

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Д.С. Гуц

10 октября 2020 г.



**ПРОГРАММА  
государственной итоговой аттестации**

06.06.01 Биологические науки

03.01.02 Биофизика

Очная  
форма обучения

Исследователь. Преподаватель-исследователь  
*квалификация (степень) выпускника аспирантуры*

**(актуализированная программа для 2017 года набора)**

Красноярск 2020

## 1 Общая характеристика государственной итоговой аттестации

1.1 Целью проведения государственной итоговой аттестации (далее ГИА) является определение соответствия результатов освоения обучающимися образовательной программы высшего образования соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки направленностью (профилем) 03.01.02 Биофизика, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от « 30 » июля 2014 г. № 871.

1.2 Основные задачи государственной итоговой аттестации направлены на формирование и проверку освоения следующих компетенций:

Код компетенции	Содержание компетенции
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
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 науки
УК-3	Готовность участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач
УК-4	Готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках
УК-5	Способность планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития
ОПК-1	Способность самостоятельно осуществлять научно- исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий
ОПК-2	Готовность к преподавательской деятельности по основным образовательным программам высшего образования
ПК-1	Способность формулировать научные проблемы, гипотезы, вопросы
ПК-2	Способность самостоятельно выполнять исследования
ПК-3	Умение письменно излагать результаты научно- исследовательской работы в формате публикаций в профессиональных научных журналах

ПК-4	Умение представлять результаты научно-исследовательской работы в визуальной форме с использованием современных компьютерных технологий
ПК-5	Умение писать аналитические обзоры профессиональных научных публикаций
ПК-6	Способность выбирать наиболее перспективные направления исследования в области биофизики и биологии
ПК-7	Способность планировать и самостоятельно или в научном коллективе проводить исследования в области биофизики и биологии, выбирать методы экспериментальной работы, интерпретировать результаты научных исследований
ПК-8	Способность выбирать соответствующие математические методы и выполнять математическую обработку экспериментальных исследований в области биофизики и биологии
ПК-9	Способность разрабатывать физические, химические и математические модели для изучения биологических систем
ПК-10	Готовность к преподавательской деятельности в области биофизики
ПК-11	Готовность к организации научной деятельности по специальности

1.3 Формы проведения государственной итоговой аттестации ГИА проводится в форме:

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

1.4 Объем государственной итоговой аттестации в ЗЕ  
Объем ГИА составляет 9 ЗЕ.

1.5 Особенности проведения ГИА  
ГИА проводится на русском языке.

## **2 Структура и содержание государственной итоговой аттестации**

### **2.1 Государственный экзамен**

Государственный экзамен проводится по нескольким дисциплинам образовательной программы 06.06.01 Биологические науки, результаты освоения которых имеют определяющее значение для профессиональной деятельности выпускников специальности.

2.1.1. Государственный экзамен проводится в устной форме.

2.1.2. Содержание государственного экзамена:

Государственный экзамен представляет собой комплексное исследование уровня подготовки выпускаемых на защиту диссертационного исследования аспирантов. Аттестация включает в себя блоки по методологии, педагогике и специальности.

Тематика экзаменационных вопросов и заданий комплексная для оценки сформированности конкретных компетенций.

№ п/п	Наименование разделов	Перечень вопросов и заданий	Перечень компетенций проверяемых заданиям по модулю (дисциплине)
1	Модуль 1. Педагогика: 1.Современные образовательные технологии в высшем образовании 2.Педагогическая практика	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по педагогическому блоку  Практические задания	ОПК-2 ПК-10
2	Модуль 2. Методология: 1 .История и философия науки 2. Методология научного исследования и оформление результатов научной деятельности	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по методологическому блоку	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5 ПК-1, ПК-2,ПК-3, ПК- 4, ПК-5, ПК-11 ОПК-1, ОПК-2
3	Модуль 3. Специальность: 1.История и методология биофизики 2.Биофизика. Спец семинар: современные проблемы биофизики, биологии и биотехнологии	Вопросы для подготовки к государственному экзамену по блоку специальности	УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5 ПК-1 ,ПК-2,ПК-3, ПК- 4, ПК-5, ПК-6, ПК-7, ПК-8, ПК-9 ОПК-1, ОПК-2

Перечень вопросов и заданий государственного экзамена по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки направленности (профилю) 06.04.01.03 Биофизика.

#### Модуль 1. Педагогика

1. Предмет и объект педагогики.
2. Основные категории педагогики.
3. Сущность, структура, виды педагогических целей.
4. Сущность, виды, компоненты и свойства педагогического процесса.
5. Сущность и функции содержания в педагогическом процессе.
6. Характеристика содержания общеобразовательной и профессиональной подготовки, основных направлений воспитания.

7. Сущность и классификация педагогических технологий.
8. Сущность и классификация педагогических средств.
9. Сущность, цели, особенности, закономерности, психологические и педагогические основы воспитания.
10. Межличностные отношения в коллективе.
11. Психология высшей школы как отрасль психологии.
12. Психологически обусловленные проблемы профессионального образования.
13. Ключевые понятия психологии высшей школы.
14. Исследовательские методы психологии (основные: наблюдение и эксперимент; вспомогательные (анкетирование, тестирование и др.).
15. Метод профессиографии как специфичный метод психологии профессионального образования.
16. Периодизация профессионального становления личности.
17. Кризисы профессионального становления личности и возможные пути их разрешения.
18. Психологическая классификация профессий.
19. Возрастные особенности студенческого возраста.
20. Деятельность студентов и ее психологические особенности.
21. Психолого-педагогические особенности обучения взрослых.
22. Структура, функции, содержание целостной профессионально- педагогической деятельности.
23. Ключевые квалификации и компетенции педагога профессиональной школы.
24. Педагогическое общение: сущность, специфика, функции.
25. Виды речевой деятельности педагога: говорение, слушание, чтение, письмо
26. Специфика и типы публичного выступления, требования к подготовке и проведению.
27. Профессионально значимые для педагога речевые жанры
28. Основные нормативные акты высшего образования
29. Технологии проблемного обучения
30. Технологии проектного обучения
31. Технологии контекстного обучения
32. Активные технологии обучения
33. Информатизация образования
34. Смешанная модель обучения
35. Дистанционные технологии обучения

Практические задания (выдаются за 3 дня до экзамена):

1. Разработайте структуру и содержание фонда оценочных средств необходимых для мониторинга образовательных результатов.
2. Разработайте план-программу деятельности куратора студенческой группы на один из семестров с учетом специфики развития студентов в этот период его профессионального становления.
3. Разработайте методику проведения занятия по выбранной теме с обоснованием целесообразности выбора технологии обучения с ориентацией на определенные результаты обучения.

## Модуль 2. Методология

1. Гипотезы и их роль в научном исследовании. Гипотеза как форма научного познания. Принципы верификации (Л.Витгенштейн) и фальсификации гипотез (К.Поппер).
2. Методы анализа и построения научных теорий. Общая характеристика и определение научной теории. Классификация научных теорий. Структура научных теорий. Методические и эвристические принципы построения теорий. Интертеоретические отношения.
3. Методы проверки, подтверждения и опровержения научных гипотез и теорий. Специфические особенности проверки научных теорий. Проблемы подтверждения и опровержения теорий.
4. Методы объяснения, понимания и предсказания. Методы и модели научного объяснения. Методы и функции понимания. Методы предвидения, предсказания и прогнозирования.
5. Методы научного познания. Критерии и нормы научного познания. Модели анализа научного открытия и исследования.
6. Ограниченность гипотетико-дедуктивной концепции теоретических знаний. Развертывание теории как процесса решения задач. Парадигмальные образцы решения задач в составе теории.
7. Научные революции как перестройка оснований науки. Проблемы типологии научных революций. Внутридисциплинарные механизмы научных революций. Междисциплинарные взаимодействия и "парадигмальные прививки" как фактор революционных преобразований в науке.
8. Социокультурные предпосылки глобальных научных революций. Перестройка оснований науки и изменение смыслов мировоззренческих универсалий культуры. Научные революции как точки бифуркации в развитии знания. Нелинейность роста знаний.
9. Формы и методы научного познания: наблюдение, эксперимент, измерение, аналогия, моделирование, идеализация, интуиция.
10. Научная проблема. Проблемная ситуация как возникновение противоречия в познании. Предпосылки возникновения и постановки проблем. Разработка и решение научных проблем. Решение проблем как показатель прогресса науки.
11. Роль письменной коммуникации в научно-исследовательской деятельности. История системы научных публикаций.
12. Современная система международных научных публикаций. Виды научных публикаций. Современная система рецензирования. Первичная, вторичная и третичная научная литература.
13. Работа с научной литературой. Системы поиска и учета цитирования научных публикаций. Оформление ссылок.
14. История появления библиометрических показателей. Определения современных библиометрических показателей. Достоинства и недостатки библиометрических показателей. Их использование для оценки научной активности и вклада в науку.
15. Статья об оригинальном исследовании как основной вид научной публикации. Структура статей об оригинальном исследовании в узкоспециальных и междисциплинарных журналах.
16. Название научной статьи - функции, типы, правила его формулирования.

17. Заголовочный реферат - функции, виды, структура. Выбор ключевых слов и формулирование основного положения публикации.
18. Функции и структура раздела «введение» в научной статье об оригинальном исследовании. Формулирование цели и задач исследования.
19. Написание раздела «материалы и методы».
20. Представление результатов в текстах публикаций об оригинальном исследовании. Таблицы и графики.
21. Написание разделов «обсуждение» и «выводы».
22. Обзорная статья: структура и особенности.
23. Выбор журнала и представление статьи в журнал. Прохождение рецензирования. Переписка с редактором.
24. Авторские права в системе международных научных публикаций: копирайт и система свободных лицензий, предлагаемая Криэйтив коммонз.
25. Научное проектирование. Структура текстов научных проектов, грантовых заявок и отчетов.
26. Положение ВАК о присуждении ученых степеней.
27. Структура и правила оформления кандидатской диссертации.
28. Концептуальные, методические и технические подходы к подготовке стендовых и устных докладов для конференций, защиты проектов и диссертаций.

### Модуль 3. Специальность

1. Объект и метод биофизики. Понятие объекта и метода в методологии естественных наук. Метод биофизики на разных уровнях структуры биофизики. Место биофизики в системе биологических и физических наук.
2. Классическая термодинамика. Предмет термодинамики: чем занимается термодинамика. Значение термодинамики для биологии и биофизики. Функции состояния - язык термодинамики. Начала термодинамики. Температура как функция состояния (нулевое начало). Закон сохранения энергии (первое начало). Энтропия и энергия (второе начало). Тепловая теорема Нернста (третье начало).
3. Моделирование в биофизике. Понятие о моделях в методологии естественных наук. Теоретические и экспериментальные модели. Особенности биофизических моделей. Виды математических моделей, применяемых в биофизике и области их применения.
4. Термодинамические потенциалы. Основное соотношение термодинамики (соотношение Гиббса). Свободная энергия. Энтальпия. Термодинамический потенциал Гельмгольца. Термодинамический потенциал Гиббса. Вычисление энтропии.
5. Редукционизм и холизм в исследовании биологических систем. Функциональное и структурное описание живых систем. Понятие о моделях-аналогах. Живые организмы как (МД)-системы по Р.Розену. Понятие замкнутости по эффективной причине.
6. Химический потенциал. Понятие химического потенциала. Парциальная молярная свободная энергия Гиббса как химический потенциал. Химический потенциал как критерий химического равновесия. Сопоставление с критериями механического и теплового равновесия.

7. Экстремальные принципы в биологии. Физическая каузальность и биологический финализм. Принципы максимальной простоты, оптимальной конструкции, адекватной конструкции. Частные принципы оптимальности.
8. Электрохимический потенциал. Определение электрохимического потенциала. Концентрационные элементы. Мембранный потенциал в живых клетках.
9. Атрибуты живого с эволюционных позиций и с точки зрения ключевых свойств. Необходимость расширения понятийной и терминологической базы физики для объяснения жизни. Адекватность применения понятий "конструкция", "машина", "сигнал", "информация" к биологическим системам, относящимся к разным уровням иерархии (за исключением надорганизменного).
10. Фазы и фазовые переходы в биологических системах. Вывод правила фаз Гиббса. Биологические мембраны как многокомпонентные системы. Биологический смысл многокомпонентности в свете правила фаз Гиббса. Взаимосвязь между функцией мембраны и фазовым состоянием мембраны.
11. Ключевые проблемы абиогенного возникновения жизни и возможные подходы для их снятия. Эксперименты Миллера-Юри. Невозможность самосборки простейшей живой клетки. Парадокс Кастлера. Необходимые условия для возникновения и эволюции живого. Возможные предшественники живой клетки и химическая эволюция.
12. Осмотическое давление. Вывод формулы для расчета осмотического давления. Значение осмотического давления для биологических систем. Определение молекулярной массы веществ по величине осмотического давления.
13. Биосфера - верхний уровень иерархической организации жизни. Определение биосферы по Вернадскому. Замкнутость химических и биохимических процессов в биосфере как необходимое условие существования функционирующих автокаталитических систем в конечном объеме в течение неограниченного времени. Парадокс Дарвина-Вернадского и пути его решения.
14. Полупроницаемые мембраны и электролиты. Вывод формулы, описывающей равновесие Доннана для однозарядных ионов. Влияние эффекта Доннана на осмотическое давление. Диализ и его применение.
15. Второе начало термодинамики и развитие биологических систем. Энтропия и биологические системы. Химическое сродство. Функция диссипации. Производство энтропии в биологических системах.
16. Транспорт ионов в возбудимых мембранах и распространение нервного импульса. Потенциал действия и потенциал покоя. Генерация импульса. Транспорт ионов в возбудимых мембранах. Физико-химические и математические модели возбудимых мембран. Распространение нервного импульса.
17. Биологические молекулы и их окружение. Основные меж- и внутримолекулярные силы, обеспечивающие формирование и поддержание структуры биомолекул и их комплексов. Пространственная организация биополимеров. Электронные свойства биополимеров.
18. Трансформация энергии в биомембранах. АТФ как универсальный химический переносчик энергии для сопряжения химических реакций друг с другом и другими клеточными процессами. Перенос электронов и трансформация энергии в биомембранах. Электрон-транспортные цепи. Механизмы генерации



- электрохимического потенциала. Окислительное фосфорилирование и хемиосмотическая теория Митчелла.
19. Структура и функция белков. Классификация структур белков. Принципы структурной организации белков. Переходы спираль-клубок. Кооперативные переходы в белковых молекулах. Формирование пространственной организации белков. Проблема предсказания пространственной структуры белков по первичной структуре.
  20. Нестационарная ферментативная кинетика. Релаксационные методы исследования ферментативных реакций. Основные экспериментальные способы измерения характеристик нестационарных ферментативных процессов.
  21. Ферменты. Каталитический и субстрат-связывающий центры. Гипотезы о механизмах ферментативного катализа и их соответствие экспериментальным данным.
  22. Теория Онзагера. Принцип локальности. Термодинамические уравнения движения. Соотношение взаимности. Сопряжение химических процессов с механохимическими процессами и активным переносом через мембраны.
  23. Концепция "фермент-машина" по Д.С.Чернавскому. Положения, лежащие в основе концепции "фермент-машина". Механизмы ферментативных реакций и данная концепция. Применимость данной концепции.
  24. Химические реакции и константы равновесия. Константы равновесия. Активность как термодинамическая концентрация. Вывод уравнения Гиббса-Дюгема. Самопроизвольное протекание химических реакций. Вывод критерия самопроизвольности химических реакций.
  25. Биологические мембраны как составная часть клеточной оболочки. Амфифильные вещества и образование мембранных структур. Молекулярная организация биологических мембран. Фазовые переходы в мембранах. Особенности структуры мембранных белков. Меж- и внутримолекулярные взаимодействия в мембранах. Проблема локализации и необходимой ориентации белков в мембранах.
  26. Теория переходного состояния и скорости химических реакций. Температурная зависимость индивидуальных констант скоростей реакции. Теория переходного состояния и скорости химических реакций. Денатурация белков. Термодинамические характеристики ферментативной реакции.
  27. Биологические механохимические машины. Ферменты. АТФ-синтаза. Бактериальный мотор. Броуновская "трещотка". Мышцы. Механохимическая машина Качальского и Оплатки.
  28. Пассивный транспорт веществ через мембрану. Диффузия. Облегченная диффузия. Транспорт ионов. Ионное равновесие на границе раздела фаз. Уравнения электродиффузии Нернста-Планка и их решение. Индуцированный транспорт ионов.
  29. Управление и информация в биологических системах. Связь между понятиями "управление", "сигнал", "информация", "ценность информации" и "информационная емкость". Мышление человека, как предельный известный нам уровень обработки информации. Квантовые вычисления и подход Р.Пенроуза к проблеме сознания.
  30. Активный транспорт. Молекулярное строение каналов. Каналы и транспорт ионов через них. Электронейтральный и электрогенный транспорт ионов. Калий-натриевый

- насос. Активный транспорт кальция. Транспорт протонов. Активный транспорт нейтральных молекул.
31. Способность к молекулярной рецепции - необходимое условие функционирования биологических систем. Понятие молекулярной рецепции. "Сквозное" присутствие молекулярной рецепции практически во всех биологических реакциях. Молекулярная рецепция в функционировании ферментов. Каскады ферментативных реакций, их свойства и примеры реализации (рецепция запаха, гормональная система).
  32. Стационарная ферментативная кинетика. Кинетическая схема Михаэлиса-Ментен и условие стационарности. Вывод уравнения Михаэлиса-Ментен. Линеаризация уравнения Михаэлиса-Ментен по Лайнуиверу-Берку.
  33. Гомеостаз. Отрицательные и положительные обратные связи в организме. Элементы теории управления. Примеры проявления отрицательных обратных связей в организме. Принципы организации процессов в клетке. Механизмы координации внутриорганизменных химических и физиологических процессов.
  34. Основные механизмы изменения активности ферментов. Ингибиторы ферментов. Основные типы обратимого ингибирования активности ферментов. рН-регуляция скоростей ферментативных реакций. Аллостерическая регуляция активности ферментов. Кооперативные эффекты в ферментативных реакциях.
  35. Моделирование полиферментных клеточных систем. Модель энергетического метаболизма клетки. Понятие о первичной, вторичной и третичной структурах метаболизма. Режимы работы системы энергетического метаболизма.
  36. Стационарные состояния в неравновесных системах. Производство энтропии. Теорема Пригожина о минимальном производстве энтропии в стационарном состоянии, близком к равновесию. Термодинамика и биологическая эволюция.

### 2.1.3 Критерии оценивания

1. Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если верно изложено **не менее 90 % материала**, не допущено существенных неточностей и даны правильные ответы на дополнительные вопросы;
2. Оценка **«хорошо»** выставляется выпускнику, если верно изложено **не менее 75% материала** и уверенно отвечает на дополнительные вопросы;
3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется выпускнику, если верно изложено **не менее 50% материала**;
4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется выпускнику, если он **не знает значительной части (более 50 %) материала** и допускает существенные ошибки.

### 2.1.4 Рекомендации для подготовки к государственному экзамену

#### 2.1.4.1 Рекомендуемая литература

##### Модуль 1. Педагогика

1. Жуков Г. Н. Общая и профессиональная педагогика: Учебник / Г.Н. Жуков, П.Г. Матросов. -М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 448 с.

2. Кравченко А.И. Психология и педагогика: Учебник / А.И. Кравченко. - М.: ИНФРА-М, 2013. - 400 с.
3. Пастюк О. В. Психология и педагогика: Учебное пособие / О.В. Пастюк. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 160 с.
4. Шарипов Ф. В. Педагогика и психология высшей школы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Ф. В. Шарипов. - М.: Логос, 2012. - 448 с.
5. Риторика: учебник / ред. Н. А. Ипполитова. - Москва : Проспект, 2010. - 447 с.
6. Трайнев, В. А. Новые информационные коммуникационные технологии в образовании [Электронный ресурс] / В. А. Трайнев, В. Ю. Теплышев, И. В. Трайнев. - 2-е изд. - М.: Издательско-торговая корпорация «Дашков и К°», 2013. - 320 с.
7. Федотова Е. Л. Информационные технологии в науке и образовании: Учебное пособие / Е.Л. Федотова, А.А. Федотов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 336 с.
8. Смирнов, С. Д. Педагогика и психология высшего образования: от деятельности к личности: учебное пособие / С. Д. Смирнов. - 2-е изд., стереотип. - Москва: Академия, 2007. - 394 с.
9. Нормативно-правовое обеспечение образования: учеб. пособие для студ. вузов / М. Ю. Федорова. - 4-е изд., испр. - Москва: Академия, 2013. - 176 с.
10. Психология профессионального образования [Электронный ресурс]: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1834/948-2008) / Н. В. Гафурова, В. И. Лях [и др.] ; Сиб. федер. ун-т, Ин-т педагогики, психологии и социологии. - Версия 1.0. - Электрон. дан. (96 Мб). - Красноярск : СФУ, 2009.
11. Эффективное речевое общение (базовые компетенции) [Электронный ресурс]: словарь-справочник / Сиб. федерал. ун-т ; ред. А. П. Сковородников ; редкол. Г. А. Копнина [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 7,7 Мб). - Красноярск : СФУ, 2014.

## Модуль 2. Методология

1. Свидерская, И.В. Как написать и опубликовать статью в международном научном журнале / И.В. Свидерская, В.А. Кратасюк. - СФУ, Красноярск, 2011.
2. Методические рекомендации по подготовке и оформлению научных статей в журналах, индексируемых в международных наукометрических данных. Ассоциация научных редакторов и издателей; под общ. ред. О.В. Кирилловой. Москва, 2017. 144 с
3. Защита интеллектуальной собственности и патентование. Курс лекций. СФУ; сост. С. А. Белякова. - Электрон. текстовые дан. (PDF, 799 Кб). - Красноярск: СФУ, 2013. - 89 с. Доступ в сети СФУ.
4. Кравцова Е.Д. Логика и методология научных исследований. СФУ, 2014. - 167 с.
5. Мокий М.С. Методология научных исследований. Москва :Юрайт, 2016.-255 с.
6. Никифоров А.Л. Философия и история науки. Идея-Пресс, 2008, Москва, 176 с.
7. Крянев Ю. В., Бельская Е. Ю., Волкова Н. П., Иванов М. А., Моторина Л. Е. История и философия науки (Философия науки): Учебное пособие Москва: Издательский дом "Альфа-М", 2014 с.
8. История и философия науки: учебно-методическое пособие / В. А. Устюгов, М. А. Петров [и др.] ; отв. ред. В. И. Кудашов ; Сиб. федерал. ун-т. Гуманитар. ин-т. - 2012.

Полный текст (pdf, 2,8 Мб). Доступ в сети СФУ: <http://lib3.sfu-kras.ru/ft/lib2/elib/b87/i-388543.pdf>

### Модуль 3. Специальность

1. Антонов, В. Ф. Физика и биофизика [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. Ф. Антонов, Е. К. Козлова, А. М. Черныш. - Москва: ГЭТАР- Медиа, 2016. URL: <http://www.studmedlib.ru/extra>.

2. Барцев, С.И. Эвристические нейросетевые модели в биофизике: приложение к проблеме структурно-функционального соответствия: монография / С.И. Барцев, О.Д. Барцева; Сибирский федеральный университет, Российская академия наук Сибирское отделение Институт биофизики. - Красноярск: Сибирский федеральный университет, 2010. - 114 с.

3. Волькенштейн, М. В. Биофизика = Biophysics: учебное пособие / М. В. Волькенштейн. - Изд. 4-е, стер. - Санкт-Петербург: Москва; Краснодар: Лань, 2012.-595 с.

4. Динамические модели процессов в клетках и субклеточных наноструктурах: сб. работ / ред.: Г.Ю. Ризниченко, А. Б. Рубин. - Москва; Ижевск: Институт компьютерных исследований; Регулярная и хаотическая динамика, 2010. - 447с

5. Мюррей, Д. Математическая биология = Mathematical Biology: перевод с английского / Д. Мюррей; под науч. ред. Г. Ю. Ризниченко. Том 2: Пространственные модели и их приложения в биомедицине = Spatial Models and Biomedical Applications. - Москва: Регулярная и хаотическая динамика; Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2011. - xxiv, 1078 с.

6. Неделько, В. И. Физика: учеб. пособие / В.И. Неделько, А. Г. Хунджуа. - Москва: Издательский центр «Академия», 2011. - 464 с.

7. Современная аппаратура и методы исследования биологических систем: учебное пособие / Т.Г. Волова, Н.В. Зобова и др.; отв. ред.: Э. Дж. Сински, Т.Г. Волова; Сиб. федер. ун-т, Ин-т фундамент. Биологии и биотехнологии, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики. - 3-е изд., исп. - Красноярск: СФУ, 2013.-481.

8. Сердюк, И. Методы в молекулярной биофизике. Структура. Функция. Динамика: учебн. пособие в 2 томах / И. Сердюк, Н. Заккаи, Д. Заккаи; науч. ред. И. Сердюк. - том 2. - Москва: Книжный дом «Университет», 2010. - 733 с.

9. Физика и химия биолюминесценции: учеб. пособие / В. С. Бондарь, Е.С. Высоцкий и др.; ред.: О. Шимомура, И.И. Гительзон; Сиб. федерал. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние Ин-т биофизики. - Красноярск: СФУ, 2012. - 217с.

10. Экологическая биофизика: учебное пособие / Федеральная целевая программа «Государственная поддержка интеграции высшего образования и фундаментальной науки на 1997-2000 годы»; под ред.: И.И. Гительзон, Н.С. Печуркин: том 1: Фотобиофизика экосистем / И.И. Гительзон, В.А. Кратасюк и др. - Москва: Логос, 2002. - 327 с.

2.1.4.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

№ п/п	Ресурс	Описание	Интернет-адрес
1.	Ресурс <i>Science Direct</i>	Более 2700 научных журналов и книг с поисковой системой по ключевым словам, названию и выходным данным журнала, фамилии автора. Имеются краткие аннотации к статьям (abstracts), доступ к полным текстам в некоторых журналах.	<a href="http://www.sciencedirect.com/">http://www.sciencedirect.com/</a>
2.	Ресурс Издательства <i>Springer</i>	БД с поиском статей по ключевым словам, поиском названий по первым буквам, алфавитным и тематическим указателями журналов. Журналы: <i>Experimental Brain Research</i> ; <i>Neuroscience and Behavioral Physiology</i> ; <i>Neurophysiology Review</i> ; <i>Neurochemical Research</i> ; <i>Neurochemical Journal</i> ; <i>Psychological research</i> ; <i>Psychopharmacology</i> ; <i>Behavior</i> ; <i>Journal of Nonverbal Behavior</i> и др.	<a href="http://www.springerlink.com/home/main.mpx">http://www.springerlink.com/home/main.mpx</a>
3.	Ресурс <i>Elsevier</i>	Более 2200 журналов, систематизированных по алфавиту и по предметным областям. Журналы: <i>Brain Research</i> , <i>Brain Research Bulletin</i> , <i>Neuroscience</i> , <i>Neuroscience Research</i> , <i>Neuroscience Letters</i> , <i>Neuroimaging</i> , <i>Journal of Neuroscience Methods</i> , <i>Brain and Cognition</i> , <i>Neuropsychologia</i> , <i>Behavioral Brain Research</i> , <i>Physiology &amp; Behavior</i> и др.	<a href="http://top25.sciencedirect.com">http://top25.sciencedirect.com</a> <a href="http://www.elsevier.ru">http://www.elsevier.ru</a>
4.	Ресурс издательства <i>Oxford University Press</i>	Список журналов по алфавиту и по предметным разделам, поиск статей по ключевым словам	<a href="http://www.oxfordjournals.org">http://www.oxfordjournals.org</a>
5.	Ресурс журнала <i>Science</i>	Бесплатная регистрация позволяет получить доступ к полным текстам статей в выпусках журнала с 1996 года	<a href="http://www.sciencemag.org/">http://www.sciencemag.org/</a>
6.	Электронная библиотека технической литературы	Полные тексты статей в журналах IEEE, IET - с 1988 года, книги IEEE - с 1974 года, сборники материалов конференций и другие публикации. Журналы: <i>Neural Networks</i> ; <i>Medical Imaging</i> ; <i>Acoustics, Speech and Signal Processing Newsletters</i> ; <i>Biomedical Engineering</i> ; <i>Neural Systems and Rehabilitation Engineering</i> и др.	<a href="http://ieeexplore.ieee.org/">http://ieeexplore.ieee.org/</a>

7.	Библиотечный сервис A-to-Z	С помощью нового библиотечного сервиса A-to-Z электронные ресурсы различных издательств объединены в одну систему, что позволяет пользователю переходить из одной БД в другую, не производя поиск в каждом ресурсе отдельно	<a href="http://atoz.ebsco.com/">http://atoz.ebsco.com/</a>
----	----------------------------	---	---

2.2 Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)

Научно-квалификационная работа (диссертация) представляет собой выполненную обучающимися работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к исследовательской деятельности.

2.2.1 Научно-квалификационная работа по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки направленностью (профилю) 03.01.02 Биофизика выполняется в виде кандидатской диссертации.

2.2.2 Перечень тем  
Области исследований:

1. Новое поколение биолюминесцентных биосенсоров, основанных на нанотехнологиях для экологического мониторинга, контроля стресса в биологических объектах, контроля эндотоксикоза в организме человека для медицины, контроля качества пищевых продуктов, контроля качества среды в замкнутых экосистемах и других применений. Биохимическое конструирование биотестов.

2. Ферментативные биолюминесцентные биотесты для экологической биофизики.

3. Механизмы ингибиторного анализа и закономерности воздействия соединений на биолюминесцентные системы.

4. Имобилизованные реагенты для биолюминесцентного анализа.

5. Экспериментальное моделирование ферментативных процессов в гиалоплазме клетки.

6. Молекулярные и клеточные основы иммунорегуляции, иммунодиагностики и иммунокоррекции.

7. Использование ДНК-аптамеров в диагностике и терапии злокачественных заболеваний головного мозга

2.2.3 Порядок выполнения научно-квалификационной работы

Условия допуска к представлению научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации): выполнение учебного плана.

Основными этапами выполнения научно-квалификационной работы по направлению подготовки 06.06.01 Биологические науки направленностью (профилю) 03.01.02 Биофизика являются:

- выбор темы, получение индивидуального задания на выполнение работы;
- подбор и изучение литературных источников;
- составление плана работы;

- сбор практических материалов по исследуемой проблеме;
- написание работы;
- представление отдельных разделов и всей работы в целом научному руководителю в соответствии с установленным графиком;
- представление работы на кафедру для допуска к защите.

2.2.4 Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям стандарта) на основе выполнения и защиты научно-квалификационной работы.

На представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) выпускник должен продемонстрировать уровень подготовленности к самостоятельной исследовательской и педагогической деятельности.

Оценка представления научного доклада аспирантом производится членами ГЭК согласно следующим критериям:

- обоснованность актуальности и значимости темы исследования, соответствие содержания научного доклада теме, поставленным цели и задачам, полнота ее раскрытия;
  - оригинальность, новизна, теоретическая и/или практическая значимость полученных результатов исследования;
  - обоснованность и четкость основных выводов и результатов исследования конкретной проблемы, сформулированных рекомендаций, выносимых на защиту диссертации;
  - четкость структуры работы и логичность изложения материала; - владение научным стилем изложения, орфографическая и пунктуационная грамотность;
  - объем и анализ научной литературы и источников по исследуемой проблеме;
  - соответствие формы представления работы требованиям, предъявляемым к оформлению научного доклада;
  - качество устного доклада, демонстрационного материала и т.д.;
  - глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время представления научного доклада;
  - оценка научного доклада научного руководителя.
- **«отлично»** ставится в случае, когда аспирант самостоятельно выполнил качественную научно-квалификационную работу, доложил в научном докладе основные результаты своего исследования, ответил на все вопросы комиссии;
  - **«хорошо»**, в случае, когда аспирант написал хорошую научно- квалификационную работу, доложил в научном докладе основные результаты своего исследования, но допустил неточность в исследовании или ответе на вопросы комиссии;
  - **«удовлетворительно»**, когда аспирант написал научно- квалификационную работу, доложил в докладе основные результаты своего исследования, но допустил ряд неточностей в исследовании или ответе на вопросы комиссии;
  - **«неудовлетворительно»**, в случае, когда аспирант выполнил научно-квалификационную работу не самостоятельно или не смог дать внятные и содержательные ответы на вопросы комиссии.

В случае положительного решения по итогам представления научного доклада по результатам подготовленной диссертации при условии положительной оценки, полученной на государственном экзамене, аспиранту решением ГЭК присваивается квалификация «Исследователь. Преподаватель-исследователь», документально подтверждаемая выдаваемым дипломом (с приложением) об окончании аспирантуры государственного образца.

### **3 Описание материально-технической базы**

Аудитории, используемые для проведения ГИА, рассчитаны на групповые занятия, укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления информации большой аудитории (проектором), соответствуют действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности.

Составитель:  
зав. кафедрой биофизики, профессор



В. А. Кратасюк

Программа утверждена на заседании кафедры биофизики от 3 декабря 2020 г. протокол № 4.