


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет»**

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель программы аспирантуры

 Г.И. Шайдурова  
д.т.н., профессор кафедры МКМК

«16» «мая» 2022 г.

**Рабочая программа дисциплины «Научный семинар»  
по программе аспирантуры**

|   |   |
|---|---|
| <b>Научная специальность</b>                          | 2.6.17 Материаловедение и технологии композиционных материалов  |
| <b>Направленность (профиль) программы аспирантуры</b> | Материаловедение и технологии композиционных материалов   |
| <b>Выпускающая(ие) кафедра(ы)</b>                     | Механика композиционных материалов и конструкций (МКМК)<br>Вычислительная математика, механика и биомеханика (ВМиМ)<br>Экспериментальная механика и конструкционное материаловедение (ЭМКМ) |
| <b>Форма обучения</b>                                 | Очная   |
| <b>Курс: 1,2,3,4</b>                                  | <b>Семестр (ы): 1-8</b>   |
| <b>Виды контроля с указанием семестра:</b>            |   |
| Зачет: 1-8  | Диф.Зачет: Экзамен:   |

Пермь 2022

## 1. Общие положения

Программа дисциплины «**Научный семинар**» разработана на основании следующих нормативных документов:

- Приказ Минобрнауки России от 20.10.2021 N 951 "Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)";
- Постановление Правительства РФ от 30.11.2021 N 2122 "Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)";
- Самостоятельно устанавливаемые требования к реализуемым программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре Пермского национального исследовательского политехнического университета;
- Базовый план по программе аспирантуры;
- Паспорт научной специальности.

**1.1 Цель учебной дисциплины** – систематическая и комплексная апробация научных гипотез, концепций и проектов аспирантов как необходимой составляющей образовательного процесса; включение аспирантов в научное сообщество, освоение ими стиля научной деятельности и формирования на этой основе личности молодого ученого.

**Задачами семинара** являются:

- ознакомление аспирантов с современными достижениями в области исследования;
- развитие навыка восприятия концентрированной информации по достаточно широкой тематике, выходящей за рамки специализации аспиранта,
- умения формулировать вопросы и делать выводы;
- представлять собственные научные результаты, отстаивать свою точку зрения, отвечать на вопросы слушателей семинара;
- формирование у обучающегося культуры профессионального научного мышления, а также навыков общения с коллегами на профессиональном уровне.
- обсуждение итогов и планов кафедры;
- оценка результатов научно-исследовательской работы аспирантов за отчетный период.

### 1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Научный семинар» является обязательной дисциплиной образовательного компонента.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения дисциплины аспирант должен демонстрировать следующие результаты:

### **Знать:**

- сущность исследовательской деятельности и научного творчества;
- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;
- основные принципы и подходы к разработке методических подходов в технических науках;

- основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций.

**Уметь:**

- формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования;
- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;
- находить наиболее эффективные и новые решения для разработки новых методов в исследуемой области;
- планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива.

**Владеть:**

- навыками составления плана научного исследования; навыками информационного поиска; навыками написания аннотации научного исследования;
- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;
- навыками разработки новых методов исследования и их применению в области автоматизированных технологий;
- организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива, навыками коллективного обсуждения получаемых научных результатов.

### 3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 1

Объем и виды учебной работы

| № п.п. | Вид учебной работы                    | Трудоемкость, ч |
|--------|---------------------------------------|-----------------|
|        |                                       | 1-8 семестр     |
| 1      | Аудиторная работа                     | 74              |
|        | В том числе:                          |                 |
|        | Лекции (Л)                            | -               |
|        | Практические занятия (ПЗ)             | 64              |
| 2      | Контроль самостоятельной работы (КСР) | 10              |
|        | Самостоятельная работа (СР)           | 106             |
|        | Форма итогового контроля:             | Зачет           |

### 4. Содержание учебной дисциплины

#### 4.1. Содержание разделов и тем учебной дисциплины

| Ном<br>ер<br>темы | Раздел темы   | Содержание   | Наименова<br>ние<br>оценочного<br>средства | Представле<br>ние<br>оценочного<br>средства |
|-------------------|---|--|--|---|
| 1                 | Оригинальные сообщения авторов по исследованию конкретных задач в исследуемой области | Представляются оригинальные лекции-сообщения авторов по актуальной тематике и новым результатам исследований, полученным при решении конкретных задач сотрудниками кафедры и других структурных подразделений, в т.ч. других организаций. Тематика докладов, | Дискуссия, доклад на научном семинаре      | Перечень тем для проведения дискуссии       |

|   |   |  |                                       |   |
|---|---|--|---------------------------------------|---|
|   |   | как правило, соответствует тематике кафедры. Доклад сопровождается дискуссией, направленной на лучшее понимание сути исследования, выработке предложений по совершенствованию и дальнейшему развитию результатов   |                                       |   |
| 2 | Реферативные доклады по актуальным вопросам в исследуемой области   | Участники семинара реферируют свежие научные статьи и монографии по тематике семинара с целью ознакомления с последними достижениями науки в исследуемой области   | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |
| 3 | Сообщения участников о прошедших научных конференциях   | Сотрудники кафедры, аспиранты, принявшие участие в научных конференциях информируют о прошедшем научном мероприятии, его тематике, составе участников, обсуждают наиболее интересные доклады и тенденции развития данной области науки.  | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |
| 4 | Короткие циклы лекций по актуальной тематике  | Участники семинара или приглашенные докладчики проводят лекции и групповые консультации по теории, методологии, актуальным проблемам и практике отрасли знания, соответствующей тематике научно-исследовательского семинара, освещают некоторую специальную тему или область науки, интересную участникам семинара для ознакомления или для дальнейшего использования в своих научных исследованиях. | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |
| 5 | Обсуждение научных статей, монографий, результатов исследований, нормативно-правовых документов по тематике научно-исследовател | Обсуждение результатов научных исследований и квалификационных научных работ. Подготовка и обсуждение рецензий на опубликованные научные статьи, обсуждение этапов подготовки аспирантской диссертации.  | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |



|   |  |   |                                       |   |
|---|--|---|---------------------------------------|---|
|   | ьского семинара                                    |   |                                       |   |
| 6 | Сообщение аспирантов о своих научных исследованиях | Заслушиваются и оцениваются результаты работы аспирантов за отчетный период, выносятся предложения о готовности диссертации и целесообразности продолжения обучения в аспирантуре на следующий период | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |

#### 4.2. Перечень тем семинарских занятий

Примерный перечень тем семинарских занятий приведен в таблице 2.

Таблица 2

| Номер темы | Раздел темы   | Содержание  | Наименование оценочного средства      | Представление оценочного средства                     |
|------------|---|---|---------------------------------------|---|
| 1          | Оригинальные сообщения авторов по исследованию конкретных задач в исследуемой области | Представляются оригинальные лекции-сообщения авторов по актуальной тематике и новым результатам исследований, полученным при решении конкретных задач сотрудниками кафедры и других структурных подразделений, в т.ч. других организаций. Тематика докладов, как правило, соответствует тематике кафедры. Доклад сопровождается дискуссией, направленной на лучшее понимание сути исследования, выработке предложений по совершенствованию и дальнейшему развитию результатов | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии                 |
| 2          | Реферативные доклады по актуальным вопросам в исследуемой области                     | Участники семинара реферировуют свежие научные статьи и монографии по тематике семинара с целью ознакомления с последними достижениями науки в исследуемой области  | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |
| 3          | Сообщения участников о прошедших научных конференциях                                 | Сотрудники кафедры, аспиранты, принявшие участие в научных конференциях информируют о прошедшем научном мероприятии, его тематике, составе участников, обсуждают наиболее интересные доклады и тенденции развития данной области науки.   | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |

|   |  |  |                                       |   |
|---|--|--|---------------------------------------|---|
| 4 | Короткие циклы лекций по актуальной тематике   | Участники семинара или приглашенные докладчики проводят лекции и групповые консультации по теории, методологии, актуальным проблемам и практике отрасли знания, соответствующей тематике научно-исследовательского семинара, освещают некоторую специальную тему или область науки, интересную участникам семинара для ознакомления или для дальнейшего использования в своих научных исследованиях. | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |
| 5 | Обсуждение научных статей, монографий, результатов исследований, нормативно-правовых документов по тематике научно-исследовательского семинара | Обсуждение результатов научных исследований и квалификационных научных работ. Подготовка и обсуждение рецензий на опубликованные научные статьи, обсуждение этапов подготовки аспирантской диссертации.  | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |
| 6 | Сообщение аспирантов о своих научных исследованиях   | Заслушиваются и оцениваются результаты работы аспирантов за отчетный период, выносятся предложения о готовности диссертации и целесообразности продолжения обучения в аспирантуре на следующий период  | Дискуссия, доклад на научном семинаре | Перечень тем для проведения дискуссии / Темы докладов |

#### 4.3. Перечень тем для самостоятельной работы аспирантов

Самостоятельная работа аспирантов заключается в проведении научных исследований, анализа научных докладов, подготовке к устному выступлению с докладом на научном семинаре.

#### 5. Методические указания для аспирантов по изучению дисциплины

Научный семинар проводится регулярно, не реже одного раза в месяц. Аспирант участвует в работе семинара в течение всего периода обучения. Аспирант должен представить не менее одного научного доклада и не менее двух кратких выступлений (рецензирование, оппонирование, изложение точки зрения). Научный семинар нацелен на формирование у обучающегося культуры профессионального научного мышления, а также навыков общения с коллегами на профессиональном уровне.

Основными формами обучения являются: семинары и самостоятельная работа.

На практической части занятия преподаватель обращает внимание на наиболее важные темы семинара, ошибки, допущенные аспирантами при обсуждении, а также на самостоятельность и активность работы аспирантов.

Работа на семинарах предполагает активное участие аспиранта в предлагаемых дискуссиях, также выступление с докладом по теме научного исследования. В ходе работы научного семинара аспиранты представляют наиболее важные результаты своих исследований в виде докладов, сопровождаемых презентациями.

В презентации и сопровождающем ее устном докладе должны быть представлены:

- концепция и идея исследования,
- обоснование научной новизны проекта,
- гипотезы исследования,
- методологическая и методическая база исследования,
- степень разработанности темы,
- эмпирическая / теоретическая часть исследования,
- анализ и интерпретация результатов проведенного (проводимого исследования),
- выводы и положения для дискуссии / обсуждения.

Продолжительность доклада (презентации) – 15-20 минут.

По окончании доклада – вопросы и обсуждение.

## 6. Перечень учебно-методического, библиотечно-справочного и информационного, информационно-справочного обеспечения

### 6.1. Библиотечные фонды и библиотечно-справочные системы

| №   | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)   | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке+кафедре;<br>местонахождение<br>электронных изданий |
|---|---|--|
| 1   | 2   | 3  |
| <b>1 Основная литература</b>                    |   |  |
| 1   | Кульметьева В. Б. Перспективные композиционные и керамические материалы : учебное пособие / В. Б. Кульметьева, С. Е. Порозова, А. А. Сметкин. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2013.                      | 5+ЭБ   |
| 2   | Конструкция и проектирование комбинированных ракетных двигателей на твердом топливе : учебное пособие для вузов / Б. В. Обносков [и др.]. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2014.        | 6  |
| <b>2 Дополнительная литература</b>              |   |  |
| <b>2.1 Учебно-методические, научные издания</b> |   |  |
| 1   | Кузнецов И.Н. Научное исследование: методика проведения и оформление. М.: Дашков и К, 2004, 2007, 2008. – 457 с.  | 2004 – 21<br>2007 – 2<br>2008 – 3  |
| 2   | Шкляр М.Ф. Основы научных исследований, учебное пособие, М.: Дашков и К, 2008-2010. – 243 с.  | 14   |
| 3   | Пойлов В.З. Основы научных и инженерных исследований, учебное пособие. Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008. – 343 с.   | 80 + Электронная библиотека ПНИПУ  |
| 4   | Буланов И. М. Технология ракетных и аэрокосмических конструкций из композиционных материалов : учебник для вузов / И. М. Буланов, В. В. Воробей. - Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 1998. | 8  |
| 5   | Методология научных исследований в авиа- и ракетостроении:  | 13   |

| №   | Библиографическое описание<br>(автор, заглавие, вид издания, место, издательство,<br>год издания, количество страниц)  | Количество<br>экземпляров в<br>библиотеке+кафедре;<br>местонахождение<br>электронных изданий |
|---|--|--|
| 1   | 2  | 3  |
|   | учебное пособие для вузов / В. И. Круглов [и др.]. – М.: Логос, 2011. – 431 с.   |  |
| <b>2.2 Периодические издания</b>          |  |  |
| 1   | Вестник ПНИПУ. Механика  |  |
| 2   | Вестник ПНИПУ. Аэрокосмическая техника   |  |
| 3   | Механика композиционных материалов и конструкций : всероссийский научный журнал / Российская академия наук. Отделение энергетики, машиностроения, механики и процессов управления; Институт прикладной механики; Общественная академия знаний. - Москва: Ин-т прикл. механики РАН, 1995. |  |
| 4   | Химическое и нефтегазовое машиностроение : международный научно-технический и производственный журнал / Российская инженерная академия; Газпром; Московский государственный университет инженерной экологии. - Москва: Изд-во МГУИЭ, 1932.   |  |
| <b>2.3 Нормативно-технические издания</b> |  |  |
| 1   | Не предусмотрены   | -  |
| <b>2.4 Официальные издания</b>            |  |  |
| 1   | Конституция Российской Федерации   | КонсультантПлюс  |
| 2   | Федеральный закон от 21.12.1994 г. № 68-ФЗ «О защите населения и территорий от чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера»  | КонсультантПлюс  |

## 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### 6.2.1. Информационные и информационно-справочные системы

1. Электронная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных электрон. док., издап. в Изд-ве ПНИПУ] / Перм. нац. исслед. политехн. ун-т, Науч. б-ка. – Пермь, 2016. – Режим доступа: <http://elib.pstu.ru>, свободный. – Загл. с экрана.

2. Электронно-библиотечная система Издательство «Лань» [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии кн., журн. по гуманит., обществ., естеств. и техн. наукам] / Электрон.-библ. система «Изд-ва «Лань». – Санкт-Петербург, 2010-2016. – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

3. ProQuest Dissertations & Theses Global [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : дис. и дипломные работы на ин. яз. по всем отраслям знания] / ProQuest LLC. – Ann Arbor, 2016. – Режим доступа: <http://search.proquest.com/pqdtglobal/dissertations>, по IP-адресам компьютер. сети Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

4. Электронная библиотека диссертаций РГБ [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных : электрон. версии дис. и автореф. дис. по всем отраслям знания] / Электрон. б-ка дис. – Москва, 2003-2016. – Режим доступа: <http://diss.rsl.ru>, компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.



5. Cambridge Journals [Electronic resource : полнотекстовая база данных : электрон. журн. по гуманит., естеств., и техн. наукам на англ. яз.] / University of Cambridge. – Cambridge : Cambridge University Press, 1770-2012. – Режим доступа: <http://journals.cambridge.org/>. – Загл. с экрана. 11.

6. Справочная Правовая Система КонсультантПлюс [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : док., коммент., кн., ст., обзоры и др.]. – Версия 4015.00.02, сетевая, 50 станций. – Москва, 1992–2016. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

7. Информационная система Техэксперт: Интранет [Электронный ресурс] : [полнотекстовая база данных правовой информ. : законодат. и норматив. док., коммент., журн. и др.] / Кодекс. – Версия 6.3.2.22, сетевая, 50 рабочих мест. – Санкт-Петербург, 2009-2013. – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та. – Загл. с экрана.

## 6.2.2. Профессиональные базы данных

1. Авиапортал - [http://www. http://air.my1.ru/](http://www.air.my1.ru/)
2. Механика композиционных материалов и конструкций <http://mkmk.ras.ru/>

## 7. Описание материально-технической базы

### 7.1. Основное учебное оборудование. Рабочее место аспиранта.

Таблица 3

| № п.п. | Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката, лабораторное оборудование) | Кол-во ед. | Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.) | Номер аудитории |
|--------|--|------------|--|-----------------|
| 1      | 2  | 3          | 4  | 5               |
| 1      | Персональные компьютеры (локальная компьютерная сеть)                                  | 12         | Оперативное управление   | 403             |
| 2      | Проектор   | 1          | Оперативное управление   | 404             |

## 8. Фонд оценочных средств

В таблице 4 приведены контролируемые результаты обучения и виды контроля.

Таблица 5

### Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

| Контролируемые результаты обучения по дисциплине (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций) | Вид контроля             |                            |
|--|--------------------------|----------------------------|
|  | Текущий контроль         | Промежуточная аттестация   |
| <b>Усвоенные знания</b>  |                          |                            |
| 3.1 знать сущность исследовательской деятельности и научного творчества  | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| 3.2 знать современные способы использования  | Собеседование,           | Доклад на научном          |

|  |                          |                            |
|--|--------------------------|----------------------------|
| информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности   | дискуссия                | семинаре                   |
| <b>3.3</b> знать основные принципы и подходы к разработки методических подходов в технических науках   | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>3.4</b> знать основные принципы организации работы в коллективе и способы разрешения конфликтных ситуаций   | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>Освоенные умения</b>  |                          |                            |
| <b>У.1</b> формулировать концепцию научного исследования, этапы проведения исследования  | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>У.2</b> выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования                                   | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>У.3</b> находить наиболее эффективные и новые решения для разработки новых методов в исследуемой области  | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>У.4</b> планировать научную работу, формировать состав рабочей группы и оптимизировать распределение обязанностей между членами исследовательского коллектива | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>Приобретенные владения</b>  |                          |                            |
| <b>В.1</b> навыками составления плана научного исследования; навыками информационного поиска; навыками написания аннотации научного исследования                 | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>В.2</b> навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов  | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>В.3</b> навыками разработки новых методов исследования и их применению в области автоматизированных технологий  | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |
| <b>В.4</b> владеть организаторскими способностями, навыками планирования и распределения работы между членами исследовательского коллектива                      | Собеседование, дискуссия | Доклад на научном семинаре |

### **8.1. Описание показателей и критериев оценивания, описание шкал оценивания.**

#### **Текущий контроль**

Текущий контроль проводится в виде собеседования или (и) дискуссии с научным руководителем.

#### **Промежуточная аттестация**

Итоговой оценкой результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учетом результатов текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме устного выступления с научным докладом на семинаре. Аспирант должен представить не менее одного научного доклада и не менее двух кратких выступлений (выступление на заданную тему, рецензирование, оппонирование, изложение точки зрения).

### **8.2. Шкалы оценивания результатов обучения:**

Оценка результатов обучения по дисциплине «Научный семинар» проводится по шкале оценивания «зачтено», «незачтено» путем выборочного контроля во время зачета.

Типовые шкалы и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета приведены в табл. 5.

Таблица 5

Шкала и критерии оценки результатов обучения на зачете

| Оценка         | Критерии оценивания  |
|----------------|--|
| <i>Зачтено</i> | Аспирант уверенно или менее уверенно выступил с устным докладом на научном семинаре. Показал сформированные или содержащие отдельные пробелы <b>знания</b> в рамках усвоенного учебного материала, показал успешное или сопровождающееся |

| Оценка           | Критерии оценивания   |
|------------------|---|
|                  | отдельными ошибками применение <b>навыков</b> полученных <b>умений</b> при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов правильно.   |
| <i>Незачтено</i> | Аспирант неуверенно выступил с устным докладом на научном семинаре или не подготовил доклад. При ответах аспирант продемонстрировал фрагментарные <b>знания</b> . При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов и неточностей. Проявил частично усвоенное <b>умение и применение</b> полученных навыков при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. |

## 9. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения

Задания для текущего контроля и проведения промежуточной аттестации должны быть направлены на оценивание:

1. уровня освоения теоретических понятий, научных основ профессиональной деятельности;
2. степени готовности аспиранта применять теоретические знания и профессионально значимую информацию и оценивание сформированности когнитивных умений.
3. приобретенных умений, профессионально значимых для профессиональной деятельности.

## 10. Типовые вопросы и задания или иные материалы, необходимые для оценки освоения дисциплины

### 10.1 Типовые творческие задания:

1. Теоретические и экспериментальные исследования фундаментальных связей состава и структуры материалов с комплексом физико-механических и эксплуатационных свойств
2. Выбор материалов с заданными свойствами применительно к конкретным условиям изготовления и эксплуатации изделий и конструкций.
3. Физико-химические и физико-механические процессы формирования новых материалов, обладающих уникальными функциональными, физико-механическими, эксплуатационными и технологическими свойствами.
4. Совершенствование методов исследования и контроля структуры, испытание и определение физико-механических и эксплуатационных свойств материалов на образцах и изделиях из композиционных материалов.
5. Разработка и компьютерная реализация математических моделей физико-химических, гидродинамических, тепловых, хемореологических и деформационных превращений при производстве, обработке, переработке и эксплуатации различных материалов.
6. Компьютерное проектирование композиционных материалов.
7. Разработка покрытий различного назначения (упрочняющих, износостойких и других) и методов управления их качеством.

**Лист регистрации изменений**

| <b>№<br/>п.п.</b> | <b>Содержание изменения</b> | <b>Дата,<br/>номер протокола<br/>заседания<br/>кафедры.<br/>Подпись<br/>заведующего<br/>кафедрой</b> |
|-------------------|-----------------------------|--|
| 1                 | 2                           | 3  |
| 1                 |                             |  |
| 2                 |                             |  |
| 3                 |                             |  |
| 4                 |                             |  |