

### **Программа**

государственной итоговой аттестации для обучающихся по программам  
подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре

06.06.01 Биологические науки

Направленность 03.01.02 Биофизика

Кафедра биофизики и биотехнологии

Учебный год 2017/18

## **1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Государственная итоговая аттестация (ГИА) аспиранта является обязательной и осуществляется после освоения в полном объеме основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров по направлению 06.06.01 Биологические науки. Она включает подготовку и сдачу государственного экзамена; представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Государственный экзамен проводится в форме публичной лекции по теме научного исследования.

Итоговые аттестационные испытания предназначены для оценки сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций выпускника аспирантуры, определяющих его подготовленность к решению профессиональных задач, установленных Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению 06.06.01 Биологические науки.

При условии успешного прохождения всех установленных видов итоговых аттестационных испытаний, входящих в ГИА, выпускнику аспирантуры присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь» и выдается диплом государственного образца.

### **Цель ГИА**

Целью ГИА является определение соответствия результатов освоения выпускником аспирантуры основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров требованиям ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки

### **Задачи ГИА**

Задачами ГИА являются:

- 1) оценка степени подготовленности выпускника аспирантуры к основным видам профессиональной деятельности: научно-исследовательской деятельности в области биологических наук, преподавательской деятельности в области биологических наук;
- 2) оценка уровня сформированности у выпускника аспирантуры необходимых компетенций, степени владения выпускником знаниями, умениями и навыками, требуемыми для успешной профессиональной деятельности;
- 3) оценка результатов подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) и степени готовности выпускника аспирантуры к ее защите в диссертационном совете соответствующего профиля.

### **Место ГИА в структуре основной образовательной программы аспирантуры**

ГИА завершает освоение основной образовательной программы подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре. ГИА относится к Блоку 4 «Государственная итоговая аттестация» ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки и, согласно учебному плану, проводится в 8-м семестре при очной форме обучения.

### **Виды и трудоемкость ГИА**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки в Блок 4 «Государственная итоговая аттестация» входят: подготовка и сдача государственного экзамена; представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации). Государственный экзамен проводится в форме публичной лекции по теме научного исследования.

Общая трудоемкость ГИА составляет 9 зачетных единиц (324 часа).

Вид ГИА	Трудоемкость (з.е. / часы)	Семестры
1. Государственный экзамен	3 з.е. / 108 часов	8-й – очная форма обучения
2. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)	6 з.е. / 216 часов	

**Требования к результатам освоения обучающимся основной образовательной программы по направлению 06.06.01 Биологические науки**

В соответствии с ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки у выпускника аспирантуры должны быть сформированы:

- а) универсальные компетенции, не зависящие от конкретного направления подготовки;
- б) общепрофессиональные компетенции, определяемые направлением подготовки 06.06.01 Биологические науки;
- в) профессиональные компетенции, определяемые направленностью основной образовательной программы по направлению 06.06.01 Биологические науки: 03.01.02 – биофизика.

## **2. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН**

Государственный экзамен является составной частью ГИА аспирантов по направлению 06.06.01 Биологические науки. Он имеет комплексный междисциплинарный характер, учитывает направленность основной образовательной программы и служит средством проверки конкретных функциональных возможностей аспиранта, его способности к самостоятельным суждениям на основе имеющихся знаний, универсальных, общекультурных и профессиональных компетенций.

**Результаты освоения обучающимся основной образовательной программы по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.0.02 – биофизика), проверяемые на государственном экзамене.**

На государственном экзамене проверяется сформированность следующих компетенций:

- а) универсальных компетенций:
  - способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);
  - способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);
  - готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
  - способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).
- б) общепрофессиональных компетенций:
  - способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных

технологий (ОПК-1);

— готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования (ОПК-2).

в) профессиональных компетенций:

— способность и готовность понимать и анализировать физические и физико-химические механизмы (основы) функционирования биосистем и их компонентов (ПК – 1);

— способность корректно определить адекватность выбранного метода исследования поставленной задаче при достижении целей исследования (ПК – 2);

— способность и готовность исследовать механизмы действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов (ПК – 3);

**Планируемые результаты обучения, проверяемые на государственном экзамене.**

Отражены в Приложении А.

### **Программа государственного экзамена**

Разрабатывается на основе содержания комплекса дисциплин учебного плана по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.01.02 – биофизика), результаты освоения которых имеют ведущее значение для подготовки аспиранта к научно-исследовательской деятельности в области биологических наук, преподавательской деятельности в области биологических наук: «Психологические проблемы высшего образования», «Актуальные проблемы педагогики высшей школы», «Биофизика», «Физико-химические основы функционирования биосистем», «Фотоника биомacroмолекул», «Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов», «Биофизические основы клеточной адаптации», «Компьютерное моделирование биофизических процессов», «Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики», «Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах», «Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла».

Фонд оценочных средств государственного экзамена представляет собой перечень тем публичных лекций, касающихся научно-исследовательской деятельности в области биологических наук и преподавательской деятельности в области биологических наук, а также инструменты оценивания результатов обучения (критерии, показатели и шкала оценивания).

Государственный экзамен проводится по контрольно-измерительным материалам, формируемым на основе разработанного выпускающей кафедрой фонда оценочных средств. Каждый контрольно-измерительный материал включает тему одной публичной лекции.

Подготовка и проведение публичной лекции направлены на выявление сформированности знаниевого компонента проверяемых компетенций, сформированности профессиональных умений, степени владения профессиональными навыками и опытом в области как научно-исследовательской, так и преподавательской деятельности биолога.

### **Темы публичных лекций для подготовки к государственному экзамену**

1. Клеточные технологии в исследовании ответной реакции крови на воздействие физико-химических агентов.

2. Биофизические аспекты проблемы выяснения механизмов клеточной гибели лимфоцитов крови человека, индуцированной воздействием физико-химических факторов.

3. Биофизические аспекты проблемы выяснения механизмов клеточной гибели нейтрофилов крови человека, индуцированной воздействием физико-химических факторов.
4. Механизмы трансдукции внешнего сигнала в лимфоцитарные клетки человека в условиях воздействия физико-химических факторов.
5. Особенности метаболизма лимфоцитов и нейтрофилов человека в условиях воздействия физико-химических факторов.
6. Механизмы действия активных форм кислорода на структурно-функциональное состояние лимфоцитов человека в условиях воздействия физико-химических факторов.
7. Механизмы образования внеклеточных нейтрофильных ловушек в условиях воздействия физико-химических факторов.
8. Исследование физико-химических свойств гомогенных и гетерогенных биокатализаторов на основе гидролаз.
9. Компьютерное моделирование отдельных типов структурной организации гидролаз.
10. Вопросы коммерциализации практического применения свободных и иммобилизованных гидролаз.
11. Биофизические основы фотодинамической терапии онкозаболеваний.
12. Методы получения наночастиц и механизмы их действия на клетки и внутриклеточные структуры.
13. Биофизические основы доставки лекарственных средств к очагу патологии с помощью наносистем.
14. Структурно-функциональные свойства гемоглобина человека, модифицированного воздействием физико-химических факторов различной природы.
15. Современные методы анализа вторичной структуры белковых молекул.
16. Теоретические аспекты и вопросы приложения спектрофотометрического метода к анализу свойств белковых и клеточных систем организма.

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену**

#### **Основная литература**

1. Александров А.Ю. Математическое моделирование и исследование устойчивости биологических сообществ [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Ю. Александров [и др.]. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2016. — 271 с. — Режим доступа: [http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1\\_id=71703](http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=71703) — Загл. с экрана.
2. Андреева Г.М. Социальная психология / Г.М. Андреева. – Москва : Аспект Пресс, 2014. – 362 с.
3. Артюхов В.Г. Молекулярная биофизика: механизмы протекания и регуляции внутриклеточных процессов: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, О.В. Башарина. – Воронеж: Издательско-полиграфический центр Воронежского государственного университета, 2012. – 220 с.
4. Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, О.В. Путинцева. – Воронеж : изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1995. – 280 с.
5. Артюхов В.Г. Структурно- функциональное состояние биомембран и межклеточные взаимодействия : учебное пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. - Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. – 156 с.

6. Бережная И.Ф. Педагогическое проектирование индивидуальной траектории профессионального развития будущего специалиста./ И.Ф. Бережная. – Воронеж : «Научная книга», 2012. – 220 с.
7. Биофизика : учеб. для вузов / под ред. В.Г. Артюхова. – М. : Академический Проект : Екатеринбург : Деловая книга, 2009. – 294 с.
8. Биофизика: учебник для студентов вузов / В.Ф. Антонов, А.М. Черныш, В.И. Пасечник и др.; под ред. В.Ф. Антонова - М.: ВЛАДОС, 2003. - 287 с.
9. Василюк Ф.Е. Методология психологии. Проблемы и перспективы / Ф.Е. Василюк. – Москва ; Санкт-Петербург : Центр гуманитарных инициатив, 2012. – 528 с. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=143194>.
10. Владимирова Ю.А. Физико-химические основы фотобиологических процессов / Ю.А. Владимирова, А.Я. Потапенко. – М. : Дрофа, 2006. – 285 с.
11. Гайдар К.М. Социально-психологическая концепция группового субъекта / К.М. Гайдар. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2013. – 396 с.
12. Гмурман В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике : учеб. пособие для студ. вузов / В.Е. Гмурман .— М. : Высш. образование, 2007 .— 403 с.
13. Гмурман В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика : учеб. пособие для студ. вузов / В.Е. Гмурман. — М. : Высшее образование, 2008 .— 478 с.
14. Голубева Н. В. Математическое моделирование систем и процессов [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Голубева. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 192 с. — Режим доступа: [http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1\\_id=4862](http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=4862) — Загл. с экрана. <https://lanbook.lib.vsu.ru/view/book/4862/>.
15. Громкова М.Т. Педагогика высшей школы : учеб. пособие / М.Т. Громкова. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 446 с. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=117717&sr=1>.
16. Джеральд М. Фаллер Молекулярная биология клетки / Фаллер Джеральд М., Шилдс Денис. – Бином, - 2011. – 256 с.
17. Ибрагимов И.М. Основы компьютерного моделирования наносистем [Электронный ресурс] : учебное пособие / И.М. Ибрагимов, А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 377 с. — Режим доступа: [http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1\\_id=156](http://lanbook.lib.vsu.ru/books/element.php?pl1_id=156) — Загл. с экрана. <https://lanbook.lib.vsu.ru/view/book/156/>.
18. Исаев Е.И. Психология образования человека : Становление субъектности в образовательных процессах : учеб. пособие / Е.И. Исаев, В.И. Слободчиков. – Москва : Издательство ПСТГУ, 2013. – Кн. 3. – 432 с. – URL: <https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=277065&sr=1>.
19. Калаева Е.А. Теоретические основы и практическое применение математической статистики в биологических исследованиях и образовании : учебник / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев; Воронежский государственный университет. - Воронеж : Издательский дом ВГУ, 2016. - 284 с.
20. Компетентностный подход в высшем профессиональном образовании : монография / под ред. А.А. Орлова. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 378 с. – URL:<https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=231584&sr=1>.
21. Корытченкова Н.И. Психология и педагогика профессиональной деятельности / Н.И. Корытченкова. – Кемерово : Кемеровский гос. ун-т, 2012. – 172 с. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232660>.
22. Кочюнас Р. Групповая психотерапия : учеб. пособие для вузов / Р. Кочюнас. – Москва : Акад. проект, 2014. – 222 с. – URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235951>.

23. Кудряшов Ю.Б. Радиационная биофизика. Радиочастотные и микроволновые электромагнитные излучения : учеб. для вузов / Ю.Б. Кудряшов, Ю.Ф. Перов, А.Б. Рубин. – М. : Физматлит, 2008. – 181 с.
24. Майерс Д. Социальная психология = Social Psychology / Дэвид Майерс. – Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2014. – 793 с.
25. Митин А.Н. Основы педагогической психологии высшей школы : учеб. пособие / А.Н. Митин. – Москва : Екатеринбург : Проспект ; Изд. дом «Уральская государственная юридическая академия», 2015. – 189 с. – URL: <https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=251784&sr=1>
26. Наквасина М.А. Бионанотехнологии: достижения, проблемы, перспективы развития / М.А. Наквасина, В.Г. Артюхов. – Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2015. – 152 с.
27. Олигомерные белки: структурно-функциональные модификации и роль субъединичных контактов / В.Г. Артюхов. – Воронеж : изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. – 264 с.
28. Орлова Г.В. Развитие учебно-профессиональной Я-концепции студента : учеб. пособие для вузов / Г.В. Орлова. – Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2012. – 81 с.
29. Рубин А.Б. Биофизика : учеб. для вузов : в 2 т. / А.Б. Рубин. – М. : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2004. Т.1 : Теоретическая биофизика. – 2004. – 462 с. Т.2 : Биофизика клеточных процессов. – 2004. – 469 с.
30. Самойлов В.Д. Андрогогические основы педагогики и психологии в системе высшего образования России : учебник / В.Д.Самойлов. – Москва : Юнити-Дана, 2015. – 295 с. – URL: <https://biblioclub.lib.vsu.ru/index.php?page=book&id=426671&sr=1>.
31. Северин Е.С. Биохимия / Е. С. Северин. — М. : ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 768 с. — <http://www.studmedlib.ru/book/ISBN9785970427866.html>
32. Семечкин Н.И. Психология социальных групп / Н.И. Семечкин. – Москва : Директ-Медиа, 2014. – 459 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233961>.
33. Фармацевтическая биотехнология / В.А. Быков и др. ; од общ. ред. В.А. Быкова. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. Ун-та, 2009. – 432 с.
34. Фопель К. Технология ведения тренинга : теория и практика. HANDBUCH FR GRUPPENLEITER/INNEN. Zur Theorie und Praxis der Interaktionsspiele / К. Фопель. – Москва : Генезис, 2013. – 272 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=236508>.
35. Шабанова Т.Л. Педагогическая психология / Т.Л. Шабанова. – М. : Флинта, 2011. – 320 с. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79468>.
36. Шарипов Ф.В. Педагогика и психология высшей школы : учеб. пособие / Ф.В. Шарипов. – Москва : Логос, 2015. – 446 с.

#### Дополнительная литература

1. Алфимов М.В. Нанотехнологии: определения и классификация / М.В. Алфимов, Л.М. Гохберг, К.С. Фурсов // Российские нанотехнологии. – 2010. – Т. 5, № 7-8. – С. 8-15.
2. Артюхов В.Г. Биологические мембраны: структурная организация, функции, модификация физико-химическими агентами: учеб. пособие / В.Г. Артюхов, М.А. Наквасина. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2000. – 296 с.
3. Артюхов В.Г. Математические методы в биологии : учеб.-метод. пособие для вузов / В.Г. Артюхов, А.А. Пантявин. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2007. – 28 с.

4. Артюхов В.Г. Оптические методы анализа интактных и модифицированных биологических систем / В.Г. Артюхов, О.В. Путинцева. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1996. – 240 с.
5. Атабеков И.Г. Применение вирусных структур в качестве инструментов нанотехнологий / И.Г. Атабеков // Российские нанотехнологии. – 2008. – Т. 3, № 1-2. – С. 132-142.
6. Бейли Н. Статистические методы в биологии / Н. Бейли. – М.: Мир, 1970. – 326 с.
7. Динамические модели процессов в клетках и субклеточных наноструктурах / под ред. Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубина. — М. ; Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика : Ин-т компьютерных исследований, 2010. — 447 с.
8. Жеребцов Н.А. Биохимия: учеб. / Н.А. Жеребцов, Т.Н. Попова, В.Г. Артюхов. - Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2002. - 696 с.
9. Жимулев И. Ф. Общая и молекулярная генетика : / И.Ф. Жимулев. — 2-е изд. — Новосибирск : Сиб. университет. изд-во, 2007 . — 478 с.
10. Зайцев С.Ю. Супрамолекулярные наноразмерные системы на границе раздела фаз: Концепции и перспективы для биотехнологий / С.Ю. Зайцев. – М.: ЛЕНАНД, 2010. – 208 с.
11. Калаева Е.А. Математические методы в биологии: руководство для самостоятельной работы студентов : учебное пособие / Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов, В.Н. Калаев. – Воронеж: Роза ветров, 2015. - 120 с.
12. Кобаяси Н. Введение в нанотехнологию / Н. Кобаяси. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2005. – 134 с.
13. Коницев А.С. Молекулярная биология: учеб. для студ. вузов, обуч. по спец. 032400 «Биология» / А.С. Коницев, Г.А. Севастьянова. – М.: Academia, 2005. – 396 с.
14. Конструирование и перспективы использования в медицине рекомбинантных аденовирусных наноструктур / И.Л. Тутыхина, М.М. Шмаров, Д.Ю. Логунов, Б.С. Народницкий, А.Л. Гинцбург // Российские нанотехнологии. – 2009. – Т. 4, № 11-12. – С. 82-92.
15. Кузнецова С.А. Нанотранспортные системы адресной доставки нуклеиновых кислот в клетки / С.А. Кузнецова, Т.С. Орецкая // Российские нанотехнологии. – 2010. – Т. 5, № 9-10. – С. 40-52.
16. Кулаичев А. П. Методы и средства комплексного анализа данных : учеб. пособие для вузов / А.П. Кулаичев. — М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2006. — 511 с.
17. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М.: Высш. шк., 1990. – 352 с.
18. Лукьянова Е.А. Медицинская статистика : учеб. пособие / Е.А. Лукьянова. — М. : Изд-во Рос. ун-та дружбы народов, 2002. — 245 с.
19. Мартынова Е.У. Наночастицы: перспективы использования в медицине и ветеринарии / Е.У. Мартынова, Е.Н. Козлов, Д.В. Муха // Успехи современной биологии. – 2012. – Т. 132, № 5. – С. 435-447.
20. Молекулярная биология: Структура и биосинтез нуклеиновых кислот : Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. "Биология" / [В.И. Агол, А.А. Богданов, В.А. Гвоздев и др.] ; Под ред. акад. А.С. Спирина. — М. : Высшая школа, 1990. — 352 с.
21. Мушкамбаров Н.Н. Молекулярная биология: учеб пособие / Н.Н. Мушкамбаров, С.Л. Кузнецов. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2003. – 535 с.
22. Нанонаука и нанотехнологии. Энциклопедия систем жизнеобеспечения. М.: ЮНЕСКО: Edss: Магистр-Пресс, 2010. – 991 с.



23. Олигомерные белки: структурно-функциональные модификации и роль субъединичных контактов / В.Г. Артюхов [и др.]. – Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. – 264 с.
24. Основы статистического анализа в медицине : учеб. пособие / Чернов В.И. [и др.]. – Воронеж : Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 2003. – 113 с.
25. Пиотровский Л.Б. Очерки о наномедицине / Л.Б. Пиотровский. – С.-Пб.: Европейский Дом, 2013. – 207 с.
26. Платонов А.Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, логика, компьютерные методы / А.Е. Платонов.— М. : Изд-во РАМН, 2000.— 50 с.
27. Подколотная О.А. Пути поступления наночастиц в организм млекопитающих, их биосовместимость и клеточные эффекты / О.А. Подколотная, И.В. Игнатьева, Н.Л. Подколотный, Н.А. Колчанов // Успехи современной биологии. – 2012. – Т. 132, № 1. – С. 3-15.
28. Попов В.В. Геномика с молекулярно-генетическими основами / В.В. Попов.— М. : ЛИБРОКОМ, 2009.— 298 с.
29. Попов Е.М. Структурная организация белков / Е.М. Попов ; Отв. ред. М.А. Мокульский; АН СССР, Ин-т молекуляр. генетики.— М. : Наука, 1989.— 351 с.
30. Пул-мл. Ч. Нанотехнологии / Ч. Пул-мл., Ф. Оуэнс. – М.: Техносфера, 2006. – 336 с.
31. Рамбиди Н.Г. Структура и свойства наноразмерных образований. Реалии сегодняшней нанотехнологии / Н.Г. Рамбиди. – Долгопрудный: Издательский Дом «Интеллект», 2011. – 376 с.
32. Ризниченко Г.Ю. Биофизическая динамика продукционных процессов / Г.Ю. Ризниченко, А.Б. Рубин.— М. ; Ижевск : Ин-т компьютер. исследований, 2004.— 463 с.
33. Ризниченко Г.Ю. Математические модели биологических продукционных процессов : Учеб. пособие / Г.Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин.— М. : Изд-во МГУ, 1993. - 299 с.
34. Семенов М. Г. Введение в математическое моделирование / М.Г. Семенов. — М. : СОЛОН-Р, 2002.— 111 с.
35. Смит Дж. Математические идеи в биологии / Дж. Смит. – М.: Мир, 1970. 180 с.
36. Советов Б. Я. Моделирование систем : учебник для бакалавров / Б.Я. Советов, С. А. Яковлев. — 7-е изд. — Москва : Юрайт, 2012.— 342 с.
37. Советов Б. Я. Моделирование систем. Практикум : учебное пособие для бакалавров / Б.Я. Советов, С. А. Яковлев. — Москва : Юрайт, 2012.— 294 с.
38. Степанов В.М. Молекулярная биология. Структура и функции белков : учебник для студ. вузов, обуч. по направлению и специальности "Биология" / В.М. Степанов ; Моск. гос. ун-т им. М.В. Ломоносова; под ред. А.С. Спирина.— 3-е изд.— М. : Изд-во Моск. ун-та : Наука, 2005.— 334 с.
39. Стефанов В. Е. Введение в квантовую биологию: методы компьютерного моделирования в анализе биомолекулярных систем : учебное пособие / В.Е. Стефанов, А.А. Тулуб ; С.-Петербург. гос. ун-т.— СПб : Изд-во С.-Петерб. ун-та, 2006.— 72 с.
40. Тараховский Ю.С. «Интеллектуальные» липосомальные наноконтейнеры в биологии и медицине / Ю.С. Тараховский // Биохимия. – 2010. – Т. 75, вып. 7. – С. 920-935.
41. Тараховский Ю.С. Трансфекция клеток ДНК-липидными комплексами – липоплексами / Ю.С. Тараховский // Биохимия. – 2009. – Т. 74, вып. 12. – С.1589-1602.

42. Тиллиб С.В. «Верблюжьи наноантитела» - эффективный инструмент для исследований, диагностики и терапии / С.В. Тиллиб // Молекулярная биология. – 2011. – Т. 45, № 1. – С. 77-85.

43. Уверский В.Н. Влияние природных лигандов на структурные свойства и конформационную стабильность белков / В.Н. Уверский, Н.В. Наризнева // Биохимия. – 1998. – Т. 63, № 4. – С. 500-515.

44. Финкельштейн А.В. Физика белка : Курс лекций с цв. и стереоскоп. ил.: Учебное пособие для студ. вузов, обуч. по биол. специальностям / А. В. Финкельштейн, О. Б. Птицын ; Ин-т белка РАН. — М. : Университет, 2002. — 374 с.  
[http://phys.protres.ru/lectures/protein\\_physics/](http://phys.protres.ru/lectures/protein_physics/)

45. Чечеткин В.Р. Биочипы для медицинской диагностики / В.Р. Чечеткин, Д.В. Прокопенко, А.А. Макаров, А.С. Заседателев // Российские нанотехнологии. – 2006. – Т. 1, № 1-2. – С. 13-27.

46. Шчарбин Д.Г. Дендримеры в трансфекции генов / Д.Г. Шчарбин, Б.Клайнерт, М. Брышевска // Биохимия. – 2009. – Т.74, вып. 10. – С. 1314-1326.

47. Эллиот В. Биохимия и молекулярная биология / В. Эллиот, Д. Эллиот. – М.: НИИБМХ, 1999. – 372 с.

48. Яббаров Н.Г. Мультифункциональные дендритные молекулы: перспективы применения в медицине и биологии / Н.Г. Яббаров, Г.А. Посыпанова, Е.А. Воронцов / Молекулярная медицина. – 2012, № 6. – С. 37-46.

#### Информационные и электронно-образовательные ресурсы

1. Бородин А.Н. Элементарный курс теории вероятностей и математической статистики : / А. Н. Бородин. — Москва : Лань, 2011. — 254 с. — <URL:[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2026](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2026)>.

2. Регрессионные модели в биофизических исследованиях : учебное пособие для вузов / сост. : Е.А. Калаева, В.Г. Артюхов ; Воронеж. гос. ун-т. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2007. — 36 с. : ил. — Библиогр.: с.21. — <URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m07-88.pdf>>.

3. Ризниченко, Г.Ю. Биофизическая динамика продукционных процессов / Г.Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин — Москва | Ижевск : Институт компьютерных исследований, 2004. — 464 с. — <URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=137176>>.

4. <http://kineziolog.bodhy.ru/content/resursy-interneta-po-statisticheskoi-obrabotke-dannykh>

5. <http://ru.scribd.com>

6. <http://www.biometrica.tomsk.ru>

7. <http://www.library.biophys.msu.ru/LectMB/> - курс лекций Г.Ю. Ризниченко по математическим моделям в биологии

8. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/Pubmed> - База научных данных в области биомедицинских наук. (MEDLINE и др. биомедицинские издания). Поиск статей по именам и ключевым словам. Определение индекса цитирования и импакт-фактора. Текстовая информация и литературные ссылки. Работа с научными журналами.

9. <http://www.omim.org/> (Online Mendelian Inheritance in Man) – каталог генов человека и генетических нарушений. Таксономические базы данных (NCBI).

10. <http://www.pdb.org/> – банк данных по пространственным структурам белков (более 70 тыс. структур)

11. <http://www.statsoft.ru>

12. <http://www.uniprot.org> - Центральное хранилище данных о последовательностях и функциях белков – база данных Универсального белкового ресурса (Universal Protein Resource, UniProt).

13. <https://lanbook.lib.vsu.ru/view/book/71703/>
14. [www.chem.qmul.ac.uk/iubmb](http://www.chem.qmul.ac.uk/iubmb) - Биохимическая классификация и номенклатура ферментов. Свободный доступ на сайте Международного союза биохимии и молекулярной биологии.
15. [www.lib.vsu.ru](http://www.lib.vsu.ru) – ЗНБ ВГУ
16. [www.swissprot.com](http://www.swissprot.com) – свободный доступ к международной базе данных по первичным и 3D структурам ферментов.

### **Методические рекомендации по подготовке к государственному экзамену**

Подготовка к государственному экзамену предполагает систематизацию обучающимся усвоенных в ходе обучения профессиональных знаний и умений, а также практического опыта работы в период прохождения практик и выполнения научно-исследовательской деятельности. Полезно обратить внимание на то, что программа государственного экзамена имеет обобщающий, междисциплинарный характер и ориентирует обучающегося в процессе подготовки к нему на актуализацию знаний, умений и навыков, отражающих наиболее существенные компоненты содержания дисциплин учебного плана, закрепление в профессиональном сознании комплексного и целостного знания. Это позволяет использовать при подготовке к государственному экзамену те научные источники, которые уже изучены аспирантом в ходе освоения основной образовательной программы по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.01.02 – биофизика).

Подготовка к государственному экзамену является формой самостоятельной работы обучающегося. Ее эффективной организации будут способствовать рекомендованные перечни основной и дополнительной литературы, информационных и электронно-образовательных ресурсов, а также список тем публичных лекций, которые составляют основу для итогового анализа профессиональной компетентности аспиранта и оценки ее соответствия требованиям ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки. Ориентируясь в перечнях основной и дополнительной литературы, обучающийся может выбрать из них как основополагающие источники, так и те, которые позволят углубить и расширить знания по актуальным проблемам биофизики, психологии и педагогики систематизировать их и отразить в комплексе.

В ходе подготовки к государственному экзамену рекомендуется составлять развернутый план лекции, что обеспечит логическую последовательность изложения материала. Продумывая структуру лекции, необходимо: во-первых, уделить внимание раскрытию теоретической сущности явления или понятий, обозначенных в контрольно-измерительном материале, во-вторых, осветить содержание и закономерности рассматриваемых явлений, отразить состояние их изученности в современной биологии, привести примеры из научно-исследовательской, образовательной практики, реальной жизни, показать возможности решения проблемы с использованием современных теоретических и эмпирических методов биологии, возможности внедрения в практику рекомендаций, разработанных по результатам решения проблемы. Аспирант должен продемонстрировать на государственном экзамене владение категориальным аппаратом биологической науки, показать умение использовать теории и методы биологии для анализа современных биологических и педагогических проблем, применять их для решения профессиональных задач в области научно-исследовательской и образовательной деятельности биолога.

Результаты внедрения в образовательный процесс (учебную и воспитательную работу) результатов собственных научных исследований и педагогической практики могут быть представлены аспирантом в виде

презентации самостоятельно разработанных учебно-методических пособий, методических материалов для проведения лекционных, практических, семинарских занятий, рабочих программ (их фрагментов) дисциплин, планов воспитательной работы со студентами, планов руководства научно-исследовательской работой обучающихся, проектов деятельности психологической службы вуза (конкретного направления работы) и др.

В ходе подготовки к государственному экзамену аспиранту рекомендуется использовать весь набор методов и средств современных информационных технологий для изучения содержания отечественной и зарубежной литературы по направлению подготовки, анализа и оценки текущего состояния и перспектив развития биологической науки, научных исследований по профилю научной специальности. Ему предоставляется возможность работать в компьютерном классе факультета, иметь доступ к Интернет-ресурсам и электронной почте, использовать имеющиеся компьютерные программы, использовать ресурсы Зональной научной библиотеки ВГУ, в том числе электронно-библиотечные системы.

При подготовке к государственному экзамену рекомендуется активно применять следующие образовательные и профессионально-ориентированные технологии:

– информационно-коммуникационные технологии (возможность получать консультации научного руководителя, других преподавателей выпускающей кафедры дистанционно посредством электронной почты);

– информационные технологии – компьютерные технологии, в том числе доступ в Интернет (для получения учебной и учебно-методической информации, представленной в научных электронных журналах и на сайтах библиотек);

– развивающие проблемно-ориентированные технологии (постановка и решение проблемных задач, допускающих различные пути их разработки; «междисциплинарное» обучение, предполагающее при решении профессиональных задач использование знаний из разных научных областей, группируемых в контексте конкретной решаемой задачи; обучение, основанное на опыте; контекстное обучение, опирающееся на реконструкцию собственного профессионального опыта, полученного в период прохождения практик, выполнения научно-исследовательской деятельности, а также реконструкцию профессионального опыта научного руководителя;

– личностно ориентированные обучающие технологии (использование технологий презентации и самопрезентации при представлении возможностей внедрения в вузовский образовательный процесс по подготовке профессиональных биологов результатов собственных научных исследований и педагогической практики аспиранта, определение им путей профессионального самосовершенствования);

– рефлексивные технологии (позволяющие аспиранту осуществлять самоанализ педагогической и научно-исследовательской деятельности, осмысление их результатов и достижений).

### **Критерии, показатели и шкалы оценивания результатов обучения на государственном экзамене**

Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используются следующие содержательные показатели:

1) владение содержанием учебного материала и понятийным аппаратом биологии;

2) умение связывать теорию с практикой;

3) умение иллюстрировать ответ примерами, фактами реальной жизни,

данными научных исследований, в том числе собственных, итогами прохождения педагогической практики;

4) умение устанавливать межпредметные связи;

5) обоснованность и самостоятельность выводов;

6) умение обосновывать свои суждения и профессиональную позицию по излагаемому вопросу.

Конкретное сочетание шести указанных показателей определяет критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) на государственном экзамене:

- высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения на государственном экзамене используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения на государственном экзамене:

Показатели сформированности компетенций	Критерии сформированности и компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие ответа аспиранта всем шести перечисленным показателям. Компетенции сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей повышенный (продвинутый) уровень	Высокий (углубленный) уровень	Отлично
Ответ аспиранта не соответствует одному из перечисленных показателей. Компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются фрагментарно, не в полном объеме, что выражается в отдельных неточностях (несущественных ошибках) при ответе. Ответ отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой, чем при высоком (углубленном) уровне сформированности компетенций. Однако допущенные ошибки исправляются самим аспирантом после дополнительных вопросов экзаменатора. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень	Повышенный (продвинутый) уровень	Хорошо
Ответ аспиранта не соответствует любым двум из перечисленных показателей. Компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично, что выражается в допускаемых неточностях и существенных ошибках при ответе, нарушении логики изложения, неумении аргументировать и обосновывать суждения и профессиональную позицию. Данный уровень обязателен для всех	Пороговый (базовый) уровень	Удовлетворительно

осваивающих основную образовательную программу		
Ответ аспиранта не соответствует любым трем из перечисленных показателей. Компетенции не сформированы, что выражается в разрозненных, бессистемных, отрывочных знаниях, допускаемых грубых профессиональных ошибках, неумении выделять главное и второстепенное, связывать теорию с практикой, устанавливать межпредметные связи, формулировать выводы по ответу, отсутствию собственной профессиональной позиции	—	Неудовлетворительно

### Программа подготовки и представления публичной лекции

#### Требования к содержанию лекции

Лекция должна отражать современное состояние научных исследований по избранной теме, предлагать оригинальное решение изученной научной проблемы, что позволит судить об уровне сформированности у выпускника аспирантуры исследовательских компетенций.

Лекция по теме научно-квалификационной работы (диссертации) должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Содержание лекции должно включать:

- обоснование актуальности избранной для изучения проблемы, обусловленной потребностями биологической теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;
- изложение теоретических и практических положений, раскрывающих объект и предмет исследования, отражающие основные результаты теоретического и эмпирического исследования;
- выводы, рекомендации и предложения по их внедрению в практику;
- графический материал (рисунки, графики, таблицы и пр.) (при необходимости);
- список литературы.

#### Требования к представлению публичной лекции

Представляя лекцию, аспирант должен учитывать, что данная процедура преследует следующие цели и задачи:

- выявление умений обучающегося систематизировать, обобщать и расширять теоретические и практические знания в области биологических наук, в частности в области биофизики, и применять их в ходе разработки конкретной научной проблемы;
- установление сформированности навыков самостоятельной аналитической работы, умений критически оценивать и обобщать теоретические положения биологической науки;
- демонстрация подготовленности к разработке и реализации программы эмпирического (экспериментального) исследования по конкретной научной проблеме, в том числе создания оригинальных исследовательских методик;
- презентация сформированности навыков выбора, обоснования и профессионально грамотного использования адекватных цели и задачам

исследования методов исследования, качественного и количественного, в том числе статистического, анализа эмпирических данных, их содержательной интерпретации с опорой на избранную методологию и теоретические основы исследования;

– выявление творческих возможностей аспиранта, уровня его научно-теоретической и специальной подготовки в области биологических исследований, способность к генерированию новых идей при решении исследовательских задач;

– реализация навыков публичной дискуссии, формулирования собственной профессиональной позиции и защиты научных идей, результатов проведенного исследования и разработанных на их основе рекомендаций.

Итоговая аттестация в государственной экзаменационной комиссии проводится в форме публичной лекции продолжительностью до 45 минут с последующим обсуждением.

Аспиранту следует учитывать, что анализ содержания качества лекции предполагает оценку содержания, методики чтения, организации лекции, руководства работой студентов на лекции, лекторских данных преподавателя, результативности лекции.

Критерии оценки содержания лекции:

- 1) соответствие темы и содержания лекции тематическому плану и учебной программе курса;
- 2) научность, соответствие современному уровню развития науки;
- 3) точность используемой научной терминологии;
- 4) информативность, раскрытие основных понятий темы, сочетание теоретического материала с конкретными примерами;
- 5) реализация принципа органической связи теории с практикой, раскрытие практического значения излагаемых теоретических положений;
- 6) реализация внутрипредметных и междисциплинарных связей;
- 7) связь с профилем подготовки студентов, их будущей специальностью;
- 8) соотношение содержания лекции с содержанием учебника (излагается материал, которого нет в учебнике, разъясняются особо сложные вопросы, даётся задание самостоятельно проработать часть материала по учебнику, пересказывается учебник и т.п.).

Критерии оценки методики чтения лекции:

- 1) дидактическая обоснованность используемого вида лекции и соответствующих ему форм и методов изложения материала;
- 2) структурированность содержания лекции: наличие плана, списка рекомендуемой литературы, вводной, основной и заключительной части лекции;
- 3) акцентирование внимания аудитории на основных положениях и выводах лекции;
- 4) рациональное сочетание методических приёмов традиционной педагогики и новых методов обучения (проблемного, программного, контекстного, деятельностного и др.);
- 5) логичность, доказательность и аргументированность изложения;
- 6) ясность и доступность материала с учётом подготовленности обучаемых;
- 7) соответствие темпов изложения возможностям его восприятия и ведения записей студентами;
- 8) использование методов активизации мышления студентов;
- 9) использование приёмов закрепления информации (повторение, включение вопросов на проверку понимания, усвоения и т.п., подведение итогов в конце рассмотрения каждого вопроса, в конце всей лекции);
- 10) использование записей на доске, наглядных пособий;

11) использование раздаточного материала на лекции;

12) использование технических средств обучения.

Критерии оценки организации лекции:

1) соответствие лекции учебному расписанию;

2) чёткость начала лекции (задержка во времени, вход лектора в аудиторию, приветствие, удачность первых фраз и т.п.);

3) чёткость окончания лекции (конец речи, прощание со студентами, время окончания лекции по отношению к звонку);

4) рациональное распределение времени на лекции;

5) соответствие аудитории, в которой проводится лекция, современным нормам и требованиям (достаточная вместимость, возможность использования технических средств, оформление и т.п.);

6) наличие необходимых средств наглядности и технических средств.

Критерии оценки руководства работой студентов на лекции:

1) осуществление контроля за ведением студентами конспекта лекции;

2) оказание студентам помощи в ведении записи лекции (акцентирование изложения материала лекции, выделение голосом, интонацией, темпом речи наиболее важной информации, использование пауз для записи таблиц, вычерчивания схем и т.п.);

3) просмотр конспектов лекций студентов (до, во время, после лекции);

4) использование приёмов поддержания внимания и снятия усталости студентов на лекции (риторические вопросы, шутки, исторические экскурсы, рассказы из жизни замечательных людей, из опыта научно-исследовательской, творческой работы преподавателя и т.п.);

5) разрешение задавать вопросы лектору (в ходе лекции или после неё);

6) согласование сообщаемого на лекции материала с содержанием других видов аудиторной и самостоятельной работы студентов.

Критерии оценки лекторских данных преподавателя:

1) знание предмета;

2) убеждённость;

3) эмоциональность, манера чтения (живая, увлекательная, монотонная, скучная);

4) степень использования опорных материалов при чтении лекции (обращение к конспекту или тексту лекций, свободное владение материалом);

5) культура речи;

6) речевые данные, дикция;

7) внешний вид;

8) манера поведения, умение держаться перед аудиторией;

9) контакт со студенческой аудиторией (хороший, недостаточный, отсутствует);

10) отношение преподавателя к студентам (внимательное, в меру требовательное, равнодушное и т.п.);

11) отношение студентов к преподавателю (уважительное, ироническое, равнодушное и т.п.).

Критерии оценки результативности лекции:

1) степень реализации плана лекции (полная, частичная);

2) степень полноты и точности рассмотрения основных вопросов, раскрытие темы лекции;

3) информационно-познавательная ценность лекции;

4) воспитательное воздействие лекции.

В процессе представления лекции может использоваться мультимедийная презентация работы, подготовленный наглядный материал (таблицы, схемы и



др.), иллюстрирующий основные положения

### **3. НАУЧНЫЙ ДОКЛАД ОБ ОСНОВНЫХ РЕЗУЛЬТАТАХ ПОДГОТОВЛЕННОЙ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ)**

Научный доклад является формой представления основных результатов выполненной аспирантом научно-квалификационной работы (диссертации) по утвержденной теме. Научно-квалификационная работа представляет самостоятельное и логически завершённое научное исследование, посвященное решению актуальной задачи, имеющей существенное значение для развития биологической науки и/или практики, в котором изложены научно обоснованные решения и разработки конкретной проблемы, отличающиеся теоретической и практической значимостью в соответствующей отрасли химических знаний.

Подготовленная научно-квалификационная работа должна соответствовать критериям, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями, устанавливаемыми Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842 «О порядке присуждения ученых степеней».

Научный доклад входит в ГИА по основной образовательной программе аспирантуры как ее обязательная часть. Его представление обучающимся позволяет:

а) установить степень сформированности у выпускника аспирантуры компетенций, установленных ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.01.02 – биофизика) как необходимые для выполнения научно-исследовательской деятельности в области биологических наук;

б) определить уровень практической и теоретической подготовленности выпускника аспирантуры к выполнению профессиональных задач, установленных ФГОС ВО по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.01.02 – биофизика), сформированность у него исследовательских умений, навыков проведения теоретических и эмпирических, в том числе экспериментальных, исследований по актуальным биологическим проблемам;

в) подтвердить готовность аспиранта к защите научно-квалификационной работы (диссертации) в диссертационном совете соответствующего профиля на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.01.02 – биофизика.

**Результаты освоения обучающимся основной образовательной программы по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.01.02 – биофизика), проверяемые при представлении научного доклада.**

При представлении научного доклада проверяется сформированность компетенций, необходимых для выполнения выпускником аспирантуры научно-исследовательской деятельности в области биологических наук:

а) универсальных компетенций:

— способность к критическому анализу и оценке современных научных достижений, генерированию новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях (УК-1);

— способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки (УК-2);

— способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).

б) общепрофессиональных компетенций:

— способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую

деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий (ОПК-1);

в) профессиональных компетенций:

— способность и готовность понимать и анализировать физические и физико-химические механизмы (основы) функционирования биосистем и их компонентов (ПК – 1);

— способность корректно определить адекватность выбранного метода исследования поставленной задаче при достижении целей исследования (ПК – 2);

— способность и готовность исследовать механизмы действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов (ПК – 3).

**Планируемые результаты обучения, проверяемые при представлении научного доклада.**

Отражены в Приложении Б.

**Программа подготовки и представления научного доклада.**

Фонд оценочных средств, используемых при представлении научного доклада, включает требования к содержанию, оформлению и представлению (защите) научного доклада, сам научный доклад, а также инструменты оценивания результатов обучения (критерии, показатели и шкала оценивания).

Требования к содержанию научного доклада

Научный доклад должен отражать основные результаты подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) как самостоятельного и завершенного научного исследования аспиранта. В нем должно быть отражено современное состояние научных исследований по избранной теме, предложено оригинальное решение изученной научной проблемы, что позволит судить об уровне сформированности у выпускника аспирантуры исследовательских компетенций.

Научный доклад по результатам научно-квалификационной работы (диссертации) должен быть написан 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.

Тема и содержание научно-квалификационной работы аспиранта и представляемого по ее результатам научного доклада должны соответствовать паспорту научной специальности 03.01.02 – биофизика, по которой аспирант собирается защищать диссертацию.

Содержание научно-квалификационной работы аспиранта и представляемого по ее результатам научного доклада должно включать:

— обоснование актуальности избранной для изучения проблемы, обусловленной потребностями биологической теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;

— изложение теоретических и практических положений, раскрывающих объект и предмет исследования;

— отражающие основные результаты теоретического и эмпирического исследования положения, выносимые на защиту;

— выводы, рекомендации и предложения по их внедрению в практику;

— графический материал (рисунки, графики, таблицы и пр.) (при необходимости); список литературы;

— приложения (при необходимости).

Введение содержит четкое обоснование актуальности избранной для изучения проблемы, степень ее разработанности в биологической науке, противоречия, которые легли в основу формулирования проблемы, цель, объект, предмет, гипотезу и задачи исследования, методологические и теоретические основы исследования, перечень используемых методов исследования с указанием базы эмпирического исследования, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования, положения, выносимые на защиту, сведения об апробации и внедрении результатов исследования. Рекомендуемый объем введения - 8-12 страниц.

Основная часть должна быть посвящена раскрытию предмета исследования и состоять не менее чем из двух глав. Одна глава должна включать в себя не менее двух параграфов. В конце каждой главы рекомендуется делать выводы.

Заключение представляет собой последовательное логически стройное изложение итогов исследования (теоретического и эмпирического) в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы, сформулированные по результатам исследования рекомендации и предложения по их внедрению в практику, определяются дальнейшие перспективы разработки изучаемой проблемы.

Список литературы включает все использованные в работе научные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные.

В приложения могут включаться использованные для проведения исследования методики, спектры, рентгеноструктурные данные, представленные в таблицах эмпирические данные и результаты их математико-статистической обработки, диаграммы, графики, рисунки, примеры протоколов эмпирического исследования, разработанные автором программы и другие материалы, иллюстрирующие осуществленное исследование и его результаты. Допускается приведение в приложениях отдельных текстовых фрагментов, дополняющих основные положения (разделы) работы.

#### Требования к оформлению научного доклада

Научный доклад представляет собой специально подготовленную рукопись. Научно-квалификационная работа (диссертация) оформляется в соответствии с пунктом 15 Положения о присуждении ученых степеней, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. N 842 «О порядке присуждения ученых степеней». Текст доклада должен быть оформлен в соответствии с теми же требованиями и иметь следующую структуру:

- титульный лист (Приложения В и Г);
- оглавление с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (которая должна делиться на главы и параграфы);
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Текст доклада выполняют с использованием компьютера (машинописным способом) на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14 пт, межстрочный интервал – 1,5. Следует соблюдать следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – по 20 мм. Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту и равным 12,5 мм.

Номер страницы проставляют в центре верхней части листа арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту. Титульный лист

включают в общую нумерацию страниц. Номер страницы на титульном листе не проставляют.

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных частей. Эти заголовки следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, без подчеркивания.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей работы. После номера главы ставится точка и пишется название главы. Разделы «ВВЕДЕНИЕ» и «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» не нумеруются.

Параграфы следует нумеровать арабскими цифрами в пределах каждой главы. Номер параграфа должен состоять из номера главы и номера параграфа, разделенных точкой. Заголовки параграфов печатаются строчными буквами (кроме первой прописной).

Объем глав и параграфов должен быть относительно сбалансированным, не должно быть слишком маленьких и слишком больших глав (параграфов).

Графики, схемы, диаграммы располагаются непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и выравниваются по центру страницы. Название графиков, схем, диаграмм помещается под ними, пишется без кавычек и содержит слово «Рисунок» без кавычек с указанием порядкового номера рисунка, без знака №. Например: Рисунок 1. Название рисунка.

Таблицы располагают непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и также выравнивают по центру страницы. Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Название таблицы помещается над ней, содержит слово «Таблица» без кавычек с указанием порядкового номера таблицы, без знака №. Например, Таблица 1. Название таблицы.

Ссылки в тексте на таблицы и рисунки делаются в круглых скобках с указанием типа и номера, например (рис. 1), (табл. 2).

Список литературы помещают после основного текста перед приложениями. Библиографическое описание источника в списке литературы должно быть дано в соответствии с ГОСТ 7.1 – 2003. Источники в списке литературы располагают по порядку их появления в тексте, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа. На все включенные в список литературы источники должны быть ссылки в тексте (номер источника согласно общему списку заключают в квадратные скобки).

Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа слова «Приложение», его порядкового номера и заголовка. Последовательность приложений определяется порядком появления ссылок на них в основном тексте работы. На все приложения в тексте научно-квалификационной работы (научного доклада) должны быть ссылки.

Нумерация рисунков, диаграмм, таблиц внутри приложений должна быть своей собственной, не связанной с нумерацией в других приложениях и в содержательной части диссертации. Для ссылки на рисунок, диаграмму или таблицу, находящуюся в приложении, указывают ее номер и номер приложения, например: (прил. 5 рис. 7). 15

Объем текста научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) по специальности 03.01.02 – биофизика должен составлять 1 п.л.

Объем основного текста (включая список литературы) научно-квалификационной работы (диссертации) не должен превышать 180 страниц.

Стиль изложения должен быть корректным с научной точки зрения. Не допускаются чьи-либо субъективные суждения, эмоциональные высказывания,

выражения из художественной литературы, обыденные житейские выражения, жаргон и т.п.

В диссертации аспирант обязан ссылаться на автора и/или источник заимствования материалов или отдельных результатов. При использовании в диссертации результатов научных работ, выполненных аспирантом лично и/или в соавторстве, аспирант обязан отметить в диссертации это обстоятельство.

Тексты научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада представляются на выпускающую кафедру для проверки на объем заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований с использованием системы «Антиплагиат». Объем оригинального текста должен быть не менее 80,0%.

Требования к представлению (защите) научного доклада

Представляя научный доклад, аспирант должен учитывать, что данная процедура преследует следующие цели и задачи:

- выявление умений обучающегося систематизировать, обобщать и расширять теоретические и практические знания в области биологических наук, в частности в области высокомолекулярных соединений, и применять их в ходе разработки конкретной научной проблемы;

- установление сформированности навыков самостоятельной аналитической работы, умений критически оценивать и обобщать теоретические положения химической науки;

- демонстрация подготовленности к разработке и реализации программы эмпирического (экспериментального) исследования по конкретной научной проблеме, в том числе создания оригинальных исследовательских методик;

- презентация сформированности навыков выбора, обоснования и профессионально грамотного использования адекватных цели и задачам исследования методов исследования, качественного и количественного, в том числе статистического, анализа эмпирических данных, их содержательной интерпретации с опорой на избранную методологию и теоретические основы исследования;

- выявление творческих возможностей аспиранта, уровня его научно-теоретической и специальной подготовки в области химических исследований, способность к генерированию новых идей при решении исследовательских задач;

- реализация навыков публичной дискуссии, формулирования собственной профессиональной позиции и защиты научных идей, результатов проведенного исследования и разработанных на их основе рекомендаций.

За 2 дня до назначенной даты защиты научный руководитель аспиранта представляет в государственную экзаменационную комиссию текст НКР (диссертации) обучающегося, подготовленный на основе ее результатов научный доклад, отзыв руководителя о научно-исследовательской работе аспиранта (Приложение Д), две рецензии (Приложение Е), отчет о результатах проверки работы в системе «Антиплагиат», оформленный в соответствии с предъявляемыми требованиями список научных трудов аспиранта (Приложение Ж), справки о внедрении (Приложение З) и другие материалы, характеризующие научную и практическую деятельность выпускника (при их наличии).

Тема научного доклада должна совпадать с утвержденной темой научно-квалификационной работы (диссертации) аспиранта, а содержание доклада должно отражать следующие основные аспекты содержания этой работы:

- актуальность, научную новизну, теоретическую и практическую значимость проведенного исследования;

- проблему, цель, объект, предмет, задачи исследования;

- методологическую базу и теоретические основы исследования;

- структуру научно-квалификационной работы (диссертации);
- основные результаты исследования и изложение выводов по главам работы;

- сведения об апробации и внедрении результатов исследования;
- положения, выносимые на защиту, общие выводы по работе.

За 5 дней до назначенной даты защиты тексты научно-квалификационной работы и научного доклада размещаются в электронно-образовательной среде на образовательном портале «Электронный университет ВГУ» ([moodle.vsu.ru](http://moodle.vsu.ru)) и проверяются на объем заимствования. Обучающийся самостоятельно размещает файлы с текстами научно-квалификационной работы и научного доклада в формате PDF. Рецензии на научно-квалификационную работу и отзыв руководителя также размещаются обучающимся в электронно-образовательной среде на образовательном портале «Электронный университет ВГУ». Текст научного доклада, отзыв и рецензии могут быть также размещены аспирантом в электронном портфолио.

Публичная защита работы в государственной экзаменационной комиссии проводится в форме научного доклада продолжительностью до 20-30 минут с последующим обсуждением. Аспиранту следует учитывать, что оценка проведенного им научного исследования складывается из нескольких показателей: уровень раскрытия темы работы, научная новизна, доказательность положений, выносимых на защиту, теоретическая и практическая значимость, оформление рукописи, качество выступления, свободное владение материалом, глубина и полнота ответов на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии.

В процессе доклада может использоваться мультимедийная презентация работы, подготовленный наглядный материал (таблицы, схемы и др.), иллюстрирующий основные положения работы.

При ответах на вопросы членов государственной экзаменационной комиссии, а также присутствующих на защите лиц, на замечания рецензентов аспирант имеет право пользоваться текстом своей научно-квалификационной работы (диссертации).

### **Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к представлению научного доклада.**

#### **Основная литература**

1. Балдин К.В. Теория вероятностей и математическая статистика / К.В. Балдин. – Москва : Дашков и Ко, 2014. – 473 с.

2. Марьянович А.Т.. Эрратология, или Как избежать наиболее неприятных ошибок при подготовке диссертации / А. Т. Марьянович .— 3-е изд., испр. — М. : Вуз. кн., 2001 .— 166 с.

3. Рогожин М.Ю.. Подготовка и защита письменных работ : Учеб.-практ. пособие / М. Ю. Рогожин .— М. : РДЛ, 2001 .— 237 с.

4. Волков Ю.Г.. Диссертация. Подготовка, защита, оформление. : практическое пособие / Ю.Г. Волков ; под ред. Н.И. Загузова .— Изд. 3-е, стер. — М. : Гардарики, 2005 .— 185 с.

5. Кузин Ф.А.. Кандидатская диссертация. Методика написания, правила оформления и порядок защиты : практическое пособие для аспирантов и соискателей ученой степени / Ф.А. Кузин .— 11-е изд., доп. — М. : Ось-89, 2011 .— 223 с.

6. Захаров, А.А. Как написать и защитить диссертацию / А.А. Захаров, Т. Захарова .— СПб. : Питер, 2006 .— 160 с.

7. Валеев Г.Х. Экспертиза квалификационных научных исследований / Г. Х. Валеев. — М. : Логос, 2005. — 111 с

#### Дополнительная литература

1. Боровиков В.П. STATISTICA. Статистический анализ и обработка данных в среде WINDOWS / В.П. Боровиков, И.П. Боровиков. — Москва : Информ.-изд. дом «Фи-линь», 1998. — 592 с.

2. Костомаров В.И. О языке диссертаций / В.И. Костомаров // Alma mater. — 2001. — № 6. — С. 32–33.

3. Аристер Н.И. Диссертационный менеджмент в вопросах и ответах / Н.И. Аристер, С.Д. Резник, О.А. Сазыкина ; под ред. Ф.И. Шамхалова. — М. : ИНФРА-М, 2011. — 255, [1] с.

4. Маталыцкий М.А. Теория вероятностей, математическая статистика и случайные процессы / М.А. Маталыцкий. — Минск : Вышэйшая школа, 2012. — 720 с. — URL:<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=136001>

5. Шевляков Л.Д. Как работать над диссертацией / Л.Д. Шевляков. — Москва : Изд-во АН СССР, 1960. — 35 с.

#### Информационные и электронно-образовательные ресурсы

1. ГОСТ Р 7.0.11 – 2011. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления. — Москва : Стандартинформ, 2012. — URL:[http://diss.rsl.ru/datadocs/doc\\_291ta.pdf](http://diss.rsl.ru/datadocs/doc_291ta.pdf).

2. П ВГУ 2.1.21 – 2016 Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре Воронежского государственного университета. — URL: <http://www.tqm.vsu.ru>.

3. Харченко М.А. Корреляционный анализ / М.А. Харченко. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. — 32 с. — URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-196.pdf>.

а. 8. Харченко М.А. Теория статистического вывода : учеб. пособие для вузов / М.А. Харченко. — Воронеж : ИПЦ ВГУ, 2008. — 78 с. — URL:<http://www.lib.vsu.ru/elib/texts/method/vsu/m08-197.pdf>.

4. Постановление Правительства Российской Федерации «О порядке присуждения ученых степеней» от 24 сентября 2013 г. № 842. — URL:<http://vak.ed.gov.ru>.

5. ЭБС Университетская библиотека. — URL:<http://biblioclub.ru>.

6. Электронная библиотека диссертаций РГБ. — URL:<http://www.diss.rsl.ru>.

7. Электронный каталог Научной библиотеки Воронежского государственного университета. — URL:<http://www.lib.vsu.ru>.

#### Методические рекомендации по подготовке к представлению научного доклада

При подготовке к представлению научного доклада особое внимание следует уделить доказательству актуальности темы и четкому обозначению новизны выполненного исследования. В результате обзора состояния изучаемой проблемы в биологии аспирант должен доказать, что на сегодняшний день существующие способы ее решения имеют недостатки и их можно устранить, проведено недостаточно исследований по рассматриваемой проблеме и т.п. и в связи этим требуются разработка новых подходов, методов ее решения, проведение дополнительных исследований и т.д. Тем самым аспирант подчеркивает актуальность темы и обозначает роль и место своей диссертационной работы. Чтобы выполненное исследование действительно обладало очевидной научной новизной, аспирант должен выбрать либо новый

объект изучения и получить какое-либо научное знание о нем, либо исследовать прежний объект (уже изучавшийся другими учеными), но получить новое научное знание о нем.

Результаты научного исследования по биологии должны пройти апробацию в широкой аудитории специалистов по изучаемой проблеме на научных конференциях, симпозиумах различного уровня в форме научных докладов, сообщений, а также публикаций.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах по биологическим наукам, рекомендованных ВАК РФ. Количество публикаций, в которых излагаются основные научные результаты диссертации на соискание ученой степени кандидата биологических наук в рецензируемых изданиях, должно быть не менее 3, общее количество публикаций по теме диссертации – не менее 15. Аспирант должен приложить к своему научному докладу список научных трудов.

При подготовке научного доклада аспирантом могут быть привлечены материалы выполненных им ранее работ, исследований, осуществленных за время обучения в рамках научно-исследовательской работы, а также материалы, собранные, экспериментально апробированные и систематизированные во время практик.

В ходе подготовки научного доклада его целесообразно декомпозировать на три части.

1. В первой части необходимо обосновать актуальность темы исследования и состояние ее разработанности в психологии; указать проблему, цель, объект, предмет, гипотезу, задачи исследования; охарактеризовать методологическую базу и теоретические основы исследования, перечислить использованные методы (методики); обосновать достоверность полученных результатов; указать научную новизну, теоретическую и практическую значимость исследования.

2. Во второй части следует осветить основное содержание работы в соответствии с ее логикой и структурой, сформулировать основные выводы, подтверждающие или опровергающие изначально выдвинутую гипотезу, и перспективы дальнейшего исследования проблемы.

3. Третья часть должна состоять из краткого библиографического описания публикаций автора по теме выполненного исследования. Доклад обычно оканчивается словами: «Доклад окончен. Благодарю за внимание».

Рекомендуется подготовить к представлению научного доклада раздаточный материал для членов государственной экзаменационной комиссии (в бумажных копиях по числу членов комиссии) или мультимедийную презентацию. Могут использоваться также плакаты.

Общие требования к презентации научного доклада

Таблицы, графики, рисунки и прочий наглядный материал, используемый при выступлении с докладом, должны быть тщательно продуманы. Следует отобрать только то, что действительно необходимо при изложении материала и будет доступно иллюстрировать основные положения доклада, облегчая их восприятие слушателями. Перегруженность демонстрационными средствами рассеивает внимание слушателей и может снизить общее впечатление от выступления. Важно обратить особое внимание на то, как демонстрационные средства будут вписываться в устное сообщение, раскрывать и дополнять его. Таблицы, графики, рисунки должны быть выполнены таким образом, чтобы аудитория могла рассмотреть, что на них изображено и написано.

Наиболее распространенным способом визуализации научного доклада в настоящее время выступает мультимедийная презентация. Она должна быть выполнена в такой же строгой и лаконичной форме, как и сам доклад. Количество



слайдов должно примерно совпадает с количеством минут, отведенных на представление доклада.

Рекомендации по оформлению мультимедийной презентации (как правило, в программе MS PowerPoint):

1) содержание информации:

- желательно использовать короткие слова и предложения;
- необходимо минимизировать количество предлогов, наречий, прилагательных;
- не следует использовать длинные текстовые фрагменты, которые плохо читаются, и гораздо лучше могут быть представлены в научном докладе. Текст должен быть свернут до ключевых слов и фраз. Полные развернутые предложения на слайдах используются только при цитировании;

– заголовки должны привлекать внимание аудитории;

2) расположение информации на странице:

- предпочтительно горизонтальное расположение информации;
- наиболее важная информация должна располагаться в центре экрана;

3) использование шрифтов:

- для заголовков – не менее 24 пт;
- для основной информации – не менее 18 пт;
- для выделения информации следует использовать полужирный шрифт и курсив;

4) способы выделения информации: – рамки, границы, заливка; 19

- разные цвета шрифтов, штриховка, стрелки;
- рисунки, диаграммы, схемы для иллюстрации наиболее важных фактов и закономерностей;

5) объем информации:

- на одном слайде не следует размещать описание более трех фактов, выводов, определений;
- максимальная эффективность достигается тогда, когда ключевые пункты отображаются на отдельных слайдах;

6) оформление слайдов:

- стиль: требуется соблюдать единый стиль оформления всех слайдов; при этом избегать чрезмерно ярких, отвлекающих внимание стилей; вспомогательная информация не должна преобладать над основной. Следует помнить, что основная цель презентации – читаемость, а не внешняя красота;

- фон и цвета слайдов: для фона выбираются более холодные спокойные цвета (синий, зеленый); на одном слайде следует использовать не более трех цветов; фон и текст на слайде должны быть резко контрастными друг другу по цвету;

- списки на слайдах не должны включать более 5-7 элементов. Если элементов списка все-таки больше, их лучше расположить в две колонки. В таблицах не должно быть более четырех строк и четырех столбцов – в противном случае данные в таблице будут очень мелкими и трудно различимыми;

- анимационные эффекты: не следует злоупотреблять анимационными эффектами, недопустимо отвлечение внимания слушателей от информации на слайде на анимационные эффекты;

- использовать встроенные эффекты анимации можно только тогда, когда без этого не обойтись. Обычно анимация используется для привлечения внимания слушателей (например, последовательное появление элементов диаграммы).

Рекомендации к примерному порядку показа слайдов.

1. Титульный лист – название работы, фамилия, имя и отчество аспиранта, фамилия, имя и отчество научного руководителя с указанием его ученой степени, ученого звания, должности, шифр и название направления подготовки, шифр и название научной специальности.

2. Вводные фразы об актуальности избранной темы, теоретической и практической значимости исследуемой проблемы (можно использовать текст из «Введения» к работе).

3. Проблема и цель исследования.

4. Объект и предмет исследования.

5. Гипотеза исследования.

6. Задачи исследования.

7. Методы исследования.

8. Основные результаты исследования (в том числе представленные в таблицах, графиках, диаграммах и др.).

9. Выводы.

Подготовленные текст научного доклада и демонстрационный материал к нему аспирант представляют научному руководителю для проверки не позднее двух недель до назначенной даты защиты доклада.

Научно-квалификационная работа (диссертация), по результатам выполнения которой представляется научный доклад, подлежит рецензированию в обязательном порядке (выпускающей кафедрой назначается два рецензента из числа научно-педагогических работников кафедры, имеющих ученые степени, ведущие научно-исследовательскую работу, имеющие научные публикации в рецензируемых российских изданиях по направленности основной образовательной программы аспирантуры, при этом хотя бы один рецензент должен иметь ученую степень по специальности 03.01.02 – биофизика). Научно-квалификационная работа (диссертация) представляется обучающимся рецензентам не менее, чем за 20 дней до назначенной даты защиты доклада. Аспиранту полезно заблаговременно ознакомиться не только с отзывом научного руководителя, но и с рецензиями, поступившими на его работу, для того, чтобы своевременно подготовить ответы на замечания рецензентов.

В ходе подготовки к представлению научного доклада аспиранту рекомендуется использовать весь набор методов и средств современных информационных технологий для изучения содержания отечественной и зарубежной литературы по изучаемой проблеме, анализа и оценки текущего состояния и перспектив ее разработки в биологии, научных исследований по профилю научной специальности. Ему предоставляется возможность работать в компьютерном классе факультета, иметь доступ к Интернет-ресурсам и электронной почте, использовать имеющиеся компьютерные программы и использовать ресурсы Зональной научной библиотеки ВГУ, в том числе электронно-библиотечные системы.

При подготовке к представлению научного доклада рекомендуется активно применять следующие образовательные и профессионально-ориентированные технологии:

– информационно-коммуникационные технологии (возможность получать консультации научного руководителя, других преподавателей выпускающей кафедры дистанционно посредством электронной почты);

– информационные технологии – компьютерные технологии, в том числе доступ в Интернет, и программные продукты;

– технологии математико-статистической обработки данных и их графического представления (применение современных математических методов, в том числе методов многомерного анализа данных: корреляционного,

дисперсионного, факторного, кластерного и др.; использование адекватных целям исследования статистических критериев; создание с помощью программы Microsoft Office PowerPoint презентаций, отражающих результаты исследования); – рефлексивные технологии (позволяющие аспиранту осуществлять самоанализ научно-исследовательской деятельности, осмысление ее результатов и достижений).

### **Критерии, показатели и шкалы оценивания результатов обучения при представлении научного доклада.**

Для оценивания результатов обучения при представлении научного доклада используются следующие содержательные показатели, которые согласуются с критериями, установленным для научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 24.09.2013 № 842 «О порядке присуждения ученых степеней»:

- 1) обоснованность выбора темы исследования и ее актуальности;
- 2) методологическая обоснованность исследования;
- 3) уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы по исследуемой проблеме;
- 4) уровень профессионализма при проведении самостоятельного эмпирического (экспериментального) исследования;
- 5) качество математико-статистической обработки эмпирических данных;
- 6) достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- 7) новизна проведенного исследования;
- 8) четкость структуры работы и логичность изложения материала;
- 9) качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада;
- 10) качество представления научного доклада на защите.

Таким образом, оценка сформированности компетенций как результата обучения осуществляется в части основных результатов проведенного обучающимся научного исследования, текста научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, защиты научного доклада, подготовленного по основным результатам научно-квалификационной работы.

Конкретное сочетание десяти указанных показателей определяет критерии оценивания результатов обучения (сформированности компетенций) при представлении научного доклада:

- высокий (углубленный) уровень сформированности компетенций;
- повышенный (продвинутый) уровень сформированности компетенций;
- пороговый (базовый) уровень сформированности компетенций.

Для оценивания результатов обучения при представлении научного доклада используется 4-балльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Соотношение показателей, критериев и шкалы оценивания результатов обучения при представлении научного доклада:

Показатели сформированности компетенций	Критерии сформированности компетенций	Шкала оценок
Полное соответствие восьми – десяти перечисленным показателям. Компетенции	Высокий (углубленный)	Отлично

<p>сформированы полностью, проявляются и используются систематически, в полном объеме. Данный уровень превосходит, по крайней мере, по трем из перечисленных выше показателей <b>повышенный (продвинутый) уровень</b></p>	<p>уровень</p>	
<p>Работа не соответствует каким-либо трем из перечисленных десяти показателей. Компетенции в целом сформированы, но проявляются и используются не в полном объеме, что выражается в следующих возможных вариантах:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы, методологическая обоснованность исследования отвечает современным разработкам в биологии, продемонстрированы высокие уровни осмысления теоретических вопросов и обобщения теоретического материала на основе изучения научной литературы, а также профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, качество математико-статистической обработки данных высокое; имеется достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала; однако: 1) не полностью представлена новизна проведенного исследования (недостаточно аргументировано доказательство отличия полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке), 2) среднее качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада (имеются неточности в оформлении наглядных материалов, списка литературы, текст не свободен от пунктуационных, орфографических, стилистических ошибок), 3) среднее качество представления научного доклада на защите (нарушено соответствие задач исследования, выносимых на защиту положений и выводов по результатам исследования, нечеткая структура доклада, недостаточно аргументированы ответы на вопросы, на замечания рецензентов);</li> <li>– методологическая обоснованность исследования отвечает современным разработкам в биологии, продемонстрирован высокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения теоретического материала на основе изучения научной литературы, имеются достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, аргументировано представлена новизна проведенного исследования, высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако: 1) выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы частично, 2-3) продемонстрированы средние уровни профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, а также качества математико-статистической обработки эмпирических данных (избраны недостаточно адекватные цели и задачам исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит</li> </ul>	<p>Повышенный (продвинутый) уровень</p>	<p>Хорошо</p>

<p>упрощенный характер);  – выбор темы исследования и ее актуальность убедительно обоснованы, продемонстрирован высокий уровень профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, качество математико-статистической обработки эмпирических данных высокое, имеется достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, полностью представлена новизна проведенного исследования, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако: 1) методологическая обоснованность исследования не отвечает современным разработкам в биологии либо имеет общий характер, 2) продемонстрирован средний уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы, вследствие чего нечетко прослеживается теоретическая позиция автора, 3) среднее качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада (допущены отклонения от принципов научности и конкретности, имеются неточности в оформлении наглядных материалов, списка литературы, текст не свободен от пунктуационных, орфографических, стилистических ошибок). Данный уровень превосходит, по крайней мере, по одному из перечисленных выше показателей пороговый (базовый) уровень</p>		
<p>Работа не соответствует каким-либо четырем из перечисленных десяти показателей. Компетенции сформированы в общих чертах, проявляются и используются ситуативно, частично, что выражается в следующих возможных вариантах:  – выбор темы исследования и ее актуальность убедительно обоснованы, методологическая обоснованность исследования отвечает современным методологическим разработкам в биологии, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, представлена новизна проведенного исследования, имеется высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако: 1) продемонстрирован средний уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы по исследуемой проблеме, вследствие чего нечетко прослеживается теоретическая позиция автора, 2-3) средние уровни профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, а также качества математико-статистической обработки эмпирических данных (избраны недостаточно адекватные цели и задачи исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер), 4) выводы сформулированы</p>	<p>Пороговый (базовый) уровень</p>	<p>Удовлетворительно</p>

<p>нечетко, не обладают требуемой достоверностью, обоснованностью;</p> <p>– методологическая обоснованность исследования отвечает современным разработкам в биологии, продемонстрирован высокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения проанализированного теоретического материала на основе изучения научной литературы, имеется достоверность, обоснованность и четкость сформулированных выводов, имеется четкая структура работы и прослеживается логичность в изложении материала, имеется высокое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, высокое качество представления научного доклада на защите; однако:</p> <p>1) выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы частично и недостаточно убедительно, 2-3) продемонстрированы средние уровни профессионализма при проведении самостоятельного экспериментального исследования, а также качества математико-статистической обработки эмпирических данных (избраны недостаточно адекватные цели и задачам исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер), 4) не полностью представлена новизна проведенного исследования (недостаточно аргументировано доказательство отличия полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке). Данный уровень обязателен для всех осваивающих основную образовательную программу.</p>		
<p>Работа не соответствует каким-либо пяти из перечисленных десяти показателей. Компетенции не сформированы, что выражается в следующих возможных вариантах:</p> <p>– выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы, имеется определенная структура работы и прослеживается некоторая логичность в изложении материала, представлена новизна проведенного исследования, имеется удовлетворительное качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, удовлетворительное качество представления научного доклада на защите; однако:</p> <p>1) методологическая обоснованность исследования не отвечает современным методологическим разработкам в биологии либо имеет слишком общий характер, 2) продемонстрирован ниже среднего уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения при проведении самостоятельного экспериментального исследования, а также качество математико-статистической обработки эмпирических данных находятся на уровнях ниже среднего (избраны неадекватные цели и задачи исследования, методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер, допущены грубые математические ошибки), 5) выводы сформулированы фрагментарно, в общих чертах, не обладают требуемой достоверностью, обоснованностью;</p> <p>– методологическая обоснованность исследования отвечает современным методологическим</p>	—	Неудовлетворительно

разработкам в биологии, продемонстрирован невысокий уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения теоретического материала, имеется нечеткая структура работы и не прослеживается логичность в изложении материала, имеется низкое качество оформления научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада, низкое качество представления научного доклада на защите; 1) выбор темы исследования и ее актуальность обоснованы поверхностно и неубедительно, 2-3) профессионализм при проведении экспериментального исследования, а также качество математико-статистической обработки эмпирических данных находятся на уровнях ниже среднего (избраны неадекватные целям и задачам исследования методы и конкретные методики сбора и обработки данных, обработка данных носит упрощенный характер, допущены грубые математические ошибки), 4) выводы сформулированы фрагментарно, в общих чертах, не обладают требуемой достоверностью, обоснованностью, 5) отрывочно представлена новизна проведенного исследования (не выявлено отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющих в науке).

**Приложение А (обязательное)**  
**Планируемые результаты обучения, проверяемые на государственном экзамене**  
**по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.01.02 – Биофизика)**

№ п/п	Шифр и название компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций посредством формирования знаний, умений, навыков)	Учебные дисциплины, направленные на формирование компетенций (курс обучения и этап формирования компетенций), содержание которых входит в программу государственного экзамена	Блоки программы государственного экзамена, ориентированные на контроль сформированности компетенций
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	<b>ЗНАТЬ:</b> - методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; <b>УМЕТЬ:</b> - анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши и проигрыши реализации этих вариантов; - при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений; <b>ВЛАДЕТЬ:</b> - навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях; - навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях	Б1.В.ОД.3 Биофизика Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла Б2.1. Педагогическая практика Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность Б3.3. Научно-исследовательский семинар	Публичная лекция
2	УК-2 — способность	<b>ЗНАТЬ:</b>	Б1.Б.1 История и философия науки	Публичная лекция



	проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии науки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- научные, общекультурные и методологические подходы в области философии и истории науки;</li> <li>- историю развития научного мышления в контексте осмысления проблем специфики генезиса научного знания и методологии;</li> <li>УМЕТЬ:</li> <li>- логически и концептуально мыслить;</li> <li>ВЛАДЕТЬ:</li> <li>- основами и методами научного мышления и культуры;</li> <li>- навыками самостоятельного анализа, систематизации и презентации информации,</li> </ul>	Б2.1. Педагогическая практика	
3	УК-4 — готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы и технологии научной коммуникации;</li> </ul> <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- использовать современные методы и технологии коммуникации;</li> </ul> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- необходимым уровнем иноязычной коммуникативной компетенции для решения социально-коммуникативных задач в ходе осуществления научно-исследовательской и преподавательской деятельности в области биологических наук.</li> </ul>	Б1.Б.2 Иностранный язык	Публичная лекция
4	УК-5 — способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> </ul> <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в различных</li> </ul>	<p>Б1.Б.2 Иностранный язык</p> <p>Б1.В.ОД.2 Актуальные проблемы педагогики высшей школы</p> <p>Б1.В.ОД.1 Психологические проблемы высшего образования</p> <p>Б1.В.ОД.3 Биофизика</p> <p>Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем</p> <p>Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул</p> <p>Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов</p> <p>Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации</p> <p>Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование</p>	Публичная лекция

		<p>профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;  <b>ВЛАДЕТЬ:</b>  - приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;  - способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</p>	<p>биофизических процессов  Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики  ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла  Б4.Г.1 Подготовка и сдача госэкзамена</p>	
5	<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 способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;  <b>УМЕТЬ:</b>  - выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;  <b>ВЛАДЕТЬ:</b>  - навыками поиска (в том числе с использованием информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;  - навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;  - навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</p>	<p>Б1.Б.2 Иностранный язык  Б1.В.ОД.3 Биофизика  Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем  Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул  Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов  Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации  Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов  Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики  ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах  ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла</p>	Публичная лекция
6	<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;  - требования к квалификационным работам бакалавров, специалистов, магистров;  <b>УМЕТЬ:</b></p>	<p>Б1.Б.1 История и философия науки  Б1.В.ОД.2 Актуальные проблемы педагогики высшей школы  Б1.В.ОД.1 Психологические проблемы высшего образования  Б2.1. Педагогическая практика</p>	Публичная лекция

		<ul style="list-style-type: none"> <li>- осуществлять отбор и использовать оптимальные методы преподавания;</li> <li>- курировать выполнение квалификационных работ бакалавров, специалистов, магистров;</li> </ul> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- технологией проектирования образовательного процесса на уровне высшего образования.</li> </ul>		
7	<p>ПК-1 — способность и готовность понимать и анализировать физические и физико-химические механизмы (основы) функционирования биосистем и их компонентов</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы биофизики, физико-химической биологии и смежных наук.</li> <li>- общие принципы биологически значимых явлений на молекулярном уровне,</li> </ul> <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрыть природу биологически значимых явлений в соответствии с законами современной физики и химии;</li> <li>- расшифровывать первичные молекулярные процессы,</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи в функционировании биообъектов.</li> </ul> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биофизическими методами анализа.</li> </ul>	<p>Б1.Б.1 История и философия науки  Б1.В.ОД.3 Биофизика  Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем  Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул  Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов  Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации  Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов  Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики  ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах  ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла  Б2.1. Педагогическая практика  Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность  Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность  Б3.3. Научно-исследовательский семинар</p>	Публичная лекция
8	<p>ПК-2 — способность корректно определить адекватность выбранного метода исследования поставленной задаче при достижении целей исследования</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение биофизических методов исследования;</li> <li>- основные методы анализа экспериментальных данных по профилю профессиональной подготовки.</li> </ul> <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать адекватные подходы для</li> </ul>	<p>Б1.В.ОД.3 Биофизика  Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем  Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул  Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов  Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы</p>	Публичная лекция

		<p>исследований;  - делать обоснованные выводы о закономерностях наблюдаемых процессов и явлений.  <b>ВЛАДЕТЬ:</b>  - практическими навыками работы.</p>	<p>клеточной адаптации  Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов  Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики  <b>ФТД.1</b> Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах  <b>ФТД.2</b> Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла  Б2.1. Педагогическая практика  Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность  Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность  Б3.3. Научно-исследовательский семинар</p>	
9	<p>ПК-3 — способность и готовность исследовать механизмы действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов</p>	<p><b>ЗНАТЬ:</b>  - принципы, лежащие в основе действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов,  <b>УМЕТЬ:</b>  - устанавливать причинно-следственные связи в функционировании макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов  <b>ВЛАДЕТЬ:</b>  - методами исследования механизмов действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов.</p>	<p>Б1.В.ОД.3 Биофизика  Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем  Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомacroмолекул  Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов  Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации  Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов  Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики  <b>ФТД.1</b> Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах  <b>ФТД.2</b> Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла  Б2.1. Педагогическая практика  Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность  Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность  Б3.3. Научно-исследовательский семинар</p>	<p>Публичная лекция</p>

**Приложение Б (обязательное) Планируемые результаты обучения, проверяемые при представлении научного доклада по направлению 06.06.01 Биологические науки (направленность 03.01.02 – биофизика)**

№ п/п	Шифр и название компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций посредством формирования знаний, умений, навыков)	Учебные дисциплины, направленные на формирование компетенций (курс обучения и этап формирования компетенций), содержание которых входит в программу государственного экзамена
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></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методы критического анализа и оценки современных научных достижений, а также методы генерирования новых идей при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать альтернативные варианты решения исследовательских и практических задач и оценивать потенциальные выигрыши и проигрыши реализации этих вариантов;</li> <li>- при решении исследовательских и практических задач генерировать новые идеи, поддающиеся операционализации исходя из наличных ресурсов и ограничений;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками анализа методологических проблем, возникающих при решении исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях;</li> <li>- навыками критического анализа и оценки современных научных достижений и результатов деятельности по решению исследовательских и практических задач, в том числе в междисциплинарных областях</li> </ul>	<p>Б1.В.ОД.3 Биофизика  Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем  Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул  Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов  Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации  Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов  Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики  ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах  ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла  Б2.1. Педагогическая практика  Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность  Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность  Б3.3. Научно-исследовательский семинар</p>
2	УК-2 — способность проектировать и осуществлять комплексные исследования, в том числе междисциплинарные, на основе целостного системного научного мировоззрения с использованием знаний в области истории и философии	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- научные, общекультурные и методологические подходы в области философии и истории науки;</li> <li>- историю развития научного мышления в контексте осмысления проблем специфики генезиса научного знания и методологии;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- логически и концептуально мыслить;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p>	<p>Б1.Б.1 История и философия науки  Б2.1. Педагогическая практика</p>

	науки	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основами и методами научного мышления и культуры;</li> <li>- навыками самостоятельного анализа, систематизации и презентации информации,</li> </ul>	
4	УК-5 — способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 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;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- формулировать цели личностного и профессионального развития и условия их достижения, исходя из тенденций развития области профессиональной деятельности, этапов профессионального роста, индивидуально-личностных особенностей;</li> <li>- осуществлять личностный выбор в различных профессиональных и морально-ценностных ситуациях, оценивать последствия принятого решения и нести за него ответственность перед собой и обществом;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- приемами и технологиями целеполагания, целереализации и оценки результатов деятельности по решению профессиональных задач;</li> <li>- способами выявления и оценки индивидуально-личностных, профессионально-значимых качеств и путями достижения более высокого уровня их развития.</li> </ul>	<p>Б1.Б.2 Иностранный язык  Б1.В.ОД.2 Актуальные проблемы педагогики высшей школы  Б1.В.ОД.1 Психологические проблемы высшего образования  Б1.В.ОД.3 Биофизика  Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем  Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул  Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов  Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации  Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов  Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики  ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла  Б4.Г.1 Подготовка и сдача госэкзамена</p>
5	ОПК-1 — способность самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий	<p><b>ЗНАТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современные способы использования информационно-коммуникационных технологий в выбранной сфере деятельности;</li> </ul> <p><b>УМЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать и применять в профессиональной деятельности экспериментальные и расчетно-теоретические методы исследования;</li> </ul> <p><b>ВЛАДЕТЬ:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками поиска (в том числе с использованием</li> </ul>	<p>Б1.Б.2 Иностранный язык  Б1.В.ОД.3 Биофизика  Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем  Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомакромолекул  Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов  Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации  Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование</p>

		<p>информационных систем и баз данных) и критического анализа информации по тематике проводимых исследований;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками планирования научного исследования, анализа получаемых результатов и формулировки выводов;</li> <li>- навыками представления и продвижения результатов интеллектуальной деятельности.</li> </ul>	<p>биофизических процессов Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла</p>
7	<p>ПК-1 — способность и готовность понимать и анализировать физические и физико-химические механизмы (основы) функционирования биосистем и их компонентов</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теоретические основы биофизики, физико-химической биологии и смежных наук.</li> <li>- общие принципы биологически значимых явлений на молекулярном уровне,</li> </ul> <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- раскрыть природу биологически значимых явлений в соответствии с законами современной физики и химии;</li> <li>- расшифровывать первичные молекулярные процессы,</li> <li>- устанавливать причинно-следственные связи в функционировании биообъектов.</li> </ul> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- биофизическими методами анализа.</li> </ul>	<p>Б1.Б.1 История и философия науки Б1.В.ОД.3 Биофизика Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем Б1.В.ОД.5 Фотоника биомакромолекул Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла Б2.1. Педагогическая практика Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность Б3.3. Научно-исследовательский семинар</p>
8	<p>ПК-2 — способность корректно определить адекватность выбранного метода исследования поставленной задаче при достижении целей исследования</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- назначение биофизических методов исследования; основные методы анализа экспериментальных данных по профилю профессиональной подготовки.</li> </ul> <p>УМЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- выбирать адекватные подходы для исследований;</li> <li>- делать обоснованные выводы о закономерностях наблюдаемых процессов и явлений.</li> </ul> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- практическими навыками работы.</li> </ul>	<p>Б1.В.ОД.3 Биофизика Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем Б1.В.ОД.5 Фотоника биомакромолекул Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения</p>

			<p>медицинской биофизики</p> <p>ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах</p> <p>ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла</p> <p>Б2.1. Педагогическая практика</p> <p>Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Б3.3. Научно-исследовательский семинар</p>
9	<p>ПК-3 — способность и готовность исследовать механизмы действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов</p>	<p>ЗНАТЬ:</p> <p>- принципы, лежащие в основе действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов,</p> <p>УМЕТЬ:</p> <p>- устанавливать причинно-следственные связи в функционировании макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов</p> <p>ВЛАДЕТЬ:</p> <p>-методами исследования механизмов действия физико-химических факторов на структурно-функциональное состояние макромолекул, их комплексов и клеток живых организмов.</p>	<p>Б1.В.ОД.3 Биофизика</p> <p>Б1.В.ОД.4 Физико-химические основы функционирования биосистем</p> <p>Б1.В.ОД. 5 Фотоника биомacroмолекул</p> <p>Б1.В.ДВ. 1.1 Структура и динамика макромолекул нуклеиновых кислот и их комплексов</p> <p>Б1.В.ДВ. 1.2 Биофизические основы клеточной адаптации</p> <p>Б1.В.ДВ. 2.1 Компьютерное моделирование биофизических процессов</p> <p>Б1.В.ДВ. 2.2 Проблемы, задачи и достижения медицинской биофизики</p> <p>ФТД.1 Физико-химические основы регуляторных процессов в биосистемах</p> <p>ФТД.2 Методы математической статистики в исследованиях естественнонаучного цикла</p> <p>Б2.1. Педагогическая практика</p> <p>Б.3.1. Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Б.3.2. Научно-исследовательская деятельность</p> <p>Б3.3. Научно-исследовательский семинар</p>



**Приложение В  
(обязательное)  
Форма титульного листа научно-квалификационной работы**

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

Медико-биологический факультет

Кафедра биофизики и биотехнологии

*<Тема научно-квалификационной работы>*

Научно-квалификационная работа

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность 03.01.02 – биофизика

Допущена к защите в ГЭК \_\_.\_\_.20\_\_

Зав. кафедрой *<Подпись>* *<ученая степень, звание>* *<расшифровка подписи >*

Обучающийся *<Подпись>* *<расшифровка подписи>*

Руководитель *<Подпись>* *<ученая степень, звание>* *<расшифровка подписи>*

Воронеж 20\_\_

**Приложение Г  
(обязательное)  
МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)**

Медико-биологический факультет

Кафедра биофизики и биотехнологии

Научный доклад по выполненной научно-квалификационной работе

*<Тема научно-квалификационной работы>*

Научно-квалификационная работа

Направление подготовки 06.06.01 Биологические науки

Направленность 03.01.02 – биофизика

Допущена к защите в ГЭК \_\_.\_\_.20\_\_

Зав. кафедрой <Подпись> <ученая степень, звание> <расшифровка подписи >

Обучающийся <Подпись> <расшифровка подписи>

Руководитель <Подпись> <ученая степень, звание> <расшифровка подписи>

Воронеж 20\_\_

**Приложение Д  
(рекомендуемое)  
Форма отзыва о научно-квалификационной работе**

ОТЗЫВ

руководителя о научно-квалификационной работе <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки на медико-биологическом факультете Воронежского государственного университета на тему

« \_\_\_\_\_ »

В ОТЗЫВЕ руководителя должны быть отражены:

1. Общая характеристика научно-исследовательской деятельности аспиранта в ходе выполнения научно-квалификационной работы.
2. Профессиональные качества, проявленные аспирантом в ходе работы.
3. Умение определить (выявить) актуальность темы.
4. Умение полно раскрыть тему работы в ее содержании.
5. Уровень владения исследовательскими умениями (навыками математической обработки данных, анализа и интерпретации результатов исследования, формулирования выводов, рекомендаций и др.).
6. Степень самостоятельности при выполнении научного исследования.
7. Недостатки в исследовательской деятельности в период выполнения научно-квалификационной работы.
8. Рекомендации по дальнейшему использованию результатов работы: их опубликование, возможное внедрение в образовательный / производственный процесс и т.д.
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Руководитель \_\_\_\_\_

*должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_  
*подпись, расшифровка подписи*

\_\_\_\_.\_\_\_\_.20\_\_

**Приложение Е**  
**(рекомендуемое)**  
**Форма рецензии на научно-квалификационную работу**

РЕЦЕНЗИЯ

на научно-квалификационную работу <фамилия, имя, отчество обучающегося>, обучающегося по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки на медико-биологическом факультете Воронежского государственного университета на тему  
« \_\_\_\_\_ »

В РЕЦЕНЗИИ должны быть отражены:

1. Общая характеристика темы, ее актуальность и значение.
2. Глубина раскрытия темы.
3. Соответствие работы требованиям новизны, теоретической и практической значимости, достоверности результатов исследования.
4. Ценность научных работ аспиранта.
5. Научное и практическое значение выводов научно-квалификационной работы, возможность их внедрения и использования.
6. Качество литературного изложения, стиль, логика.
7. Замечания (если таковые имеются).
8. Качество оформления работы (в том числе, списка литературы, рисунков, таблиц).
9. Рекомендуемая оценка по шкале: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Рецензент \_\_\_\_\_

*должность, ученая степень, ученое звание*

\_\_\_\_\_ .\_\_\_.20\_\_

*подпись, расшифровка подписи*

Примечание 1. Для рецензентов сторонних организаций необходимо заверить подпись рецензента по основному месту работы.

**Приложение Ж**  
**(рекомендуемое)**

**Форма списка научных трудов обучающегося**  
**СПИСОК НАУЧНЫХ ТРУДОВ**

\_\_\_\_\_, обучающегося  
*фамилия, имя, отчество*  
по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки  
на медико-биологическом факультете  
Воронежского государственного университета

№№ п/п	Наименование трудов	Печатные	Наименование издательства, журнала (номер, год) или номер авторского свидетельства, номер диплома на открытие	Количес- во печатных листов или страниц	Фамилии соавто- ров работ
1					
2					
...					

Обучающийся

\_\_\_\_\_

*подпись*

И.О. Фамилия

Заведующий кафедрой  
биофизики и биотехнологии

\_\_\_\_\_

*подпись*

В.Г. Артюхов

\_\_\_.\_\_\_.20\_\_

Приложение 3 (рекомендуемое)

Форма справки о внедрении результатов научно-исследовательской работы

обучающегося

СПРАВКА

о внедрении результатов научно-исследовательской работы

\_\_\_\_\_, обучающегося

*фамилия, имя, отчество*

по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки

на медико-биологическом факультете

Воронежского государственного университета

Организация \_\_\_\_\_

*полное наименование организации*

подтверждает, что результаты \_\_\_\_\_

*указать, какие именно*

научно-исследовательской работы \_\_\_\_\_

*фамилия, имя, отчество*

на тему: « \_\_\_\_\_ »

*указать тему научно-квалификационной работы (диссертации)*

имеют практическое значение и используются / будут использоваться в

деятельности нашей организации, в том числе \_\_\_\_\_ .

*указать конкретное подразделение*

Руководитель организации \_\_\_\_\_

*подпись, расшифровка подписи*

\_\_.\_.20\_\_

М.П.