

Приложение № 25 к приказу № 658-ас от 22.08.2017 года

**Рабочая программа  
Государственной итоговой аттестации**

Направление подготовки научно-педагогических кадров высшей  
квалификации

**06.06.01 «Биологические науки»**

Направленность

**Биофизика**

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 06.06.01 «Биологические науки».

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><br/>                     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><br/>                     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><br/>                     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: 31 (УК-2)</b><br/> <b>УМЕТЬ:</b> использовать положения и категории науки для анализа и оценивания различных фактов и явлений<br/> <b>Код: У1 (УК-2)</b><br/> <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: 31 (УК-3)</b><br/> <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><br/> <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: 31 (УК-4)</b><br/> <b>УМЕТЬ:</b> следовать нормам, принятым в научном общении на государственном и иностранных языках <b>Код: У1 (УК-4)</b><br/> <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 Способность самостоятельно проводить научные исследования в области биофизики 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 биофизики Код: З1 (ПК-1)</p> <p><b>УМЕТЬ:</b> использовать полученные знания для анализа результатов научных исследований и решения практических задач в области биофизики Код: У1 (ПК-1)</p> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b> разработкой методов научного исследования для получения новых фундаментальных знаний в области биофизики 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 биологии;
- защиты проекта, представляющего результаты деятельности по разработке демонстрационных экспериментов по разным темам физики и биологии;
- 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><br/>Проводить анализ литературных данных в рамках поставленной исследовательской (практической, образовательной) задачи, выявлять основные вопросы и проблемы, существующие в современной науке<br/><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><br/>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<br/>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,<br>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,<br>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,<br>Научный доклад |

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

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



## Учебная литература

### *Основная литература*

1. Волькенштейн М.В. Биофизика. М.: Наука, 1988.
2. Рубин А.Б. Биофизика: В 2 т. М.: Высшая школа, 2000.
3. Кантор Ч., Шиммель П. Биофизическая химия: В 3 т. М.: Мир, 1984.
4. Блюменфельд Л.А. Проблемы биологической физики. М., 1977.
5. Ивков В.Г., Берестовокий Г.Н. Липидный бислой биологических мембран. М., 1982.
6. Конев С.В., Волотовский И.Д. Фотобиология. Минск, 1979.
7. Котык А., Яначек К. Мембранный транспорт. М., 1980.
8. Ходжкин А. Нервный импульс. М., 1965.
9. Давид Р. Введение в биофизику. М.: Мир, 1982.

### *Дополнительная литература*

1. Биофизика / П.Г. Костюк и др. Киев: Вышшая школа, 1988.
2. Гросберг А.Ю., Хохлов А.Р. Статистическая физика макромолекул. М., 1989.
3. Романовский Ю.М., Степанова Н.В., Чернавский Д.С. Математическая биофизика. М., 1984.
4. Чернавский Д.С., Чернавская Н.М. Белок - машина. М.: Янус, 1999.
5. Ладик Н. Квантовая биохимия для химиков и биологов. М., 1975.
6. Катц Б. Нерв, мышца и синапс. М., 1968.