

Приложение № 7 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

**Радиофизика**

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

	<b>Формируемые компетенции</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
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><b>ЗНАТЬ:</b>                      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 <b>Код: 31 (УК-1)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b>                      Проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке <b>Код: У1 (УК-1)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ</b>                      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 <b>Код: В1 (УК-1)</b></p>
	УК-2 Способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе	<p><b>ЗНАТЬ:</b> 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 <b>Код: З1 (УК-2)</b>  <b>УМЕТЬ:</b> использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений  <b>Код: У1 (УК-2)</b>  <b>ВЛАДЕТЬ:</b> 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 <b>Код: В1 (УК-2)</b></p>
<p>УК-3 Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> Особенности проведения научных исследований при работе в российских и международных исследовательских коллективах <b>Код: З1 (УК-3)</b>  <b>УМЕТЬ:</b> следовать нормам, принятым в научном общении, при работе в российских и международных исследовательских коллективах с целью решения научных и научно-образовательных задач <b>Код: У1 (УК-3)</b>  <b>ВЛАДЕТЬ:</b> технологиями планирования и оценки результатов коллективной научно-образовательной деятельности в рамках работы в российских и международных коллективах <b>Код: В1 (УК-3)</b></p>
<p>УК-4 Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках <b>Код: З1 (УК-4)</b>  <b>УМЕТЬ:</b> следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках <b>Код: У1 (УК-4)</b>  <b>ВЛАДЕТЬ:</b> различными методами, технологиями и типами коммуникаций при осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках <b>Код: В1 (УК-4)</b></p>

	<p>УК-5 Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> 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 <b>Код: 31 (УК-5)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> 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 <b>Код: У1 (УК-5)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач <b>Код: В1 (УК-5)</b></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><b>ЗНАТЬ:</b> современные достижения науки в своей профессиональной области <b>Код: 31 (ОПК-1)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях <b>Код: У1 (ОПК-1)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> современными методами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области <b>Код: В1 (ОПК-1)</b></p>
	<p>ОПК-2 Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> нормативно-правовые основы преподавательской деятельности в системе высшего образования <b>Код: 31 (ОПК-2)</b></p> <p><b>УМЕТЬ:</b> осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания <b>Код: У1 (ОПК-2)</b></p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования <b>Код: В1 (ОПК-2)</b></p>

	<p>ПК-1</p> <p>Способность самостоятельно проводить научные исследования в области радиофизики и применять полученные результаты для решения практических задач</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b> основные законы, теоретические модели и современные методы исследований и математического моделирования в области радиофизики Код: З1 (ПК-1)</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области радиофизики Код: У1 (ПК-1)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области радиофизики и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и решения практических задач 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, соотнесенные 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 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. 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 <b>Код: 31</b></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>

<b>(УК-1)</b>					
<p><b>УМЕТЬ:</b> Проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке <b>Код: У1 (УК-1)</b></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><b>ВЛАДЕТЬ</b> 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 <b>Код: В1 (УК-1)</b>	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	
<b>ЗНАТЬ:</b> методы научно-исследовательской деятельности, и основные концепции современной философии науки, основные стадии эволюции науки, функции и основания научной картины мира <b>Код: З1 (УК-2)</b>	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
<b>УМЕТЬ:</b> 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 <b>Код: У1 (УК-2)</b>	различных фактов и явлений	анализа и оценивания различных фактов и явлений	анализа и оценивания различных фактов и явлений	оценивания различных фактов и явлений	
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> 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 <b>Код: В1 (УК-2)</b>	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
<b>ЗНАТЬ:</b> 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 <b>Код: 31 (УК-3)</b>	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 <b>Код: У1 (УК-3)</b>	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 <b>Код: В1 (УК-3)</b>	международных коллективах	рамках работы в российских и международных коллективах	рамках работы в российских и международных коллективах	российских и международных коллективах	
<b>ЗНАТЬ:</b> методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранных языках <b>Код: 31 (УК-4)</b>	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
<b>УМЕТЬ:</b> следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках <b>Код: У1 (УК-4)</b>	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
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> 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

<p>профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках <b>Код: В1 (УК-4)</b></p>	<p>деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>осуществлении профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	<p>профессиональной деятельности на государственном и иностранном языках</p>	
<p><b>ЗНАТЬ:</b> 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 <b>Код: 31 (УК-5)</b></p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>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</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>
<p><b>УМЕТЬ:</b> проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать</p>	<p>Частичное освоенное умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор, оценивать</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели,</p>	<p>В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели,</p>	<p>Успешное и систематическое умение проводить анализ текущей ситуации, формулировать цели, осуществлять выбор,</p>	<p>Государственный экзамен,  Научный доклад</p>

<p>последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и научным сообществом формулировать проблемы и методы их решения <b>Код: У1 (УК-5)</b></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><b>ВЛАДЕТЬ:</b> приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач <b>Код: В1 (УК-5)</b></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><b>ЗНАТЬ:</b> 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 <b>Код: 31 (ОПК-1)</b>	области	области	своей профессиональной области	профессиональной области	
УМЕТЬ: обобщать и систематизировать передовые достижения научной мысли и основные тенденции в современных исследованиях <b>Код: У1 (ОПК-1)</b>	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
<b>Код: У1 (ОПК-1)</b> ВЛАДЕТЬ: современными методами и технологией научно-исследовательской и проектной деятельности в соответствующей профессиональной области <b>Код: В1 (ОПК-1)</b>	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 <b>Код: 31 (ОПК-2)</b>	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 <b>Код: У1 (ОПК-2)</b>	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 <b>Код: В1 (ОПК-2)</b>	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

современные методы исследований и математического моделирования в области радиофизики <b>Код: 31 (ПК-1)</b>	моделей и современных методов исследований в области радиофизики	современных методов исследований в области радиофизики	законов, теоретических моделей и современных методов исследований в области радиофизики	теоретических моделей и современных методов исследований в области радиофизики	
<b>УМЕТЬ:</b> использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области радиофизики <b>Код: У1 (ПК-1)</b>	Частично освоенное умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области радиофизики	В целом успешное, но не систематическое умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области радиофизики	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы применение полученных знаний для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области радиофизики	Успешное и систематическое умение использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области радиофизики	Научный доклад
<b>ВЛАДЕТЬ:</b> разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области радиофизики и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и	Фрагментарное владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области радиофизики и способами применения этих знаний для создания прикладных технологий и	В целом успешное, но не систематическое владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области радиофизики и способами применения этих знаний для создания	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области радиофизики и способами применения этих знаний для создания	Успешное и систематическое владение методами научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области радиофизики и способами применения этих знаний для создания прикладных	Научный доклад

решения практических задач <b>Код: В1 (ПК-1)</b>	решения практических задач	прикладных технологий и решения практических задач	прикладных технологий и решения практических задач	технологий и решения практических задач	
--	-------------------------------	---	---	---	--



## Учебная литература

### *Основная литература*

1. Карлов Н.В., Кириченко Н.А. Колебания, волны, структуры. - М.: Физматлит, 2001.
2. Виноградова М.Б., Руденко О.В., Сухоруков А.П. Теория волн. М.: Наука, 1990.
3. Рабинович М.И., Трубецков Д.И. Основы теории колебаний и волн. М.: Наука, 1987.
4. Моисеев Н.Н. Асимптотические методы нелинейной механики. М.: Наука, 1981.
5. Ахманов С.А., Дьяков Ю.Е., Чиркин А.С. Введение в статистическую радиофизику и оптику. М.: Наука, 1981.
6. Цейтлин Н. М. Антенная техника и радиоастрономия. М.: Радио и связь, 1976.
7. Тихонов В.И., Харисов В.Н. Статистический анализ и синтез радиотехнических устройств и систем. М.: Радио и связь, 1991.
8. Ярив А., Юх П. Оптические волны в кристаллах. М.: Мир, 1987.
9. Кайно Г. Акустические волны. Устройства, визуализация и аналоговая обработка сигналов. М.: Мир, 1990.
10. Никольский В.В., Никольская Т.И. Электродинамика и распространение радиоволн. М.: Наука, 1989.

### *Дополнительная литература*

1. Андронов А.А., Витт А.А., Хайкин С.Э. Теория колебаний. М.: Наука, 1981.
2. Мигулин В.В., Медведев В.И., Мустель Е.Р., Парыгин В.Н. Основы теории колебаний. М.: Наука, 1988.
3. Заславский Г.М., Сагдеев Р.З. Введение в нелинейную физику: От маятника до турбулентности и хаоса. М.: Наука, 1988.
4. Боголюбов Н.Н., Митропольский Ю.А. Асимптотические методы в теории нелинейных колебаний. М.: Наука, 1974.
5. Рытов С.М. Введение в статистическую радиофизику. Ч. 1: Случайные процессы. М.: Наука, 1976.
6. Рытов С.М., Кравцов Ю.А., Татарский В.И. Введение в статистическую радиофизику. Ч. 2: Случайные поля. М.: Наука, 1978.
7. Гауер Дж. Оптические системы связи. М.: Радио и связь, 1989.
8. Бахрах Л.Д., Кременецкий С.Д. Синтез излучающих систем. М.: Радио и связь, 1974.
9. Балакший В.И., Парыгин В.Н., Чирков Л.Е. Физические основы акустооптики. М.: Радио и связь, 1985.
10. Качмарек Ф. Введение в физику лазеров. М.: Мир, 1981.
11. Вайнштейн Л.А., Солнцев В.А. Лекции по сверхвысокочастотной электронике. М.: Сов. радио, 1973.
12. Зверев В.А. Радиооптика. М.: Сов. радио, 1975.

13. Букингем М. Шумы в электронных приборах и системах. М.: Мир, 1986.
14. Карлов Н. В. Лекции по квантовой электронике. М.: Наука, 1983.
15. Левин Б. Р. Теоретические основы статистической радиотехники. М.: Радио и связь, 1989.
16. Ландау Л. В., Лифшиц Е. М. Статистическая физика. Т. V, Ч. 1. М.: Наука, 1999.
17. Фейнберг Е. Л. Распространение радиоволн вдоль земной поверхности. М.: Наука, 1999.