

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «СГУ имени Н.Г. Чернышевского»

Факультет nano- и биомедицинских технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической
работе, д-р физ.-мат. наук, профессор

Е.Г. Елина

«04» июля 2016 г.



Рабочая программа

Государственной Итоговой Аттестации

Направление подготовки кадров высшей квалификации

22.06.01 «Технологии материалов»

Направленность

Материаловедение

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Саратов, 2016

Структура программы государственной итоговой аттестации

1. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП
2. Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры
3. Программа государственного экзамена:
 - 3.1. Форма проведения государственного экзамена
 - 3.2. Структура и содержание подготовки к государственному экзамену
 - 3.3. Перечень экзаменационных вопросов
 - 3.4. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену
 - 3.5. Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена
4. Методические рекомендации аспирантам по выполнению научно-квалификационной работы и подготовке научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
5. Критерии оценивания научно-квалификационной работы и научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)
6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

1. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ подготовки научно - педагогических кадров требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов» в блок «Государственная итоговая аттестация» входят:

- подготовка и сдача государственного экзамена;
- представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации составляет 9 зачетных единиц, 324 часа.

2. Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры по направлению подготовки 22.06.01 «Технологии материалов», направленность «Материаловедение»

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6; ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ОПК-10, ОПК-11, ОПК-12, ОПК-13, ОПК-14, ОПК-15, ОПК-16, ОПК-17, ОПК-18, ОПК-19; ПК - 1, ПК-2.

В результате освоения образовательной программы выпускник должен обладать:

универсальными компетенциями:

- способностью к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
- способностью проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
- готовностью участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовностью использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).

общепрофессиональными компетенциями:

проектно-конструкторская деятельность

- способностью и готовностью теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1);
- способностью и готовностью разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2);
- способностью и готовностью экономически оценивать производственные и непрод-

ственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3);

– способностью и готовностью выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4);

– способностью и готовностью использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5);

научно-исследовательская деятельность

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

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

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

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

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

производственно-технологическая деятельность

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

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

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

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

организационно-управленческая деятельность

– способностью и готовностью разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15);

– способностью и готовностью организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества (ОПК-16);

– способностью и готовностью руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17);

– способностью и готовностью вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18);

– готовностью к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19);

профессиональными компетенциями:

– способностью использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-1);

- готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-2).

3. Программа государственного экзамена

3.1. Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой доклад аспиранта по его опубликованным работам и его обсуждение членами Государственной комиссии.

Перечень вопросов по докладу аспиранта определяется образовательной программой по соответствующему направлению подготовки и направленности программы, общими требованиями к квалификационной работе соискателя ученой степени кандидата физико-математических наук, а также темой и аспектными характеристиками научно-исследовательской работы аспиранта, отраженной в его публикациях.

3.2. Перечень вопросов для дискуссии по докладу аспиранта

1. Как Вы истолкуете тезис: «Важнее найти и поставить проблему, чем ее разрешить»? Кем и как была сформулирована проблематика Вашего исследования? Какова объединяющая идея Ваших научных публикаций?
2. Какова основная научная цель Вашей аспирантской исследовательской работы? Почему в качестве целеполагания в научных работах некорректно употреблять слово «исследование»?
3. В рамках решения каких научных задач может реализоваться цель Вашего исследования?
4. Какова этимология слова «диссертация»? Почему название диссертации не должно включать слово «исследование»?
5. Приведите аргументацию в пользу актуальности Вашего исследования.
6. Какие виды научного обзора Вы использовали в своей работе?
7. Каков объект исследования в Вашей работе?
8. Какие конкретно факты, закономерности, законы, формулы, понятия, принципы, теорию, методы и оборудование Вы использовали в своей работе? В чем отличие и какова иерархия перечисленных понятий?
9. Какие математические модели применимы для описания рассматриваемых Вами физических процессов? В каких предположениях они построены? Насколько согласуются полученные Вами теоретические результаты с экспериментальными данными? Каковы границы применимости полученных результатов?
10. Какими ценностными свойствами обладает использованная Вами физико-математическая модель: а) модель позволяет достичь поставленной цели наиболее адекватно и эффективно; б) модель обладает физической ясностью; в) модель можно видоизменять, приспособив к изучаемому феномену; г) модель может быть использована для построения других моделей?
11. Выдвинули ли Вы на основании проведенных исследований научную гипотезу? Если да, удовлетворяет ли она следующим критериям ценности для науки: а) проверяемость (подтверждаемость для определенного рода ситуаций); б) полнота охвата большого количества явлений и процессов (для которых она может быть впоследствии поверена различными средствами); в) простота, позволяющая охватывать большое число явлений и процессов без привлечения дополнительных гипотез; г) широта (охват явлений и процессов, не связанных с предметом исследования). Может ли предлагаемая гипотеза входить в противоречие с существующими теориями и фактами?
12. Каков предмет исследования в Вашей работе? Каково различие между объектом и предметом исследования? Как предмет исследования соотносится с темой диссертации?

13. Охарактеризуйте примененный Вами методы исследования: а) какова их теоретическая и (или) эмпирическая основа (происхождение); б) какие факты они позволяют выявить и верифицировать, т.е. какой цели служат (предметная область); в) какие конкретные преимущества дают Ваши методы по сравнению с описанными в литературе аналогами.
14. Приведите известные вам определения понятий «реферат» и «автореферат». Какие аспектные характеристики научной работы отражаются в автореферате диссертации?
15. В чем состоят идеалы научности? Каким из них Вы следовали в своей работе?
16. Что такое критерий истины в науки? Меняются ли критерии истинности научного знания во времени?
17. Что означает «общеобязательность научных результатов»? Проиллюстрируйте материалами своей работы.
18. Охарактеризуйте понятие «воспринимаемость научных результатов»? Приведите примеры из истории науки. С какими проблемами столкнулись лично Вы при представлении своих публикаций в научной аудитории?
19. Охарактеризуйте понятие «верифицируемость результатов». Какими средствами и аргументами Вы пользовались, чтобы обосновать истинность полученных Вами результатов: согласованностью теоретических и экспериментальных результатов (в том числе, полученных из независимых источников), воспроизводимостью экспериментальных результатов исследования, использованием комплексов существующих базовых теоретических, экспериментальных и численных методов и методик исследования, сертифицированного оборудования, современных методик сбора и обработки исходной информации, в том числе грамотным использованием статистических методов, апробированными и проверяемыми положениями, идеями, фактами, аргументами, доказательствами и т.п.?
20. Охарактеризуйте понятие «фальсифицируемость научных результатов». Как это понятие можно соотносить с Вашим исследованием?
21. Чем полезно понятие «операционализируемость» теории?
22. Охарактеризуйте понятие «измеримость» на примерах из Вашей научной работы.
23. Почему в науке невозможно получить данные наблюдения и эксперимента, никак не зависящие от теории? Поясните на материале своих исследований.
24. Как соотносятся между собой наука, техника, практика? Как это отражено в Вашей работе. Разграничьте понятия «научная значимость», «прикладная значимость», «инновационная значимость» научной работы. Как Вы можете соотносить эти понятия с содержанием Вашей работы?
25. Какие элементы новизны присутствуют в Вашей работе: научная концепция; новая научная идея, обогащающая научную концепцию; новая экспериментальная методика, позволившая выявить качественно новые закономерности исследуемого явления, повысить точность измерений с расширением границ применимости полученных результатов и т.п.; оригинальная научная гипотеза, оригинальные суждения по заявленной тематике, нетрадиционный подход и т.п., обнаружение неизвестных связей, зависимостей и т.п.?
26. Что такое «научное положение, выносимое на защиту»? Какие защищаемые положения сформулированы в Вашей работе?
27. Как «конструируется» научное положение, выносимое на защиту? Каковы требования к форме и содержанию положения? Разберите свои положения с позиции их соответствия логическому суждению (высказыванию, оператору импликации «если А, то Б») и выясните: а) является ли высказывание открытым, т.е. не содержащим скрытой (утаенной) информации, требующим для своего понимания привлечения дополнительных разъяснений; б) отсутствует ли в нем семантические неопределенные, «размытые» выражения (термины); в) выражает ли высказывание причинно-следственные связи, открытые закономерности, законы, сущности.
28. Чем результат, выносимый на защиту, отличается от положения, выносимого на защиту? Сформулируйте полученные Вами результаты (экспериментальные и лабораторные установки, испытательные стенды, метрологические устройства и приспособления, техно-

логические аппараты и их узлы, программные продукты, базы и банки данных, методические материалы, макеты и наглядные пособия для учебных или других целей, методические и терминологические новации и т.д.).

29. Каковы основные признаки языка научного текста? Вводили ли Вы в своей работе новые термины, понятия, аббревиатуры, измененные трактовки старых понятий? Назовите их и объясните необходимость их использования в научном обиходе.
30. Какова этимология научных терминов, которые Вы использовали в своей работе?
31. Какие программные средства использовали Вы при численных расчетах? Имеют ли какие особенности Ваши алгоритмы расчета в плане обеспечения корректности («безошибочности») расчетов?
32. Как Вы понимаете слова А. Эйнштейна «Наука никогда не является законченной книгой»? Каковы конкретные перспективы развития и приложений Ваших научных исследований? Какая из часто используемых характеристик научной работы (логически выстроенная, целостная, актуальная, законченная) не отвечает смыслу научной деятельности?
33. Как бы оценили свой личный вклад в представляемую работу с позиции авторства – идеи, получения исходных данных, разработки математической модели, разработки экспериментальных установок, проведения экспериментов и численных расчетов, обработки интерпретации полученных результатов, подготовки публикаций и апробации результатов и т.п.?
34. Какова Ваша интерпретация слова «интерес» и какова его этимология?
35. Какую классификацию направлений (дисциплинарное деление) физики Вы бы предложили?
36. Какое определение науки Вы можете дать и почему? Какова этимология русского слова «наука»? Какова этимология русского слова «теория» и чем она важна исследователю?

Примерная тематика самостоятельных занятий

1. Какое из двух приводимых ниже описаний моделей является более информативным и позволяющим сделать вывод о ее научной ценности:

- «На основе аналитической модели выполнены расчёты энтальпии струнных калориметров, нагреваемых осколками деления и обменивающихся энергией с окружающим газом».

- «Численная модель слоисто-кучевой облачности над морской поверхностью объясняет, что длительность существования облачной системы слоисто-кучевых облаков обеспечивается суточной модуляцией радиационных притоков тепла, а за трансформацию слоисто-кучевых облаков вследствие повышения температуры поверхности океана отвечает изменение структуры вертикальных потоков тепла в фоновом состоянии атмосферы».

2. Какие из приведенных формулировок характеризуют ценность примененного метода и использованного оборудования?

- «Предложенный метод определения энерговклада и термогазодинамических параметров активных сред в прокачных каналах лазеров с ядерной накачкой основан на результатах интерферометрических измерений плазмы».

- «Созданный источник оптического излучения на переходе $D' \rightarrow A'$ дигалогена I_2^* позволяет решать научно-исследовательские задачи в фотобиологии (например, в осуществлении фотореактивации микроорганизмов и живых клеток, фоторегуляции роста растений)».

- «Проведённая верификация двух методов расчёта во втором защищаемом положении позволяет использовать любой из этих методов для расчёта электронных переходов других рядов мероцианиновых красителей сходного строения, чего не обеспечивают известные методы».

- «Предложенные поправки и дополнения в п. 1 ст. 14 Федерального закона “О государственной регистрации юридических лиц” устраняют противоречия в федеральных законах, имеющих равную юридическую силу».

- «Предложенный феноменологический метод оценки скорости сворачиваемости белка по числу неспиральных остатков в белке не требует знания пространственной структуры белка».
- «Этнографические методы в социологии применимы в ситуациях, когда фокус исследования направлен на выявление типичного в уникальной ситуации, свойственной периоду социальных трансформаций».
- «Разработанный метод позволяет оценить погрешности расчёта средних годовых концентраций загрязняющих веществ в реках, возникающих при использовании общепринятых методов: без учёта водности во время отбора проб и при разном количестве измерений в год».
- «Разработанный метод и устройство для прецизионной¹ оценки величины пластической деформации материалов, находящихся в напряжённом состоянии, позволяют отделять упругую составляющую деформации от пластической».

3. Выявите недостатки следующих утверждений, претендующих на положения, выносимые на защиту:

- «Показана возможность выделения тремя различными методами основных колебательных процессов кардиореспираторных систем из временного ряда R-R интервалов. Продемонстрирована возможность исследования синхронизации между колебательными процессами кардиореспираторной системы на основе анализа последовательности R-R интервалов».
- «Суммарный процент длительности у всех участков фазовой синхронизации за некоторый интервал времени количественно отражает степень фазовой синхронизации между колебательными процессами. Разработан алгоритм его подсчёта и показано, что предложенная оценка степени фазовой синхронизации может быть использована в качестве диагностического критерия при исследовании состояния системы человека и контроля эффективности лечебных мероприятий».
- «Предложена методика преобразования оцифрованных сигналов полутоновых изображений объекта в одномерные реализации случайных процессов, подлежащих классификации».
- «Экспериментальная модель дискретной системы в виде двух связанных особым образом логистических отображений демонстрирует конфигурацию бассейнов притяжения в виде множества Мандельброта».
- «Карты мультистабильности как метод, предложенный в работе и апробированный на примере связанных логических отображений и связанных систем Рёсслера, позволяет выявить области сосуществования различных динамических режимов в пространстве параметров широкого класса нелинейных систем со сложной динамикой».
- «Разработанный, изготовленный и сертифицированный спектрофотометрический газоанализатор-гигрометр “Зима” позволяет определять в автоматическом непрерывном режиме влажность природного газа от -40° до $+8^{\circ}$ С при давлениях 2,5–7,5 МПа и погрешности измерений менее 1° ».

4. Какие замечания Вы можете сделать по аргументации следующих формулировок, претендующих на роль аспектной характеристики научной работы «Достоверность»:

- «Изложение характеризуется логической стройностью и отвечает общепринятой технологической схеме (итерационного по сути) процесса математического моделирования, включающего следующие шаги: (1) формулировка содержательной модели на основе иерархий физических процессов; (2) выбор соответствующего математического аппарата; (3) конкретизация деталей модели; (4) выбор критериев для проверки и проверка качества модели; (5) тестовые расчёты и сравнения с экспериментальными, свидетельствующие об адекватности модельных представлений».

Подобные логические схемы в диссертации специально выделяются и контролируются, имеют удобные графические представления. Введению модельных уравнений в диссертации

¹ Прецизионный (от англ. precise – аккуратный; определённый; прецизионный; точный; чёткий) – высокоточный, обеспечивающий высокую точность, например, измерений.

предшествует подробное рассмотрение особенностей соответствующих физических явлений, их взаимосвязи друг с другом. Результаты модельных расчётов в работе сопровождаются физическим истолкованием, сравнением с решениями специально подобранных тестовых задач, соотношением с теоретическими и экспериментальными результатами как других авторов, так и с собственными экспериментальными исследованиями, апробацией на приборных разработках автора.

Подход, основанный на реализации полного алгоритма математического моделирования, продемонстрирован при решении всех задач, представленных в диссертационной работе. Это позволяет, по мнению автора, рассматривать оригинальные результаты работы, сформулированные выводы и рекомендации по их использованию как в должной мере обоснованные и корректные».

- «Достоверность полученных результатов и выводов подтверждается их воспроизводимостью в радиофизическом и биофизическом экспериментах и тем, что они опираются на теоретические результаты, полученные в самой работе, и на базовые результаты нелинейной динамики и радиофизики».

5. Проанализируйте формулировки научной и прикладной важности положений, выносимых на защиту:

- «Разработанный в третьем защищаемом положении алгоритм может быть использован при разработке программного обеспечения в устройствах распознавания объектов по данным телевизионного наблюдения».

- «Содержание первого и четвёртого положений позволяет увеличивать точность и детальность описания особенностей нелинейно-оптических эффектов в атмосфере и интерпретации данных флуоресцентного лидарного зондирования, в том числе зондирования, использующего многофотонно-возбуждённую флуоресценцию».

- «Полученная по второму защищаемому положению формула обладает функциональной простотой и универсальностью по отношению к другим классам органических красителей, проявляющих способность необратимо фотообесцвечиваться (например, тиазиновые или акридиновые красители)».

- «Функциональная связь между пороговой энергией суперфлуоресценции в каплях с красителем при двухфотонном поглощении и длительностью импульса лазерной накачки, составляющая предмет второго положения, даёт более точные ориентиры проектировщикам лидаров флуоресцентного зондирования».

- «На основе теорий устойчивости экономических систем уточнены понятия “фирма” и “устойчивость фирмы”».

6. Найдите на сайте Саратовского государственного университета в разделе «Диссертационные советы» автореферат диссертации по близкой Вам тематике и самостоятельно проанализируйте качество его всех аспектных характеристик.

3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

б) Основная литература

1. ЭБС «ИНФРА-М». Аникин В.М., Усанов Д.А. Диссертация в зеркале автореферата: методическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени естественно-научных специальностей. М. : ИНФРА-М, 2013. 128 с. (3-е изд.).

2. ЭБ УМЛ: Сеницына Р.В., Скрипаль А.В. Основы реферирования научно-технической литературы. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2014. 223 с.

3. Аникин В.М., Усанов Д.А. Автореферат диссертации: функции, структура, значимость // Известия Саратовского университета. Новая серия. Сер. Физика. 2008. Т. 8. Вып. 2. С. 61-73. URL :<http://elibrary.ru/item.asp?id=11701668>

б) Дополнительная литература

1. Аникин В.М., Пойзнер Б.Н., Усанов Д.А. Схема поаспектной характеристики диссертации: правила, рекомендации, примеры // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2009. Т.17, № 3. С. 137-150 ✓
2. Аникин В.М. Аспектные характеристики диссертации: обоснование достоверности результатов // Гетеромагнитная микроэлектроника: Сб. науч. трудов. Вып. 8. Гетеромагнитная микро- и наноэлектроника. Системы информационной безопасности. Прикладные аспекты / Под ред. проф. А.В. Ляшенко. Саратов: Изд-во Саратов. ун-та, 2010. С. 103-109. URL : <http://elibrary.ru/item.asp?id=16903166> ✓
3. Как диссертанту аргументировать достоверность научных положений и результатов, выносимых на защиту // Известия вузов. Физика. 2011. Т. 54. № 6. С. 105–108. ✓
4. Аникин В.М. Альберт Эйнштейн и Питирим Сорокин: истории диссертационных защит // Известия вузов. Прикладная нелинейная динамика. 2011. Т. 19. № 3. С. 52–76. ✓
5. Аникин В.М., Пойзнер Б.Н. Коммуникативная функция автореферата и уровень лингводисциплинарной компетенции диссертанта // Известия Саратовского университета. Новая серия. 2013. Сер. Физика. Т. 13, вып. 1. С. 80-86. URL : <http://elibrary.ru/item.asp?id=19061228> ✓
6. Аникин В.М., Пойзнер Б.Н. Провокация магистранта на вербализацию защищаемого научного положения как прием когнитивного менеджмента // Вестник Томского государственного университета. Философия. Социология. Политология. 2013. № 2. С. 15-20. ✓
7. Аникин В.М., Пойзнер Б.Н. Какова природа интересного, или дефиниции науки и научности – эпистемологический компонент профессиональной компетенции (радио)физика как инженера-исследователя // Известия вузов. Физика. 2013. № 10/3. С. 118-120. ✓
8. Аникин В.М., Измайлов И.В., Пойзнер Б.Н. Диссертанту о воспринимаемости, числовой оценке и защите научных результатов // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2014. Т. 22. № 6. С. 25–34. ✓
9. Аникин В.М., Измайлов И.В., Пойзнер Б.Н. Диссертация: характеристики научности // Гетеромагнитная микроэлектроника : сб. науч. тр. / под ред. проф. А. В. Ляшенко. – Саратов : Изд-во Саратов. ун-та, 2014. – Вып. 16. С. 105–118. URL: <http://elibrary.ru/item.asp?id=22446204> ✓
10. Аникин В.М. Физика и интеллектуальное саморазвитие личности // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2014. Т. 22. № 4. С. 117–120. ✓
11. Аникин В.М., Пойзнер Б.Н. «Предзащита» диссертации: Формальные требования и традиции // Известия высших учебных заведений. Прикладная нелинейная динамика. 2014. Т. 22. № 2. С. 95 – 102. ✓
12. Аникин В.М., Пойзнер Б.Н. Научное руководство аспирантами: «внутренние» и «внешние» регуляторы // Известия Саратовского университета. Новая серия. Серия Физика. 2015. Т. 15, вып. 1. С. 83– 88. . URL: <http://fizika.sgu.ru/ru/journal/2015/1-1> ✓

в) Интернет-ресурсы

1. Информационная грамотность: Стандарты, определяющие уровень знаний в области информационной грамотности. Стратегия поиска информации в электронных каталогах. Стратегия поиска информации в базах данных (на примере Шпрингер). Работа с электронными словарями (на примере оксфордского словаря). Оценка WEB-сайта : [электронный ресурс] / Библиотека Американского университета в Центральной Азии. – Режим доступа : <http://library.auca.kg/?nlang=rus&npage=index&nadd=index>.

2. Информационные ресурсы: ссылки Интернет: Библиотечные и информационные ресурсы России; Крупнейшие библиотечные и информационные ресурсы мира; Издательства и

книжные магазины; Литература на русском языке; Списки ссылок / Научная библиотека им. Н. И. Лобачевского. – Режим доступа: <http://lsl.ksu.ru/inside10.htm>.

3. Научная информация в Интернет. – Режим доступа : <http://www.itmo.by/jepiter/biblio.html>.

4. Пойзнер Б.Н., Соснин Э.А. Лингводисциплинарные концепты: что это и как их лизинг поможет взаимодействию наук // Электронный журнал «Аналитика культурологии». – 2008. – № 3(12). Доступно в сети Интернет по адресу:

<http://analiculturolog.ru/index.php?module=subjects&func=viewpage&pageid=528>

3.4. Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена (доклада по опубликованным работам)

Оценка «отлично» - логичный, содержательный доклад-обзор опубликованных аспирантом работ; точные формулировки аспектных характеристики работы (целеполагание, решаемые задачи, объект, предмет и методы исследования, выдвигаемые научные положения и результаты, их новизна и практическая значимость, перспективы, личный вклад, апробация в рекомендованных ВАК при Минобрнауки РФ изданиях), принципиальная готовность к защите диссертации в соответствии с требованиями действующего «Положения о присуждении ученых степеней»;

Оценка «хорошо» - логичный, содержательный доклад-обзор опубликованных аспирантом работ; точная формулировка большинства аспектных характеристики работы, публикации в изданиях, как входящих, так и не входящих в перечень ВАК при Минобрнауки РФ; значительная степень готовности диссертационного материала в соответствии с требованиями действующего «Положения о присуждении ученых степеней»;

Оценка «удовлетворительно» - непоследовательный доклад, нечеткие формулировки актуальности проблемы, целеполагание, формулировки защищаемых положений; отсутствие научных публикаций при наличии отправленных для публикации текстов;

Оценка «неудовлетворительно» - несогласованность темы, цели и задач исследования, нелогичность изложения, отсутствие четкого понимания состояния проблемы, направлений ее решения; преобладание обзорных материалов, отсутствие оригинальных материалов для опубликования.

4. Методические рекомендации по выполнению научно-квалификационной работы и подготовке научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Результатом научно-исследовательской деятельности должна быть научно-квалификационная работа (НКР). НКР представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, выполненной в соответствии с п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842)., в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие существенное значение для развития науки.

В научном исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов. Квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее трех публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, свидетельства на программу для электронных вычислительных машин, базу данных, топологию интегральных микросхем, зарегистрированные в установленном порядке.

Содержание научно-квалификационной работы 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 использованных источников; приложения (при необходимости).

Требования к структуре НКР

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

титульный лист;

содержание с указанием номеров страниц;

введение;

основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты);

выводы по главам;

заключение;

список использованных источников и литературы;

приложения (при необходимости).

Введение содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы 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).

Основная часть посвящена раскрытию предмета исследования, состоит не менее чем из двух глав.

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 использованных источников включает все использованные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные. Список оформляют 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 НКР 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.

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа по центру слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка.

На все приложения в тексте НКР должны быть ссылки.

Объем научно-квалификационной работы составляет 100-200 страниц

Требования к оформлению НКР

Текст НКР выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 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 нижней 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 ИСПОЛЬЗОВАННОЙ 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.

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 (или знака параграфа), разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной).

Графики, схемы, диаграммы располагаются в НКР 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 указание 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 представляется на кафедру в печатном виде в одном экземпляре, а также в электронном виде на компакт-диске не менее чем за месяц до защиты научного доклада (НКР).

Работу рецензируют два сотрудника университета (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

I. ОБЩУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ РАБОТЫ, где необходимо отразить:

- Актуальность темы;
- Цель и задачи работы;
- Объект и предмет исследования;
- Теоретическую и методологическую основы исследования;
- Материалы исследования;
- Обоснованность и достоверность результатов исследования;
- Научную новизну работы;

Теоретическую и практическую значимость исследования;

Структуру работы.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ.

III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.

IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) И АПРОБАЦИЮ РАБОТЫ.

Тексты научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) размещаются в электронно-библиотечной системе университета.

До размещения текста научного доклада в электронно-образовательной среде университета текст научно-квалификационной работы (диссертации) проверяется на объем заимствования.

5. Критерии оценивания научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Оценка «отлично» - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования, корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения.

Оценка «хорошо» - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования. Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы.

Оценка «удовлетворительно» - актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат теоретическим закономерностям и экспериментальным данным. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают абсолютной научной новизной (теоретической значимостью), а служат материалом, истолковывающим с иных позиций известные дискуссионные положения. В тексте диссертации имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» - актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно- категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных

результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст работы не отличается логичностью изложения, носит эклектичный характер и не позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат.

6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;
- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);
- пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;
- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, – не более чем на 90 минут;
- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, – не более чем на 20 минут;
- продолжительность выступления обучающегося при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук – не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей аспирантов с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;
- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;
- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;
- в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:
 - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуально пользования;
- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;
- г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):
 - письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;
 - по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в отдел аспирантуры университета заявление на имя ректора о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у аспиранта индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в отделе аспирантуры университета).

В заявлении аспирант указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению **22.06.01 «Технологии материалов»**, направленность **«Материаловедение»**.

Автор программы:

Зав. кафедрой материаловедения, технологии и управления качеством,
профессор


С.Б.Вениг

Программа одобрена на заседании ученого совета факультета нано- и биомедицинских технологий Саратовского государственного университета (протокол № 11 от 9 июня 2016 г.).

Декан факультета нано- и биомедицинских
технологий, профессор


С.Б. Вениг

Фонд оценочных средств

КАРТА КОМПЕТЕНЦИЙ

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
Способность и готовность теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий с учетом последствий для общества, экономики и экологии (ОПК-1).	Знать: технологические процессы получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
	Уметь: применять знания полученные в ходе изучения технологических процессов получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
	Владеть: методами научно-исследовательской деятельности при технологических процессах получения перспективных материалов и производство из них новых изделий
Способность и готовность разрабатывать и выпускать технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции (ОПК-2)	Знать: технологическую документацию на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Уметь: применять знания полученные в ходе изучения технологической документации на перспективные материалы, новые изделия и средства технического контроля качества выпускаемой продукции
	Владеть: методами разработки новых изделий и средств технического контроля качества выпускаемой продукции
Способность и готовность экономически оценивать производственные и непроизводственные затраты на создание новых материалов и изделий, проводить работу по снижению их стоимости и повышению качества (ОПК-3)	Знать: основы планирования и управления предприятием, программ инновационной деятельности в условиях современного производства
	Уметь: теоретически обосновывать и оптимизировать технологические процессы получения перспективных материалов, осуществлять технико-экономический анализ программ освоения новых материалов и продукции, выделять из перечня затрат производственные и непроизводственные расходы, оценивать их влияние в обеспечение качества продукции

	Владеть: системами конструкторской и технологической подготовки производства
Способность и готовность выполнять нормативные требования, обеспечивающие безопасность производственной и эксплуатационной деятельности (ОПК-4)	Знать: существующих законов и нормативных актов по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности и меру ответственности за ее нарушение
	Уметь: обеспечивать безопасность производственной и эксплуатационной деятельности
	Владеть: навыками составления нормативных актов по обеспечению безопасности производственной и эксплуатационной деятельности
Способность и готовность использовать на практике интегрированные знания естественнонаучных, общих профессионально-ориентирующих и специальных дисциплин для понимания проблем развития материаловедения, умение выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии (ОПК-5)	Знать: естественнонаучные, общие профессионально-ориентирующие и специальные дисциплины для понимания проблем развития материаловедения
	Уметь: выдвигать и реализовывать на практике новые высокоэффективные технологии
	Владеть: совокупностью средств, способов и методов деятельности, направленных на понимание проблем развития материаловедения и реализацию на практике новых высокоэффективных технологий, связанных с созданием конкурентоспособной продукции
способностью и готовностью выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий (ОПК-6)	Знать: методы математического и физического моделирования технологических процессов с использованием стандартных и специализированных пакетов и средств автоматизированного проектирования
	Уметь: выполнять расчетно-теоретические и экспериментальные исследования в качестве ведущего исполнителя с применением компьютерных технологий
	Владеть: методиками планирования эксперимента и обработки экспериментальных данных
Способность и готовность вести патентный поиск по тематике исследований, оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей (ОПК-7)	Знать: существующие законы и нормативные акты по правовой охране объектов ИС, особенности правового режима различных видов интеллектуальной собственности, ответственность за нарушение патентных прав
	Уметь: оформлять материалы для получения патентов, анализировать, систематизировать и обобщать информацию из глобальных компьютерных сетей

	Владеть: методами по снижению стоимости работ и повышению качества
Способность и готовность обрабатывать результаты научно-исследовательской работы, оформлять научно-технические отчеты, готовить к публикации научные статьи и доклады (ОПК-8)	Знать: требования государственных стандартов оформления научно-технических отчетов, технических условий и других нормативных документов
	Уметь: формулировать основные результаты исследований и разработок и правильного понимания возможности их внедрения
	Владеть: навыками математической обработки результатов научно-исследовательской работы, в том числе при использовании методик планирования эксперимента, подготовки к публикации научных статей и докладов на конференциях
Способность и готовность разрабатывать технические задания и программы проведения расчетно-теоретических и экспериментальных работ (ОПК-9)	Знать: методы математического и физического моделирования технологических процессов с использованием стандартных и специализированных пакетов и средств автоматизированного проектирования
	Уметь: разрабатывать технические задания и программы экспериментальных работ
	Владеть: навыками проведения расчетно-теоретические работ по методикам обработки экспериментальных данных
Способность выбирать приборы, датчики и оборудование для проведения экспериментов и регистрации их результатов (ОПК-10)	Знать: методики проведения материаловедческих экспериментов, металлографического анализа, тонких исследований структуры и свойств материалов и изделий из них
	Уметь: регистрировать результаты и оценивать их достоверность
	Владеть: техническими и практическими навыками по выбору приборов, датчиков и оборудования и работе на них
Способность и готовность разрабатывать технологический процесс, технологическую оснастку, рабочую документацию, маршрутные и операционные технологические карты для изготовления новых изделий из перспективных материалов (ОПК-11)	Знать: методы проведения многокритериального анализа
	Уметь: применять стандартные методики для принятия оптимального решения при разработке технологических процессов, оснастки и принятии технических решений, с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства
	Владеть: навыками разработки рабочей документации,

	маршрутных и операционных технологических карт для изготовления новых изделий из перспективных материалов
Способность и готовность участвовать в проведении технологических экспериментов, осуществлять технологический контроль при производстве материалов и изделий (ОПК-12)	Знать: методы технологического контроля при производстве материалов и изделий
	Уметь: вносить своевременные коррективы в процессе выполнения работ для достижения поставленной цели
	Владеть: техническими и практическими навыками по проведению технологических экспериментов
Способность и готовность участвовать в сертификации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления (ОПК-13)	Знать: нормы, правила и характеристики технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов
	Уметь: обеспечивать экономию всех видов ресурсов, безопасность продукции, техническую и информационную совместимость
	Владеть: навыками работы по сертификации и стандартизации материалов, полуфабрикатов, изделий и технологических процессов их изготовления
Способность и готовность оценивать инвестиционные риски при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов и внедрении перспективных материалов и технологий (ОПК-14)	Знать: и осознавать меру ответственности за принимаемые решения
	Уметь: осуществлять внедрение перспективных материалов и технологий
	Владеть: навыками в области оценки инвестиционных рисков при реализации инновационных материаловедческих и конструкторско-технологических проектов
Способность и готовность разрабатывать мероприятия по реализации разработанных проектов и программ (ОПК-15)	Знать: и осознавать меру ответственности за принимаемые решения
	Уметь: осуществлять внедрение перспективных материалов и технологий
	Владеть: навыками разработки мероприятий по реализации разработанных проектов и программ, в том числе в ситуациях технического и экономического риска
Способность и готовность организовывать работы по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов, разрабатывать проекты стандартов и сертификатов, проводить сертификацию материалов, технологических процессов и оборудования, участвовать в мероприятиях по созданию системы качества (ОПК-16);	Знать: методы разработки проектов стандартов и сертификатов и системы качества
	Уметь: осуществлять организаторскую деятельность по совершенствованию, модернизации, унификации выпускаемых изделий, их элементов
	Владеть: навыками работы по сертификации и стандартизации материалов, полуфабрикатов, изделий, технологических процессов и оборудования, с целью установления норм, правил и характеристик технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов в целях обеспечения экономии всех видов ресурсов, безопасности продукции, технической и информационной совместимости
Способность и готовность	Знать: как и когда применять основные положения систе-

руководить работой коллектива исполнителей, участвовать в планировании научных исследований (ОПК-17)	мы менеджмента качества применительно к конкретным условиям научно-исследовательской и производственной деятельности на основе отечественных и международных стандартов
	Уметь: организовывать работу коллектива исполнителей с учетом всего спектра мнений, принимать исполнительские решения и определять порядок выполнения работ, формулировать и доводить до сведения исполнителей отдельные задачи и их последовательность, обладать инновационным мышлением для проведения научных исследований
	Владеть: навыками планирования научных исследований
Способность и готовность вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий (ОПК-18)	Знать: эксплуатационные нормы выпускаемых материалов и изделий
	Уметь: вести авторский надзор при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях материалов и изделий
	Владеть: знаниями в области авторского надзора при изготовлении, монтаже, наладке, испытаниях и сдаче в эксплуатацию выпускаемых материалов и изделий
Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-19)	Знать: основы педагогики высшей школы
	Уметь: разрабатывать основные разделы учебных курсов с учетом современного состояния науки, определить роль и место конкретной дисциплины специальности в общем процессе подготовки бакалавров и магистров
	Владеть: основами нормативно-правового обеспечения учебного процесса
Способность использовать на практике современные представления, о влиянии микро- и нано-структуры на свойства материалов, их взаимодействии с окружающей средой, полями, энергетическими частицами и излучением (ПК-1)	Знать: современные физические методы, математический аппарат и современную аппаратуру для решения задач в области материаловедения;
	Уметь: формулировать гипотезу и составлять план исследовательских задач, применять знания, полученные в ходе изучения физических методов, математического аппарата и современной физической аппаратуры;
	Владеть: методами экспериментального анализа с использованием физических методов, математического аппарата и современной физической аппаратуры
Готовностью использовать знания основных положений патентного законодательства и авторского права РФ, нормативные документы по вопросам интеллектуальной собственности при подготовке документов к патентованию и оформлению ноу-хау (ПК-2)	Знать: современные уровень задач и общепризнанные в мире подходы в решении задач, связанных с разработкой биотехнического оборудования, диагностического и терапевтического медицинского оборудования
	Уметь: формулировать гипотезу и составлять план научно-исследования, применять знания полученные в ходе изучения биотехнического оборудования, диагностического и терапевтического медицинского оборудования, с

	использованием информационных технологий и новейшего отечественного и зарубежного опыта;
<p>Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1)</p>	<p>Владеть: методами экспериментального анализа с использованием стандартных и специальных программных продуктов с использованием информационных технологий и новейшего отечественного и зарубежного опыта</p> <p>Знать: методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p> <p>Уметь: – анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши/проигрыши реализации этих вариантов; – при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи</p> <p>Владеть: – навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях – навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</p>
<p>Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2).</p>	<p>Знать: – основные направления, проблемы, теории и методы философии, содержание современных философских дискуссий по проблемам общественного развития. 3 (УК-2) – I; – основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира; технологии планирования в профессиональной деятельности в сфере научных исследований. 3 (УК-2) – II.</p> <p>Уметь: – формировать и аргументированно отстаивать собственную позицию по различным проблемам</p>

	<p>философии, использовать положения и категории философии для оценивания и анализа различных социальных тенденций, фактов и явлений. У (УК-2) – I;</p> <p>— использовать положения и категории философии науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений. У (УК-2) – II.</p>
<p>Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3).</p>	<p>Владеть:</p> <p>— навыками восприятия и анализа текстов, имеющих философское содержание, приемами ведения дискуссии и полемики, навыками публичного выступления и письменного аргументированного изложения собственной точки зрения. В (УК-2) – I;</p> <p>— навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в том числе междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования в профессиональной деятельности. В (УК-2) – II.</p> <p>Знать:</p> <p>— профессиональную терминологию, способы грамотного изложения собственных идей и результатов аудитории. З (УК-3) – I;</p> <p>— классические и современные методы решения задач в области материаловедения; основы инновационной деятельности. З (УК-3) – II.</p> <p>Уметь:</p> <p>— работать в научном коллективе, общаться с другими исследователями, совместно решая задачи исследований. У (УК-3) – I;</p> <p>— обоснованно выдвигать научные гипотезы, принимать участие в их обсуждении; правильно ставить задачи по выбранной тематике, выбирать для исследования необходимые методы; применять выбранные методы к решению научных задач, оценивать значимость получаемых результатов; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов. У (УК-3) – II.</p> <p>Владеть:</p> <p>— владеть элементарными навыками коммуникации на русском и иностранном языке. В (УК-3) – I;</p> <p>— профессиональной терминологией при презентации проведенного исследования; навыками выступлений на научных конференциях, навыками профессионального мышления, необходимыми для адекватного использования методов современной науки; навыками инновационной деятельности; начальными элементами патентоведения. В (УК-3) –</p>

<p>Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4).</p>	<p style="text-align: center;">II.</p> <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> — наиболее употребительную лексику общего языка и базовую терминологию в области материаловедения. З (УК-4) – I; — профессиональную терминологию, способы воздействия на аудиторию. З (УК-4) – II. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> — находить и систематизировать научную литературу по теме исследования независимо от языка изложения; анализировать профессионально-ориентированные тексты на иностранном языке с целью извлечения информации и реферирования. У (УК-4) – I; — использовать знание иностранного языка в профессиональной и научной деятельности; составлять аннотации, рефераты и писать тезисы и/или статьи, выступления, рецензии; принимать участие в дискуссии на иностранном языке по научным проблемам; обосновывать и отстаивать свою точку зрения; объяснять учебный и научный материал; вести корректную дискуссию в процессе представления этих материалов. У (УК-4) – II. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> — государственным и изучаемым иностранными языками в объеме, достаточном для их практического использования в профессиональной деятельности; навыками критического восприятия информации; навыками чтения оригинальной литературы на иностранном языке. В (УК-4) – I; — иностранным языком как средством межкультурной и межнациональной коммуникации в научной сфере; навыками самостоятельной работы над языком, в том числе с использованием информационных технологий; навыками подготовки научных публикаций и выступлений на научных семинарах; навыками выступлений на научно-тематических конференциях. У (УК-4) – II.
<p>Способность следовать этическим нормам в профессиональной деятельности (УК-5)</p>	<p>Знать:</p> <p>основы интеллектуальной собственности; этические нормы и стандарты;</p> <p>Уметь:</p> <p>применять знания основ интеллектуальной собственности, этических норм и стандартов в профессиональной деятельности;</p> <p>Владеть:</p>

	<p>культурой речи, проявляющейся в умении грамотно, доходчиво и точно передавать мысли, основываясь на достоверности и объективности информации.</p>
<p>Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-6).</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> • основы психологии личности и ее профессионального развития; основные направления профессионального и личного развития. З (УК-5) – I; • требования общества, предъявляемые к науке, научным работникам и преподавателям высшей школы; правовые, нравственные и этические нормы профессиональной этики педагога высшей школы. З (УК-5) – II. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> • выявлять и формулировать проблемы собственного профессионального и личностного развития; оценивать свои возможности в достижении поставленных целей. У (УК-5) – I; • выбирать и эффективно использовать образовательные технологии, методы и средства обучения с целью обеспечения планируемого уровня личностного и профессионального развития; оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность. У (УК-5) – II. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> • приемами планирования профессиональной деятельности; методикой самооценки и самоанализа; приемами выявления и осознания своих возможностей с целью их совершенствования. В (УК-5) – I; • навыками самоанализа и самоконтроля педагогической деятельности; навыками оценивания сформированности собственных профессионально-педагогических компетенций; умениями и навыками профессионально-творческого саморазвития. В (УК-5) – II.

Показатели оценивания

Шкала оценивания			
2 (неудовлетворительно)	3 (удовлетворительно)	4 (хорошо)	5 (отлично)
Фрагментарное знание и применение навыков поиска и критического	В целом успешное, но не систематическое знание и применение	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы знание и применение	Успешное и систематическое знание и применение навыков поиска и

<p>анализа информации по тематике исследования; проведения экспериментальных исследований, а также обработки, анализа полученной информации; математического и компьютерного моделирования взаимодействия излучения живыми системами разного уровня организации; получения данных о структуре и других характеристиках исследуемого биологического объекта при помощи оптических систем.</p> <p>Фрагментарное использование умений:</p> <p>анализа поставленной задачи для нахождения оптимального пути ее решения; проводить экспериментальные и модельные исследования в области материаловедения; проводить обработку и анализировать полученные резуль-</p>	<p>навыков поиска и критического анализа информации по тематике исследования; проведения экспериментальных исследований, а также обработки, анализа полученной информации; математического и компьютерного моделирования взаимодействия излучения живыми системами разного уровня организации; получения данных о структуре и других характеристиках исследуемого объекта при помощи оптических систем.</p> <p>В целом успешное, но не систематическое использование умений:</p> <p>анализа поставленной задачи для нахождения оптимального пути ее решения; проводить экспериментальные и модельные исследования в области материаловедения; проводить обработку и анализировать полученные результаты.</p>	<p>навыков поиска и критического анализа информации по тематике исследования; проведения экспериментальных исследований, а также обработки, анализа полученной информации; математического и компьютерного моделирования взаимодействия излучения живыми системами разного уровня организации; получения данных о структуре и других характеристиках исследуемого биологического объекта при помощи оптических систем.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы использование умений:</p> <p>анализа поставленной задачи для нахождения оптимального пути ее решения; проводить экспериментальные и модельные исследования в области материаловедения; проводить обработку и анализировать полученные резуль-</p>	<p>критического анализа информации по тематике исследования; проведения экспериментальных исследований, а также обработки, анализа полученной информации; математического и компьютерного моделирования взаимодействия излучения живыми системами разного уровня организации; получения данных о структуре и других характеристиках исследуемого биологического объекта при помощи оптических систем.</p> <p>Успешное и систематическое использование умений:</p> <p>анализа поставленной задачи для нахождения оптимального пути ее решения; проводить экспериментальные и модельные исследования в области материаловедения; проводить обработку и анализировать полученные результаты.</p>
--	--	---	--

<p>таты.</p> <p>Фрагментарное владение:</p> <p>принципами и методами исследований материалов.</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое владение:</p> <p>принципами и методами исследований материалов.</p>	<p>таты.</p> <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение:</p> <p>принципами и методами исследований материалов.</p>	<p>Успешное и систематическое применение владение:</p> <p>принципами и методами исследований материалов.</p>
--	---	--	---

Государственный экзамен.

Перечень возможных дополнительных вопросов для доклада по опубликованным работам

- 1 Классификация методов исследования.
- 2 Виды физических сигналов.
- 3 Приборы для исследования свойств материалов.
- 4 Методики исследования характеристик материалов.
- 5 Спектроскопия и ее виды.
- 6 Комплексы для лабораторного анализа.
- 7 Аппараты и системы для спектроскопии.
- 8 Промышленная техника и соответствующее техническое обеспечение.
- 9 Методы микроскопии, используемые в биомедицинской и экологической инженерии.
- 10 Методы исследования.
- 11 Анализ и обработка изображений.
- 12 Методы определения размеров микрообъектов.
- 13 Методы количественного исследования микроструктур. Организация количественного морфологического исследования.
- 14 Статистические совокупности и статистические закономерности..
- 15 Классификация и группировка. Понятие признака объекта в теории классификации.
- 16 Вариации массовых явлений. Понятие вариации.
- 17 Структурные характеристики вариационного ряда.
- 18 Корреляционно-регрессионный анализ.
- 19 Квантово-механическое описание физических свойств атомно-молекулярных объектов, самоорганизация на атомно-молекулярном уровне.
- 20 Физические механизмы взаимодействия атомно-молекулярных структур.
- 21 Сенсоры и датчики.
- 22 Методы капсулирования лекарственных препаратов и их адресная доставка в ткани и органы.

- 23 Методы диагностики атомно-молекулярных структур. Сканирующая зондовая микроскопия.
- 24 Лазерные методы, применяемые в микроскопии нано-структур. Лазерная конфокальная микроскопия.
- 25 Лазерные методы, применяемые при спектроскопии нано-структур. Спектральные методы анализа состава объектов. Флуоресцентная микроскопия состава нано-структур.
- 26 Лазерная интерферометрия нано-структур.
- 27 Основные понятия проектирования нано-объектов.
- 28 Формализация задач и методов проектирования автоматизированных систем. Структуризация процессов проектирования.
- 29 Моделирование автоматизированных систем на микроконтроллерах. Автоматизированная электронная система на микроконтроллере. Использование возможностей LabVIEW.
- 30 Математическое моделирование микро- и нано-объектов.
- 31 Рентгеноструктурный анализ.