

Приложение № 5 к приказу № 658-ас от 22.08.2017 года

**Рабочая программа
Государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей
квалификации

03.06.01 «Физика и астрономия»

Направленность

Приборы и методы экспериментальной физики

Форма обучения: очная

Квалификация (степень) выпускника: Исследователь. Преподаватель-
исследователь

Москва
2017

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Государственная итоговая аттестация (ГИА) завершает процесс освоения программы аспирантуры. ГИА проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися программы аспирантуры требованиям ОС МГУ по направлению подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия»

Государственная итоговая аттестация включает в себя сдачу государственного экзамена в виде защиты проекта или открытого доклада по проблематике, соответствующей направленности образовательной программы, и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации), оформленной в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова (утв. приказом по МГУ № 1205 от 27 октября 2016 г.). ГИА проводится в соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, программам ординатуры в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова (утв. Ректором МГУ от 12 октября 2016 г.).

К ГИА допускаются аспиранты, не имеющие академической задолженности и выполнившие в полном объеме учебный план (за исключением Блока 4 «Государственная итоговая аттестация») по соответствующей программе аспирантуры.

Аспирантам, успешно прошедшим государственную итоговую аттестацию, выдается документ об образовании и квалификации (диплом об окончании аспирантуры)

Государственная итоговая аттестация, в полном объеме относится к базовой части программы и завершается присвоением квалификации "Исследователь. Преподаватель - исследователь". Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц: государственный экзамен – 3 зачетные единицы, представление научного доклада по научно-квалификационной работе - 6 зачетных единиц.

1. Формируемые компетенции и планируемые результаты обучения.

Таблица 1 – Компетенции, которые должен показать аспирант при сдаче государственного экзамена и защите научно-квалификационной работы

| | Формируемые компетенции | Планируемые результаты обучения |
|---|--|---|
| 1 | УК-1 Способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях | <p>ЗНАТЬ: Основные современные научные достижения в профессиональной области, основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и в междисциплинарных областях Код: 31 (УК-1)</p> <p>УМЕТЬ: Проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке Код: У1 (УК-1)</p> <p>ВЛАДЕТЬ навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях Код: В1 (УК-1)</p> |
| | УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе | <p>ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности, и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины</p> |

| | |
|--|--|
| <p>целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки.</p> | <p>мира Код: 31 (УК-2) УМЕТЬ: использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений Код: У1 (УК-2) ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований Код: В1 (УК-2)</p> |
| <p>УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p> | <p>ЗНАТЬ: Особенности проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах Код: 31 (УК-3) УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении, при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач Код: У1 (УК-3) ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах Код: В1 (УК-3)</p> |
| <p>УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p> | <p>ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках Код: 31 (УК-4) УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках Код: У1 (УК-4) ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках Код: В1 (УК-4)</p> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p> | <p>ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда Код: 31 (УК-5)</p> <p>УМЕТЬ: проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом; формулировать проблемы и методы их решения Код: У1 (УК-5)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач Код: В1 (УК-5)</p> |
| | <p>ОПК-1 Способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий</p> | <p>ЗНАТЬ: современные достижения науки в своей профессиональной области Код: 31 (ОПК-1)</p> <p>УМЕТЬ: обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях Код: У1 (ОПК-1)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: современными методами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области Код: В1 (ОПК-1)</p> |
| | <p>ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p> | <p>ЗНАТЬ: нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования Код: 31 (ОПК-2)</p> <p>УМЕТЬ: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания Код: У1 (ОПК-2)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования Код: В1 (ОПК-2)</p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>ПК-1 Способность самостоятельно проводить экспериментальные и теоретические исследования, направленные на разработку новых принципов и методов физических измерений, а также на создание новых приборов и устройств для изучения физических явлений и процессов</p> | <p>ЗНАТЬ: основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования, используемые для разработки новых принципов и методов физических измерений, а также для создания новых приборов и устройств Код: З1 (ПК-1)</p> <p>УМЕТЬ: использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств Код: У1 (ПК-1)</p> <p>ВЛАДЕТЬ: разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств Код: В1 (ПК-1)</p> |
|--|--|---|

Входные требования для прохождения государственной итоговой аттестации: выполнение аспирантом полностью учебного плана, в части освоения блоков: «Дисциплины (модули)», «Практики», «Научные исследования».

2. Программа государственного экзамена.

Государственный экзамен может проводиться в следующем виде:

- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке учебно-методического комплекса по дисциплине (обязательному или специальному курсу);
- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке законченной методической работы в практикуме (новая лабораторная работа, новое описание, новое методическое пособие по обработке результатов эксперимента и др.);
- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке наборов тестовых заданий, задач – капканов, обратных задач по отдельным темам физики и астрономии;
- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке демонстрационных экспериментов по разным темам физики и астрономии;

- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке одного или нескольких семинарских занятий, объединенных единой тематикой;
- открытого доклада по проблематике, соответствующей направленности программы.

Защищаемый проект должен быть связан с педагогическим опытом, практикой аспиранта или с его научными интересами. В проекте должны быть отражены следующие компоненты: цели и задачи дисциплины (или выполненной работы), место дисциплины (работы) в структуре основной образовательной программы, объем и содержание дисциплины (работы), планируемые результаты обучения, соотношенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями), фонд оценочных средств (критерии и процедуры оценивания результатов обучения, типовые контрольные задания), перечень учебно-методического обеспечения, основной и дополнительной литературы.

Помимо представления проекта или доклада, аспирант должен быть готов ответить на вопросы по темам:

1. Педагогика высшей школы: структура, современное состояние.
2. Принципы построения современной системы образования.
3. Система образования в современной России.
4. Система физического образования в РФ.
5. Закон РФ «Об образовании» (2012): преемственность и новации.
6. Направления развития системы высшего образования России в рамках консолидации европейского пространства высшего образования.
7. Основные принципы реализации уровневой системы высшего образования в РФ.
8. Учебный процесс: структура, содержание, функции.
9. Образовательный стандарт. Федеральный образовательный стандарт: содержание, функции.
10. Особенности образовательных стандартов МГУ
11. Основная образовательная программа.
12. Программа курса дисциплины, основные элементы и порядок составления (на примере специальной дисциплины).
13. Методика подготовки и проведения семинарского занятия по общему или специальному курсу.
14. Методика подготовки и проведения практикума, практического занятия по дисциплине.
15. Формы и методы контроля и аттестации уровня подготовки учащихся. Методика проведения экзамена и зачета.
16. Балльно-рейтинговая система оценки уровня подготовки студента.
17. Формы и методы организации самостоятельной работы студентов.

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

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ.
2. ФГОС ВО по направлению подготовки «Физика и астрономия», <http://www.fgosvo.ru>.
3. Образовательные стандарты МГУ по направлению «Физика и астрономия», <http://www.msu.ru/entrance/aspirantura.php>, <http://www.standart.msu.ru/>.
4. Методические материалы Ассоциации классических университетов России, <http://www.acur.msu.ru/metodical.php>.
5. Николаев В.И., Бушина Т.А. «Трудные графики» в курсе общей физики. Учебное пособие. СПб.: «Лань». 2014.
6. Николаев В.И., Бушина Т.А. Физика: учимся размышлять. М. Физический факультет МГУ . 2015.

4. Критерии и процедуры оценивания аспиранта на государственном экзамене.

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций экзаменационная комиссия

- 1) рассматривает представленные выпускником материалы, в которые включаются: защищаемый проект, отзывы на него (при наличии), другие документы (при необходимости);
- 2) заслушивает выступление аспиранта о разработанном проекте, опыте педагогической деятельности;
- 3) проводит собеседование по общим вопросам.

Оценка «отлично» – защищаемый проект соответствует требованиям, содержит все необходимые компоненты, аккуратно оформлен; выпускник хорошо разбирается в тематике дисциплины; правильно представляет планируемые результаты обучения и обоснованно выбирает соответствующие оценочные средства; имеет сформированные знания о системе высшего образования в России.

Оценка «хорошо» – защищаемый проект соответствует требованиям, содержит все необходимые компоненты, аккуратно оформлен; выпускник хорошо разбирается в тематике дисциплины; в целом правильно представляет планируемые результаты обучения; подбирает оценочные средства, но без полной проверки всех формируемых компетенций; имеет содержащие отдельные пробелы в знаниях о системе высшего образования в России.

Оценка «удовлетворительно» – защищаемый проект содержит не все необходимые компоненты; выпускник разбирается в тематике дисциплины, приводит, но с существенными замечаниями, планируемые результаты обучения и оценочные средства, имеет фрагментарные знания о системе высшего образования в России.

Оценка «неудовлетворительно» – защищаемый проект не соответствует требованиям; выпускник плохо разбирается в тематике дисциплины; не имеет знаний о системе высшего образования в России.

5. Требования к научно-квалификационной работе (диссертации) и научному докладу.

Результатом научно-исследовательской деятельности аспиранта должна быть научно-квалификационная работа (диссертация), выполненная в соответствии с п. 2.1, 2.2, 2.3, 2.5 «Положения о присуждении ученых степеней в Московском государственном университете имени М.В. Ломоносова» (утв. приказом по МГУ № 1205 от 27 октября 2016 г.). В научно-квалификационной работе (диссертации) должно содержаться решение задачи, имеющей существенное значение для соответствующей отрасли знаний, либо изложены научно обоснованные технические, технологические или иные решения и разработки, имеющие 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.

Научно-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 1 публикации) или приняты в печать. К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-квалификационной работы, приравниваются патенты на изобретения или свидетельства, зарегистрированные в установленном порядке. На научно-квалификационную работу должны иметься отзывы двух рецензентов. Работу рецензируют сотрудники университета или внешней организации (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме. Допускается привлечение в качестве рецензента научного руководителя выпускной квалификационной работы аспиранта. Научно-квалификационная работа представляется на кафедру в печатном виде в одном экземпляре (при необходимости – в электронном виде) не менее чем за месяц до представления научного доклада. По итогам обсуждения (предзащиты) научно-квалификационной работы на кафедре составляется заключение кафедры, которое вместе с отзывами рецензентов передается членам экзаменационной комиссии.

Содержание научно-квалификационной работы должно 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 научно-квалификационной работы; графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости); выводы, рекомендации и предложения; список использованных источников.

Требования к тексту научно-квалификационной работы:

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); заключение; список использованных источников; 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, патенты, свидетельства).

Основная часть посвящена раскрытию предмета исследования.

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.

6. Критерии и процедуры оценивания аспиранта на научном докладе.

Для оценки готовности выпускника к видам профессиональной деятельности и степени сформированности компетенций, экзаменационная комиссия

1) рассматривает представленные выпускником материалы, в которые включаются: научно-квалификационная работа (диссертация), отзывы рецензентов, заключение кафедры на научно-квалификационную работу; при наличии - документы, свидетельствующие об апробации результатов научной работы (акты о внедрении научных результатов и т.п.), материалы, подтверждающие осуществление коммуникаций и работу в научно-исследовательской группе (материалы заявок на гранты и научные конкурсы, письма иностранных организаций и коллег и т.п.), другие документы, подтверждающие личностное и профессиональное развитие;

2) заслушивает выступление аспиранта о подготовленной научно-квалификационной работе (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 научно-квалификационной работы, четко сформулирован авторский замысел исследования; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. 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 имеющих 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. 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 закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования обоснован не полностью. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. В тексте научного доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими.

Оценка «неудовлетворительно» – актуальность выбранной темы не обоснована или обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. 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.

Типовые вопросы

1. Обоснуйте актуальность темы диссертационной работы.
2. В чем состоит практическая значимость работы?

3. Опишите ограничения моделей, использованных в работе.
4. Каков личный вклад в выполненное исследование?
5. Какие новые физические явления были выявлены в процессе исследования?
6. Какие новые методы были предложены в работе?
7. В чем новизна работы?
8. Сформулируйте цели и задачи диссертационной работы.
9. Чем определяется достоверность полученных результатов?
10. Какие вы знаете современные работы по теме диссертации?

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

| Результаты обучения | КРИТЕРИИ И ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ | | | | ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА |
|---|---|--|---|--|--|
| | 2 | 3 | 4 | 5 | |
| <p>ЗНАТЬ:</p> <p>Основные современные научные достижения в профессиональной области, основные методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях Код: 31</p> | <p>Фрагментарные знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях</p> | <p>Неполные знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях</p> | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях</p> | <p>Сформированные и систематические знания основных современных научных достижений в профессиональной области, основных методов критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методов генерирования новых идей при решении исследовательских задач, в том числе и междисциплинарных областях</p> | <p>Государственный экзамен</p> <p>Научный доклад</p> |

| | | | | | |
|--|---|---|---|--|---|
| (УК-1) | | | | | |
| <p>УМЕТЬ: Проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке Код: У1 (УК-1)</p> | <p>Частичное освоенное умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке систематическое уме</p> | <p>Успешное и систематическое умение проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке</p> | <p>Научный доклад, Государственный экзамен</p> |
| <p>ВЛАДЕТЬ навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных</p> | <p>Фрагментарное применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и образовательных</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских,</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских,</p> | <p>Успешное и систематическое применение навыков критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских, практических и</p> | <p>Государственный экзамен Научный доклад</p> |

| | | | | | |
|--|--|---|--|---|----------------|
| задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях Код: В1 (УК-1) | задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях | практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях | практических и образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях | образовательных задач в своей профессиональной области, в том числе в междисциплинарных областях | |
| ЗНАТЬ: методы научно-исследовательской деятельности, и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира Код: З1 (УК-2) | Фрагментарные знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира | Неполные знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира | Сформированные и систематические знания методов научно-исследовательской деятельности, и основных концепций современной философии науки, основных стадий эволюции науки, функций и оснований научной картины мира | Научный доклад |
| УМЕТЬ: использовать положения и категории науки для анализа и | Частичное освоенное умение использовать положения и категории науки для анализа и оценивания | В целом успешное, но не систематическое умение использовать положения и категории науки для | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение использовать положения и категории науки для | Успешное и систематическое умение использовать положения и категории науки для анализа и | Научный доклад |

| оценивания различных фактов и явлений Код: У1 (УК-2) | различных фактов и явлений | анализа и оценивания различных фактов и явлений | анализа и оценивания различных фактов и явлений | оценивания различных фактов и явлений | |
|--|---|---|---|--|--|
| ВЛАДЕТЬ: навыками анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологиями планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований Код: В1 (УК-2) | Фрагментарное применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований | В целом успешное, но не систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований | Успешное и систематическое применение навыков анализа основных мировоззренческих и методологических проблем, в т.ч. междисциплинарного характера, возникающих в науке на современном этапе ее развития; технологий планирования профессиональной деятельности в сфере научных исследований | Научный доклад |
| ЗНАТЬ: Особенности проведения научных исследований при работе в российских и международных | Фрагментарные знания особенностей проведения научных исследований при работе в российских и международных | Неполные знания особенностей проведения научных исследований при работе в российских и международных | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания особенностей проведения научных исследований при | Сформированные и систематические знания особенностей проведения научных исследований при работе в российских | Государственный экзамен, Научный доклад |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|--|
| исследовательских коллективах Код: 31 (УК-3) | исследовательских коллективах | исследовательских коллективах | работе в российских и международных исследовательских коллективах | и международных исследовательских коллективах | |
| УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач Код: У1 (УК-3) | Частичное освоенное умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но не систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Успешное и систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач | Государственный экзамен, Научный доклад |
| ВЛАДЕТЬ: технологиями планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в | Фрагментарное применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и | В целом успешное, но не систематическое применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в | Успешное и систематическое применение навыков планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в | Государственный экзамен, Научный доклад |

| | | | | | |
|---|---|---|---|---|----------------|
| рамках работы в российских и международных коллективах Код: В1 (УК-3) | международных коллективах | рамках работы в российских и международных коллективах | рамках работы в российских и международных коллективах | российских и международных коллективах | |
| ЗНАТЬ: методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках Код: 31 (УК-4) | Фрагментарные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках | Неполные знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках | Сформированные и систематические знания методов и технологий научной коммуникации на государственном и иностранных языках | Научный доклад |
| УМЕТЬ: следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках Код: У1 (УК-4) | Частичное освоенное умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках | В целом успешное, но не систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках | Успешное и систематическое умение следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках | Научный доклад |
| ВЛАДЕТЬ: различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении | Фрагментарное применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении профессиональной | В целом успешное, но не систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при | Успешное и систематическое применение различных методов, технологий и типов коммуникаций при осуществлении | Научный доклад |

| профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках Код: В1 (УК-4) | деятельности на государственном и иностранном языках | осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках | |
|--|--|---|--|---|--|
| ЗНАТЬ: содержание процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда Код: 31 (УК-5) | Фрагментарные знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда | Неполные знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда | Сформированные и систематические знания содержания процесса целеполагания профессионального и личностного развития, его особенности и способы реализации при решении профессиональных задач, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда | Государственный экзамен, Научный доклад |
| УМЕТЬ: проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать | Частичное освоенное умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать | В целом успешное, но не систематическое умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, | Успешное и систематическое умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, | Государственный экзамен, Научный доклад |

| | | | | | |
|---|--|--|--|---|--|
| <p>последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения Код: У1 (УК-5)</p> | <p>последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p> | <p>осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p> | <p>осуществлять выбор, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p> | <p>оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения</p> | |
| <p>ВЛАДЕТЬ: приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач Код: В1 (УК-5)</p> | <p>Фрагментарное применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p> | <p>Успешное и систематическое применение приемов и технологий целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач</p> | <p>Государственный экзамен, Научный доклад</p> |
| <p>ЗНАТЬ: современные достижения науки в своей профессиональной</p> | <p>Фрагментарные знания современных достижений науки в своей профессиональной</p> | <p>Неполные знания современных достижений науки в своей профессиональной</p> | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных достижений науки в</p> | <p>Сформированные и систематические знания современных достижений науки в своей</p> | <p>Научный доклад</p> |

| | | | | | |
|--|--|--|--|---|-----------------|
| области Код: 31 (ОПК-1) | области | области | своей профессиональной области | профессиональной области | |
| УМЕТЬ: обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях Код: У1 (ОПК-1) | Частичное освоенное умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях | В целом успешное, но не систематическое умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях | Успешное и систематическое умение обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях | Научный доклад |
| Код: У1 (ОПК-1) ВЛАДЕТЬ: современными методами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области Код: В1 (ОПК-1) | Фрагментарное применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области | В целом успешное, но не систематическое применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области | Успешное и систематическое применение современных методов и технологий научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области | Научный доклад |
| ЗНАТЬ: нормативно- | Фрагментарные | Неполные знания | Сформированные, но | Сформированные и | Государственный |

| | | | | | |
|--|---|--|--|---|-------------------------|
| правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования Код: 31 (ОПК-2) | знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования | нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования | содержащие отдельные пробелы знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования | систематические знания нормативно-правовых основ преподавательской деятельности в системе высшего образования | экзамен |
| УМЕТЬ: осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания Код: У1 (ОПК-2) | Частичное освоенное умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания | В целом успешное, но не систематическое умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания | Успешное и систематическое умение осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания | Государственный экзамен |
| ВЛАДЕТЬ: технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования Код: В1 (ОПК-2) | Фрагментарное применение навыков проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования | В целом успешное, но не систематическое применение технологий проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение технологий проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования | Успешное и систематическое применение технологий проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования | Государственный экзамен |
| ЗНАТЬ: основные законы, теоретические модели и | Фрагментарные знания основных законов, теоретических | Неполные знания основных законов, теоретических моделей и | Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания основных | Сформированные и систематические знания основных законов, | Научный доклад |

| | | | | | |
|--|--|---|--|--|-----------------------|
| <p>современные методы исследований и математического моделирования, используемые для разработки новых принципов и методов физических измерений, а также для создания новых приборов и устройств Код: 31 (ПК-1)</p> | <p>моделей и современных методов исследований, используемых для разработки новых принципов и методов физических измерений, а также для создания новых приборов и устройств</p> | <p>современных методов исследований, используемых для разработки новых принципов и методов физических измерений, а также для создания новых приборов и устройств</p> | <p>законов, теоретических моделей и современных методов исследований, используемых для разработки новых принципов и методов физических измерений, а также для создания новых приборов и устройств</p> | <p>теоретических моделей и современных методов исследований, используемых для разработки новых принципов и методов физических измерений, а также для создания новых приборов и устройств</p> | |
| <p>УМЕТЬ: использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств Код: У1 (ПК-1)</p> | <p>Частично освоенное умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение полученных знаний для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>Успешное и систематическое умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области разработки новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>Научный доклад</p> |

| | | | | | |
|---|---|---|---|--|-----------------------|
| <p>ВЛАДЕТЬ: разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств Код: В1 (ПК-1)</p> | <p>Фрагментарное владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>В целом успешное, но не систематическое владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>Успешное и систематическое владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области новых принципов и методов физических измерений, а также создания новых приборов и устройств</p> | <p>Научный доклад</p> |
|---|---|---|---|--|-----------------------|

Учебная литература

1. Большев Л.Н., Смирнов Н.В. Таблицы математической статистики. М.: 1983.
2. Кендал М., Стюарт А. Статистические выводы и связи / Пер. с англ. М.: Мир, 1976.
3. Боровков А.А. Математическая статистика. М.: 1984.
4. Бароне А., Патерио Д. Эффект Джозефсона: Физика и применения / Пер. с англ. М.: 1984.
5. Физическая энциклопедия. Т. 1-5. М.: Сов. энциклопедия, 1988-1998.
6. Брагинский В.Б. Физические эксперименты с пробными телами. М.: Наука, 1970.
7. Воронцов Ю.И. Теория и методы макроскопических измерений. М.: Наука, 1989.