [Электронный ресурс] : учебное пособие / Е. Д. Мишина [и др.] ; под ред. А. С. Сигова. - 4-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. - 184 с.: ил. - (Учебник для высшей школы). - ISBN 978-5-9963-2360-9.

6.3 Перечень лицензионного программного обеспечения

1. Microsoft® Office Professional Plus 2010 Russian
Лицензионный сертификат 47019898, MSDN Product Key;
2. Microsoft® Windows Professional 7 Russian
Лицензионный сертификат 46243844, MSDN Product Key

6.4 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (электронно-библиотечные системы)

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM - <http://www.znanium.com/>
2. Электронные информационные ресурсы издательства Springer *Springer Journals* (<https://link.springer.com>)

3. Политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая база данных Web of Science (<http://apps.webofknowledge.com>)
4. Информационно-справочная система «Консультант плюс»
5. База данных международных индексов научного цитирования Scopus (<https://www.scopus.com>)
6. *Springer Materials* (<https://materials.springer.com>) – электронная платформа для доступа к регулярно обновляемым базам данных по материаловедению издательства Springer
7. *Nano Database* (<https://nano.nature.com>) – база статических и динамических справочных изданий по наноматериалам и наноустройствам.

6.5 Другие информационные и материально-технические ресурсы

1. <http://en.edu.ru>- Естественнонаучный образовательный портал.
2. <http://www.school.edu.ru> - Российский общеобразовательный портал.
3. <http://uisrussia.msu.ru/is4/main.jsp>- Университетская информационная система России. База электронных ресурсов для исследований и образования в области экономики, социологии, политологии, международных отношений и других гуманитарных наук.
4. <http://www.redline-isp.ru/>- Российская образовательная телекоммуникационная сеть.
5. <http://edu.ru/>- Федеральный портал «Российское образование».
6. <http://www.openet.ru/>- Российский портал открытого образования.
7. <http://www.gnpbu.ru/>- научная педагогическая библиотека имени К.Д.Ушинского.
8. <http://www.hayka.ru/>– наука и образование, электронный журнал.
9. <http://pedagogy.ru/> - справочный сайт по педагогике.
10. <http://www.pedlib.ru/>-педагогическая библиотека.
11. <http://www.koob.ru/pedagogics/> - библиотека «Куб».
12. Научная электронная библиотека Киберленинка (<https://cyberleninka.ru>).

6.6 Материальное обеспечение научных исследований

Материально-техническое обеспечение дисциплины: доступ к фондам учебных пособий, библиотечным фондам с периодическими изданиями по соответствующим темам, наличие компьютеров, подключенных к сети Интернет и оснащенных средствами медиапрезентаций (медиакоммуникаций):

Лабораторный практикум обеспечен научным оборудованием, расположенным в центре коллективного пользования научным оборудованием КНАГУ и оборудованием, расположенным в научных лабораториях кафедр и факультетов. Оборудование и аудитории для его размещения, приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Материальное обеспечение модуля «Научные исследования» для аспирантов очной формы обучения

| Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы и научных исследований | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Местоположение помещений |
|---|---|---|--|
| Б3.1 Научные исследования (научно-исследовательская деятельность) | Лаборатория пробоподготовки | <i>Площадь лаборатории – 36 кв. м</i> - Отрезной станок Delta AbraiMet - Прецизионный станок Isomet 1000 - Шлифовально-полировальный станок EcoMet 250 Pro - Электрополировальное оборудование Polimat 2 - 3 Персональных компьютера | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 1 этаж (аудитория 106) |
| | Лаборатория акустических исследований | <i>Площадь лаборатории – 108 кв. м</i> - Ультразвуковой дефектоскоп «Пеленг» УДЗ-204 - Акустико-эмиссионный комплекс Лель (16 каналов) A-Line 32D (DDM) - 6 Персональных компьютеров | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 2 этаж (аудитория 208) |
| | Лаборатория термической обработки и термического анализа | <i>Площадь лаборатории – 108 кв. м</i> - Синхронный термоанализатор STA 409 PC Luxx (Дериватограф) - Дилатометр DIL 402 PC - Прибор для измерения теплопроводности ИТ – λ-400 - Лазерная установка LSR-300 - 2 Персональных компьютера | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 2 этаж (аудитория 208) |

| Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы и научных исследований | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Местоположение помещений |
|---|---|---|---|
| | Лаборатория механических испытаний | <p><i>Площадь лаборатории – 72 кв. м</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Испытательная машина 3382 INSTRON - Установка для испытания на усталость - Комплекс испытательных прессов ИП-100 и ИП-200 - Маятниковый копер JB-W300 - Станок для нанесения U и V –образных концентраторов - Криогенная камера - Комплекс твердомеров Роквелла и Бринелля | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 1 этаж (аудитория 133) |
| | Лаборатория микроструктурных исследований | <p><i>Площадь лаборатории – 72 кв. м</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Металлографический микроскоп с цифровой камерой Микро-200 - Микротвердомер НМV-2 - Биологический микроскоп Primo Star - Металлографический микроскоп Nikon MA200 - 6 Персональных компьютеров | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 2 этаж (аудитория 208, 207) |
| | Лаборатория химического анализа | <p><i>Площадь лаборатории – 54 кв. м</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Атомно-абсорбционный спектрофотометр с автодозатором ААС-6800 - Хроматограф GC-2010 - Лабораторный рН/ионометр S50 - Рентгенофлуоресцентный анализатор Rigaku Nex CG - Газовый хромато масс-спектрометр GCMS-QP2010 Ultra - 4 Персональных компьютера | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 1 этаж (аудитория 115) |

| Наименование дисциплины (модуля), практик в соответствии с учебным планом | Наименование специальных* помещений и помещений для самостоятельной работы и научных исследований | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы | Местоположение помещений |
|--|---|--|--|
| | Лаборатория электронной микроскопии | <i>Площадь лаборатории – 36 кв. м</i> - Сканирующий электронный микроскоп SEM S-3400N | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 1 этаж (аудитория 123) |
| | Лаборатория спектрального анализа | <i>Площадь лаборатории – 36 кв. м</i> - Инфракрасный спектрофотометр IRAffinity-1 с Фурье преобразователем | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 2 этаж (аудитория 208) |
| Б3.2 Научные исследования (Подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук) | Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа на 20 рабочих мест. | Помещение оснащено: специализированной (учебной) мебелью; мультимедиа проектором Проектор EPSON EB-825V, экраном и ноутбуком Samsung RC510 модель NP-RC510 Intel Core Inside i5 для демонстрации визуального материала. Выход в интернет. | Учебный корпус № 2, Хабаровский край, город Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, литер Б, 2 этаж (аудитория 202) |

ПРИЛОЖЕНИЕ А **(обязательное)**

Требования, предъявляемые к научно-квалификационной работе (диссертации)

Тема диссертации должна быть актуальной. В работе должны проводиться исследования или рассматриваться решаться задача, которые на сегодняшний день интересны специалистам соответствующей отрасли и имеют существенное значение в этой отрасли. В работе обязательно должен содержаться подробный и обстоятельный обзор текущего положения дел: критический анализ существующих способов решения рассматриваемой задачи, результатов исследований предшественников по рассматриваемой проблеме и т.д. В результате этого обзора аспирант должен доказать, что на сегодняшний день существующие способы решения рассматриваемой задачи имеют недостатки и их можно устранить, проведено недостаточно исследований по рассматриваемой проблеме и т.п. и в связи этим требуется разработка новых методов решения задачи, требуется проведение дополнительных исследований и т.п. Тем самым аспирант подчеркивает актуальность темы и обозначает роль и место своей научно-квалификационной работы (диссертации).

Диссертация должна содержать научную новизну. В противном случае диссертационная работа рискует оказаться посвященной либо «шаманским премудростям», либо «изобретению велосипеда».

Научность. Аспирант должен выбрать реально существующий объект и рассматривать его строго с объективной точки зрения и попытаться получить новое знание, выражающееся в виде некоторых закономерностей в поведении объекта или в его взаимодействии с другими объектами, либо взаимосвязи свойств объекта между собой или свойств объекта со свойствами других объектов. Выявленные закономерности и взаимосвязи должны поддаваться опытной проверке, которая должна подтвердить их достоверность, также они должны обладать обязательными четырьмя признаками: необходимостью, устойчивостью, существенностью и повторяемостью.

Новизна. Аспирант должен выбрать либо новый объект и получить какое-либо научное знание о нем, либо старый объект и получить новое научное знание о нем.

Результаты работы должны иметь практическую ценность. Результаты научно-квалификационной работы (диссертации) должны иметь существенное значение для соответствующей отрасли и должны быть представлены так, чтобы их реально можно было бы применить на практике и получить от этого какую-либо экономическую или иную выгоду. Если

работа носит чисто теоретический характер, то должны быть даны рекомендации по применению результатов теоретических исследований.

Результаты работы должны быть достоверными. Теоретические выводы, модели (методики) должны подвергаться тщательной экспериментальной проверке, верность теоретических выводов, адекватность моделей (методик) должна быть доказана и подтверждена экспериментальным исследованием.

Результаты работы должны иметь апробацию и внедрение. Результаты научно-квалификационной работы (диссертации) должны пройти апробацию у широкой аудитории специалистов по рассматриваемому вопросу на конференциях, докладах, семинарах и т.п.

Содержание диссертации должно соответствовать теме. Тема научно-квалификационной работы (диссертации) – стержень, которого необходимо придерживаться на протяжении всего материала. Весь материал должен быть посвящен теме работы, достижению поставленной цели и решению поставленных задач научно-квалификационной работы (диссертации). Недопустимы какие-либо отступления, не имеющие отношения к теме научно-квалификационной работы (диссертации). Рукопись научно-квалификационной работы (диссертации) должна быть оформлена на высоком уровне.

