



Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Московской области

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени дважды Героя Советского Союза, летчика-космонавта А.А. Леонова



УТВЕРЖДАЮ»
Первый проректор
В.А. Старцев
2021 г.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ И
ПОДГОТОВКА НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ
(ДИССЕРТАЦИИ) НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ
КАНДИДАТА НАУК»**

**Направление подготовки: 22.06.01 Технологии материалов
(уровень подготовки кадров высшей квалификации)
Направленность: Материаловедение
Форма обучения: очная**

**Королев
2021**

Автор: д.т.н., профессор **Чесноков А.В.**, д.т.н., профессор **Пашковский И.Э.** **Рабочая программа «Научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук».– Королёв МО: «Технологический университет», 2021 – 26с.**

Рецензент: д.т.н., с.н.с. **Мороз А.П.**

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального Государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки аспирантов 22.06.01 «Технологии материалов» (уровень подготовки кадров высшей квалификации), направленность: «Материаловедение» и Учебного плана, утвержденного Ученым советом Университета (протокол № 13 от 22.06.2021 года).

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры:

Заведующий кафедрой (ФИО, ученая степень, звание, подпись)	Мороз А.П. д.т.н., с.н.с. 			
Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания кафедры	Протокол № 10 от 28.04.2021			

Рабочая программа согласована:

Руководитель ОПОП  **А.В. Чесноков, д.т.н., профессор**

Рабочая программа рекомендована на заседании Научно-технического Совета:

Год утверждения (переутверждения)	2021	2022	2023	2024
Номер и дата протокола заседания НТС	Протокол №2 от 03.06.2021			

1. Перечень планируемых результатов научных исследований, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП

Цель научных исследований аспиранта: реализация научно-исследовательской деятельности и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук на основе углубленных профессиональных знаний в области управления качеством и написание научно квалификационной работы на соискание ученой степени кандидата наук.

В процессе проведения научных исследований аспирант приобретает и совершенствует следующие компетенции:

общефессиональные компетенции:

- (ОПК-6) – способность и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;

- (ОПК-7) – способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей;

- (ОПК-8) – способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады;

- (ОПК-9) – способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ;

- (ОПК-10) – способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов;

- (ОПК-11) – способность и готовностью разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов;

- (ОПК-12) – способность и готовностью участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий;

- (ОПК-13) – способность и готовностью участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;

- (ОПК-14) – способность и готовностью оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.

профессиональные компетенции:

- (ПК-1) – владение основами методов теоретических и экспериментальных исследований фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий;

- (ПК-3) – владение научными основами выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций;

- (ПК-4) – умение разрабатывать физико-химические и физико-механические процессы формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.

Задачи научных исследований аспиранта:

- применение полученных знаний при осуществлении научных исследований в области управления в технических системах и управления качеством продукции и стандартизации.

- определение области научных исследований и проведение анализа состояния вопроса в исследуемой предметной области;

- выполнение теоретических исследований;

- разработка методик экспериментальных исследований;

- проведение экспериментальных исследований;

- обработка и анализ результатов теоретических и экспериментальных исследований

В результате проведения научных исследований аспирант должен:

ЗНАТЬ:

- теоретические, методические и юридические основы профессионального выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;

- научно-предметную область знаний патентного поиска по тематике исследований, оформления материалов для получения патентов, анализа, систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей;

- методические и практические основы обработки результатов научно-исследовательской работы, оформления научно-технических отчетов, подготовки к публикации научных статей и докладов;

- методические и практические основы разработки технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ;

- методические и практические основы выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов;
- методические и практические основы разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов;
- методические и практические основы проведения технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий;
- методические и практические основы проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;
- методические и практические основы оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;
- методологические, теоретические и экспериментальные основы методов теоретических и экспериментальных исследований фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий;
- методологические подходы и методы исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций;
- методологические подходы и методы оценки физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.

УМЕТЬ:

- использовать теоретические, методические и юридические основы профессионального выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;
- самостоятельно использовать научно-предметную область знаний патентного поиска по тематике исследований, оформления материалов для получения патентов, анализа, систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей;
- самостоятельно осуществлять обработку результатов научно-исследовательской работы, оформление научно-технических отчетов, подготовку к публикации научных статей и докладов;
- самостоятельно осуществлять обработку результатов выполнения технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ;

- самостоятельно осуществлять выбор приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов;
- самостоятельно осуществлять разработку технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов;
- самостоятельно осуществлять проведение технологических экспериментов, осуществление технологического контроля при производстве материалов и изделий;
- самостоятельно осуществлять проведение сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;
- самостоятельно осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;
- самостоятельно применять основы методов теоретических и экспериментальных исследований фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий;
- самостоятельно применять методологические подходы и методы исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций;
- самостоятельно проводить оценку физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.

ВЛАДЕТЬ:

- теоретическими, методическими и юридическими основами профессионального выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий;
- научно-предметной областью знаний в части патентного поиска по тематике исследований, оформления материалов для получения патентов, анализа, систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей;
- методами и практическими основами обработки результатов научно-исследовательской работы, оформления научно-технических отчетов, подготовки к публикации научных статей и докладов;
- методами и практическими основами обработки результатов выполнения технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ;

- методами и практическими основами обработки результатов выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов;
- методами и практическими основами разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов;
- методами и практическими основами разработки технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий;
- методами и практическими основами проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления;
- методами и практическими основами оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий;
- основами методов теоретических и экспериментальных исследований фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий;
- методологическими подходами и методами исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций;
- методологическими подходами и методами оценки физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.

2. Место научных исследований в структуре ОПОП аспиранта

Блок 3. «Научные исследования» в полном объеме относится к вариативной части программы подготовки по направлению подготовки **22.06.01-Технологии материалов**, направленность: «**Материаловедение**».

В Блок 3 «Научные исследования» входят научно-исследовательская деятельность и подготовка научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

Реализация научных исследований осуществляется на основе всех дисциплин и компетенций учебного плана.

Научные исследования аспиранта проводятся в каждом семестре всего периода обучения.

Проведение научных исследований базируется на дисциплине: «Основы научно-исследовательской работы».

Компетенции, полученные во время выполнения научных исследований, являются базовыми для выполнения научно-квалификационной работы аспиранта.

После выбора обучающимся направленности программы и темы научно-квалификационной работы (диссертации) набор соответствующих дисциплин (модулей) и практик становится обязательным для освоения обучающимся.

3. Объем научных исследований аспиранта

Реализация научных исследований осуществляется на основе всех дисциплин и компетенций учебного плана.

Научные исследования аспиранта проводится в каждом семестре всего периода обучения. Общая трудоемкость научных исследований аспиранта составляет 7020 часов, 195 зачетных единиц.

График выполнения научно-исследовательской работы аспиранта (очная форма обучения)

Таблица 1

Вид учебной работы	ЗЕТ								
	Всего час/зет	год/семестр							
		1 год		2 год		3 год		4 год	
		1	2	3	4	5	6	7	8
Общая трудоёмкость	7020/195	24	21	24	15	36	24	37,5	13,5

4. Содержание научных исследований аспиранта

Область научных исследований охватывает совокупность задач направления подготовки **22.06.01-Технологии материалов**, направленность: «**Материаловедение**», включая проектирование и функционирование машин, приводов, информационно-измерительного оборудования и технологической оснастки, мехатроники и робототехнических систем, автоматических и автоматизированных систем управления производственными и технологическими процессами, систем конструкторской и технологической подготовки производства, инструментальной техники, новых видов механической и физико-технической обработки материалов, информационного пространства планирования и управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного машиностроения.

Научные исследования предполагают осуществление аспирантами научно-исследовательской деятельности и подготовку научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук.

Осуществление научно-исследовательской деятельности аспирантами в соответствии с областью профессиональной деятельности в период обучения в аспирантуре предполагает:

1. Составление плана научных исследований аспиранта: выбор темы научно-квалификационной работы (диссертации), литературный обзор по теме исследования, теоретическая часть исследований, практическая часть исследований.

2. Обзор и анализ информации (виды информации, виды изданий, методы поиска литературы).

3. Постановка цели и задач исследования (объект и предмет исследования, определение цели и задач исследования и др.).

4. Проведение теоретических и экспериментальных исследований.

5. Обработка результатов исследований и их анализ.

6. Оформление результатов научных исследований.

7. Апробация и внедрение результатов исследования, публикации (в том числе в журналах из перечня ВАК), выступления на конференциях, заседаниях кафедры.

По результатам проведения научных исследований, являющихся структурной составляющей основной профессиональной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, подготавливается научно-квалификационная работа (диссертация).

Тема научно-квалификационной работы (диссертации) соответствует направленности программы аспирантуры (паспорту соответствующей научной специальности) и утверждается приказом ректора Университета при представлении заведующим выпускающей кафедрой и одобрении Ученым советом не позднее 3 месяцев после зачисления аспиранта на обучение. Изменение темы научно-квалификационной работы (диссертации) возможно в исключительных случаях по личному мотивированному заявлению обучающегося, представлению выпускающей кафедры и решения Ученого совета не позднее, чем за один месяц до защиты, и оформляется приказом ректора.

Диссертация на соискание ученой степени кандидата наук должна быть научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи, имеющей значение для развития соответствующей отрасли знаний, либо изложены новые научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития страны.

Диссертация должна быть написана автором самостоятельно (наличие заимствований не более 15%), обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствовать о личном вкладе автора диссертации в науку.

В диссертации, имеющей прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, а в диссертации, имеющей теоретический характер, - рекомендации по использованию научных выводов.

Предложенные автором диссертации решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Содержание научно-квалификационной работы (диссертации) должно учитывать требования ФГОС ВО и профессионального стандарта (при его наличии) к профессиональной подготовленности аспиранта и включать:

- обоснование актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;
- изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет НКР;
- содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости);
- выводы, рекомендации и предложения;
- список литературы;
- приложения (при необходимости).

Требования к структуре научно-квалификационной работы (диссертации)

Материалы научно-квалификационной работы (диссертации) должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист;
- оглавление с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (главы, параграфы, разделы, подразделы);
- выводы по главам;
- заключение;
- список сокращений и условный обозначений
- список литературы;
- приложения;

Краткая характеристика работы должна отражать тему, объект, предмет, цель и задачи исследования, методы исследования, новизну, теоретическую и практическую значимость полученных результатов, положения, выносимые на защиту.

Введение содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы исследования, анализ, который лег в основу данного исследования, определение проблемы, цели, объекта, предмета и задач исследования, формулировку гипотезы (если это предусмотрено видом исследования), раскрытие методологических и теоретических основ исследования, перечень используемых методов исследования с указанием опытно-экспериментальной базы, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования; раскрытие положений, выносимых на защиту, апробацию и внедрение результатов исследования (публикации (в том числе в журналах из перечня ВАК), выступления на конференциях, заседаниях кафедры и т.д.). Объем введения 6-12 страниц.

Основная часть посвящена раскрытию предмета исследования, состоит не менее чем из двух глав. В конце каждой главы рекомендуется делать выводы, оформляя их отдельным пунктом «Выводы по главе ...».

Заключение – последовательное логически стройное изложение итогов исследования в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы и определяются дальнейшие перспективы работы.

Список литературы включает все использованные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные. Список помещают перед приложениями, оформляют его в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 и ГОСТ 7.82-2001. Источники в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. В тексте научной квалификационной работы рекомендуемые ссылки оформляют на номер источника согласно списку и заключают в квадратные скобки. Допускается также постраничное и иное оформление ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.05-2008. Каждый включенный в список литературы источник должен иметь отражение в тексте научной квалификационной работы. Количество использованных источников: 120-250.

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием вверху листа по центру слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка. На все приложения в тексте НКР(диссертации) должны быть ссылки.

Научно-квалификационная работа может дополняться вспомогательными указателями (наиболее распространенные – алфавитно-предметные указатели, представляющие собой перечень основных понятий, встречающихся в тексте, с указанием страниц).

Объём научно-квалификационной работы (диссертации) для направления подготовки **22.06.01-Технологии материалов**, направленность: «**Материаловедение**», составляет около 150 страниц.

Требования к оформлению НКР

Текст научно-квалификационной работы (диссертации) выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – TimesNewRoman 14-го размера, межстрочный интервал – 1,5.

Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое – не менее 15 мм, верхнее и нижнее – не менее 20 мм, левое – не менее 30 мм. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту диссертации и равным 12,5 мм.

Номер страницы проставляют в центре верхней части листа, арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу. Титульный лист включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных частей. Эти заголовки, а также соответствующие заголовки структурных частей следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая и отделяться от текста тройным отступом.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей НКР и иметь абзацный отступ. После номера главы ставится точка и пишется название главы. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» как главы не нумеруются.

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной).

Графики, схемы, диаграммы располагаются в научно-квалификационной работе (диссертации) непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек: и содержит слово *Рисунок* без кавычек и указания на порядковый номер рисунка, без знака №. Например: Рисунок 1. Название рисунка.

Таблицы располагают непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и также выравниваются по центру страницы. Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Название таблицы помещается над ней, содержит слово *Таблица* без кавычек и указание на порядковый номер таблицы, без знака №. Например, Таблица 1. Название таблицы.

Приложения должны начинаться с новой страницы, расположенные в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова *Приложение*, его порядкового номера и названия. Порядковые номера приложений должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляется на кафедру в печатном виде в твердом переплете в одном экземпляре, а также в электронном виде на компакт-диске не менее чем за месяц до защиты.

Основной формой деятельности аспирантов при осуществлении научных исследований и подготовки научно-квалификационной работы (диссертации) является самостоятельная работа с консультацией у руководителя и обсуждением основных разделов: целей и задач исследований, научной и практической значимости теоретических и экспериментальных исследований, полученных результатов, выводов.

В процессе выполнения научных исследований обучающиеся по программе аспирантуры осуществляют текущую апробацию и внедрение результатов исследования, публикации (в том числе в журналах из перечня ВАК), выступления на конференциях, заседаниях кафедры и т.д.

Контроль освоения тем самостоятельной работы проводится в виде собеседования с руководителем.

Руководство программой научных исследований осуществляется научным руководителем аспиранта.

Научный руководитель аспиранта имеет следующие функции:

1. Организует заполнение аспирантом индивидуального рабочего плана в течение трех месяцев от даты зачисления, а также согласование и утверждение темы на кафедре;

2. Оказывает методическую помощь в определении аспирантом индивидуальной образовательной траектории: списка учебных дисциплин, сроков сдачи кандидатских экзаменов, подготовки научных публикаций и докладов, основных этапов работы;

3. Содействует в реализации аспирантом образовательных и исследовательских задач на основе индивидуального рабочего плана, в частности:

- направляет работу аспиранта в рамках избранного исследовательского направления;

- организует взаимодействие аспиранта и кафедры по следующим вопросам: утверждение индивидуальной образовательной траектории, ежегодная аттестация аспиранта, организация практики аспиранта, участие аспиранта в научных исследованиях, утверждение темы НКР, обсуждение на заседании кафедры концепции и текста научно-квалификационной работы (диссертации);

- оказывает содействие в публикации результатов научных исследований аспиранта;

4. Обеспечивает научно-методическое руководство выполнением аспирантом индивидуального рабочего плана, в т.ч.:

- научное консультирование научно-квалификационной работы (диссертации) по сути, форме и содержанию, а также презентации результатов;

- отработку формулировок и понятийного аппарата исследования, включая формулирование темы, наименование глав и параграфов, определение новизны;

5. Обучает аспиранта методологии и культуре научного творчества, полемики и общения, в частности, соблюдению принципов честности, толерантности, уважительного отношения к чужому мнению и к трудам предшественников;

6. Использует различные средства и формы взаимодействия для осуществления постоянного контроля исполнения аспирантом индивидуального рабочего плана;

7. Научный руководитель несет личную ответственность за актуальность и новизну научно-квалификационной работы;

8. Содержание научных исследований аспиранта по годам обучения указывается в плане работы аспиранта. План научных исследований разрабатывается научным руководителем аспиранта, утверждается на заседании кафедры и фиксируется по каждому году обучения в отчете о научных исследованиях.

5. Планируемые результаты проведения научных исследований

Результаты проведения научных исследований для аспирантов очного обучения:

Срок обучения 4 года

1 курс 1 семестр

1. Утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цели и задач исследования.
3. Разработка развернутого плана научно-квалификационной работы (диссертации).
4. Проведенные теоретические исследования по теме диссертации

1 курс 2 семестр

1. Утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цель и задачи исследования.
3. Разработка развернутого плана диссертации.
4. Проведенные теоретические исследования по теме научно-квалификационной работы /диссертации.
5. Наличие 1 опубликованной научной статьи, участие в научных конференциях.
6. Готовность текста первой главы научно-квалификационной работы (диссертации) (подтверждается научным руководителем).

2 курс 1 семестр

1. Утверждение темы научной работы
2. Обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цель и задачи научной работы.
3. Разработка развернутого плана научной работы.
4. Проведенные теоретические исследования по теме научной работы.
5. Сбор эмпирического материала для исследования.
6. Наличие 3 опубликованных научных статей (1 – в журнале, включенном в Перечень ВАК), участие в научных конференциях.
7. Готовность текста первой главы научно- квалификационной работы (подтверждается научным руководителем).

2 курс 2 семестр

1. Утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цели и задач исследования.
3. Разработка развернутого плана научно-квалификационной работы (диссертации).
4. Проведенные теоретические исследования по теме научно-квалификационной работы (диссертации).

5. Сбор эмпирического материала для исследования.
6. Наличие 2 опубликованных научных статей (1 – в журнале, включенном в Перечень ВАК), участие в научных конференциях.
7. Готовность текста первой главы научно-квалификационной работы (диссертации) (подтверждается научным руководителем).

3 курс 1 семестр

1. Утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цель и задачи исследования.
3. Разработка развернутого плана научно-квалификационной работы (диссертации).
4. Проведенные теоретические исследования по теме НИР/диссертации.
5. Сбор и обработка эмпирического материала для исследования.
6. Наличие 4 опубликованных научных статей (2 – в журнале, включенном в Перечень ВАК), участие в научных конференциях.
7. Готовность текста первой и второй глав научно-квалификационной работы (диссертации) (подтверждается научным руководителем).

3 курс 2 семестр

1. Утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цель и задачи исследования.
3. Разработка развернутого плана диссертации.
4. Проведенные теоретические исследования по теме диссертации.
5. Сбор и обработка эмпирического материала для исследования.
6. Наличие 5 опубликованных научных статей (2 – в журнале, включенном в Перечень ВАК), участие в научных конференциях.
7. Готовность текста первой и второй глав научно-квалификационной работы (диссертации) (подтверждается научным руководителем).

4 курс 1 семестр

1. Утверждение темы научно-квалификационной работы (диссертации).
2. Обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цели и задач исследования.
3. Разработка развернутого плана диссертации.
4. Проведенные теоретические исследования по теме диссертации.
5. Сбор и обработка эмпирического материала для исследования.
6. Наличие 6 опубликованных научных статей (3 – в журналах, включенных в Перечень ВАК), участие в научных конференциях.
7. Готовность текста научно-квалификационной работы (диссертации) (подтверждается научным руководителем).

6. Контроль и отчетность выполнения научных исследований аспирантов

Основным критерием контроля выполнения научных исследований является объём и уровень выполнения аспирантом запланированных на отчетный период работ. В каждом семестре обучения аспиранты заполняют в индивидуальном учебном плане содержание научно-исследовательской работы. В конце каждого семестра аспиранты составляют содержательный отчет о выполнении научных исследований за семестр. Отчет утверждается научным руководителем аспиранта.

Отчет по научным исследованиям за каждый семестр должен составляться по единой структуре:

- титульный лист с подписью научного руководителя;
- утверждение темы научно-квалификационной работы /диссертации (для аспирантов первого года обучения);
- обоснование актуальности выбранной темы, определение объекта и предмета исследования, цель и задачи исследования (для аспирантов первого года обучения);
- разработка развернутого плана научных исследований (для аспирантов первого года обучения);
- проведенные теоретические исследования по теме диссертации;
- сбор фактического материала и экспериментальные исследования по теме диссертации;
- работа над текстом научно-квалификационной работы /диссертации;
- апробация материалов исследования (публикация научных статей, участие в научных конференциях).

Содержание отчета должно соответствовать плану научных исследований. Отчет сопровождается списком научных статей за весь период обучения (с приложением ксерокопии обложки научного издания и текста статьи).

При проведении аттестации заслушивается отчет аспиранта с обязательным использованием презентации, выполненной в PowerPoint, объемом до 15 слайдов.

Предполагаемая структура презентации:

- титульный лист (тема научно-квалификационной работы /диссертации, автор, год и форма обучения, направление подготовки (направленность), наименование кафедры, научный руководитель, его ученая степень и звание);
- актуальность темы исследования;
- цели и задачи исследования;
- объект исследования;
- предмет исследования;

- развернутый план научно-квалификационной работы /диссертации (для аспирантов первого года обучения – план первой и второй глав научно-квалификационной работы /диссертации);

- ожидаемые или полученные научные результаты, их теоретическая и практическая научная новизна (с указанием соответствия определенному пункту паспорта научной специальности аспиранта);

- состояние работы в настоящее время (количество подготовленных и одобренных научным руководителем глав научно-исследовательской/диссертационной работы, количество публикаций (в том числе в изданиях из Перечня ВАК), участие в научных конференциях;

- работа, выполненная аспирантом непосредственно за отчетный период.

В качестве промежуточной аттестации предусмотрен зачет с оценкой. Определение оценки по выполнению научных исследований аспиранта основывается на следующих критериях:

- оценка «отлично» – если индивидуальный план выполнен в полном объеме);

- оценкой «хорошо» – если наблюдается незначительное отставание в выполнении индивидуального плана;

- оценка «удовлетворительно» – если наблюдается значительное отставание в выполнении индивидуального плана;

- не аттестован – если индивидуальный план не выполнен.

Содержание фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по научным исследованиям приведено в Приложении 1.

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для обеспечения научных исследований

Основная литература:

1. Боуш Г.Д., Разумов В.И. Методология научного исследования (в кандидатских и докторских диссертациях): учебник. – М.: ИНФРА-М, 2020. – 227 с.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/991914>

2. Космин В.В. Основы научных исследований (Общий курс): учебное пособие. – М.: РИОР: ИНФРА-М, 2019. – 238 с.

- URL: <https://doi.org/10.12737/1753-1>. - ISBN 978-5-369-01753-1

3. Райзберг Б.А. Диссертация и ученая степень. Новые положения о защите и диссертационных советах с авторскими комментариями: научно-практич. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2019. – 253 с.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1005680>

4. Шкляр М.Ф. Основы научных исследований: Учебное пособие. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2019. – 208 с.

- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093533>

Дополнительная литература:

1. Барахсанова Е.А., Игнатъев В.П. Кандидатская диссертация: оформление документов в процессе подготовки и защиты диссертации: Учебно-методическое пособие для аспирантов и соискателей. СПб.: НИЦ АРТ, 2019. – 78 с.
- URL: [http://www.elibrary.ru\(ID:41478226\)](http://www.elibrary.ru(ID:41478226))
2. Основы научных исследований: учеб.пособие / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. – М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2018. – 271 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/924694>
3. Кузнецов И.Н. Основы научных исследований: учебное пособие. – М.: ИТК «Дашков и К°», 2020. – 282 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1093235>
4. Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении: учебное пособие / В.И. Круглов, В.И. Ершов, А.С. Чумадин, В.В. Курицына. – М.: Логос, 2020. – 432 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1214517>
5. Организация и методология научных исследований в машиностроении: учебник / Е.В. Плахотникова, В.Б. Протасьев, А.С. Ямников. – М., Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 316 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048765>
6. Тихонов В.А., Ворона В.А., Митрякова Л.В. Теоретические основы научных исследований: учебное пособие. – М.: Горячая линия-Телеком, 2018. – 320 с.
- URL: <https://znanium.com/catalog/product/1195580>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для выполнения научной работы

- | | |
|--|---|
| 1. Российская государственная библиотека | www.rsl.ru |
| 2. Российская национальная библиотека | http://www.nlr.ru |
| 3. Библиотека Академии наук | http://www.rasl.ru |
| 4. Библиотека по естественным наукам РАН | http://www.benran.ru |
| 5. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ) | http://www.viniti.ru |
| 6. Государственная публичная научно-техническая библиотека | http://www.gpntb.ru |
| 7. Научная электронная библиотека eLIBRARY | http://www.elibrary.ru |
| 8. Университетская библиотека | http://www.biblioclub.ru |
| 9. Электронно-библиотечная система Znanium | http://znanium.ru |
| 10. Электронный каталог библиотеки МГОТУ «Технологический университет» | http://unitech-mo.ru/library/resources/electronic-catalogue-fta |

9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Перечень программного обеспечения: MSOffice, PowerPoint, программные комплексы «AutoCAD», «Компас».

Информационные справочные системы:

1. Электронные ресурсы образовательной среды университета
2. Программа «Компас», встроенная библиотека «Материалы»

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия:

- аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран);
- комплект электронных презентаций/слайдов.

Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
- рабочие места аспирантов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет.

**ИНСТИТУТ РАКЕТНО-КОСМИЧЕСКОЙ ТЕХНИКИ
И ТЕХНОЛОГИИ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

КАФЕДРА ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ АСПИРАНТОВ
ПО ПРОГРАММЕ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ**

Направление подготовки: 22.06.01-Технологии материалов

Направленность: *Материаловедение*

Форма обучения: очная

**Королев
2021**

1. Перечень компетенций в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Индекс компе- тенции	Содержание компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен:	
			уметь	владеть
1	ОПК-6	Способность и готовность выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий	Использовать теоретические, методические и юридические основы профессионального выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий.	Теоретическими, методическими и юридическими основами профессионального выполнения расчетно-теоретических и экспериментальных исследований в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий.
2	ОПК-7	Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей	Самостоятельно использовать научно-предметную область знаний патентного поиска по тематике исследований, оформления материалов для получения патентов, анализа, систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей.	Научно-предметной областью знаний в части патентного поиска по тематике исследований, оформления материалов для получения патентов, анализа, систематизации и обобщения информации из глобальных компьютерных сетей.
3	ОПК-8	Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады	Самостоятельно осуществлять обработку результатов научно-исследовательской работы, оформление научно-технических отчетов, подготовку к публикации научных статей и докладов.	Методами и практическими основами обработки результатов научно-исследовательской работы, оформления научно-технических отчетов, подготовки к публикации научных статей и докладов.
4	ОПК-9	Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ	Самостоятельно осуществлять обработку результатов выполнения технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ.	Методами и практическими основами обработки результатов выполнения технических заданий и программ проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ.

5	ОПК-10	Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов	Самостоятельно осуществлять выбор приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов.	Методами и практическими основами обработки результатов выбора приборов, датчиков и оборудования для проведения экспериментов и регистрации их результатов.
6	ОПК-11	Способность и готовность разрабатывать технолог. процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологич. карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов	Самостоятельно осуществлять разработку технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов.	Методами и практическими основами разработки технологического процесса, технологической оснастки, рабочей документации, маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов.
7	ОПК-12	способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий	Самостоятельно осуществлять проведение технологических экспериментов, осуществление технологического контроля при производстве материалов и изделий.	Методами и практическими основами разработки технологических экспериментов, осуществления технологического контроля при производстве материалов и изделий.
8	ОПК-13	Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления	Самостоятельно осуществлять проведение сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления.	Методами и практическими основами проведения сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления.

9	ОПК-14	Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий	Самостоятельно осуществлять оценку инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.	Методами и практическими основами оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий.
10	ПК-1	Владение основами методов теоретических и экспериментальных исследований фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий	Самостоятельно применять основы методов теоретических и экспериментальных исследований фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий.	Основами методов теоретических и экспериментальных исследований фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств с целью обеспечения надежности и долговечности материалов и изделий.
11	ПК-3	Владение научными основами выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций	Самостоятельно применять методологические подходы и методы исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.	Методологическими подходами и методами исследований для выбора материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.

12	ПК-4	<p>Умение разрабатывать физико-химические и физико-механические процессы формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой</p>	<p>Самостоятельно проводит оценку физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.</p>	<p>Методологическими подходами и методами оценки физико-химических и физико-механических процессов формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами, оптимальной себестоимостью и экологической чистотой.</p>
----	------	--	--	---

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

<i>Код компетенции</i>	<i>Инструмент, оценивающий сформированность компетенции</i>	<i>Показатель оценивания компетенций</i>	<i>Критерии оценки</i> (каждый пункт оценивается по 1 баллу)
ОПК-6 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9 ОПК-10 ОПК-11 ОПК-12 ОПК-13 ОПК-14	Отчет 0 выполнении научных исследований	А) полностью сформирована – 5баллов Б) частично сформирована – 3-4 балла В) не сформирована – 2 и менее баллов	<ul style="list-style-type: none"> • Объективность критического анализа и оценки современных научных достижений; • Логичность реализуемой последовательности планируемых этапов научно-исследовательской деятельности; • Соответствие планируемой деятельности целостному системному научному мировоззрению; • Согласованность плана работы и его реализации; • Оптимальность использования ресурсной базы; • Качество презентации научного исследования; • Качество анализа научных текстов на русском языке; • Качество анализа научных текстов на иностранных языках; • Объективность оценки эффективности научной коммуникации на государственном и иностранном языках; • Широта использования различных методов и технологий научной коммуникации.
ПК-1 ПК-3 ПК-4	Отчет 0 выполнении научных исследований	А) полностью сформирована – 5баллов Б) частично сформирована – 3-4 балла В) не сформирована – 2 и менее баллов	<ul style="list-style-type: none"> • Следование этическим профессиональным нормам; • Обмен профессиональной информацией с субъектами внешнего окружения и коллегами; • Использование современных информационных систем, базы данных и знаний при выполнении научных исследований; • Перспективность продвижения полученных научных результатов в профессиональные сообщества; • Объективность оценки результатов профессиональной деятельности по решению научных задач.

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы:

презентация методов и методик исследования, используемых при выполнении научно-квалификационной работы, с анализом достоинств и ограничений их применения.

При рассмотрении методов исследования нужно ориентироваться на следующую таблицу:

Задачи исследования	Методы	Конкретные проявления метода	Достоинства использования	Ограничения применения

При описании методик, используемых в исследовании, нужно придерживаться следующего плана:

- название, автор;
- цель и обоснованность применения в исследовании;
- инструкция по проведению и обработке полученных данных;
- интерпретация результатов

Критерии оценки:

«зачтено»	Детально и конкретно описаны поставленные задачи исследования и соответствующие им методы, аргументировано раскрыты достоинства каждого метода и грамотно определены границы его применения. Обоснован выбор совокупности методик, используемых в работе, качественно и количественно интерпретированы полученные результаты.
«не зачтено»	Предложенные методы частично соответствуют или не соответствуют сформулированным задачам исследования, не раскрыты достоинства указанных методов и границы их применения. Выбор представленных методик не обоснован, качественная интерпретация полученных данных отсутствует или сделана частично и поверхностно.