

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
Институт физики

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной деятельности  
Д.К. Нургалеев

« 29 » сентября 2013 г.



**Программа государственного итогового экзамена**

Направление подготовки: 03.06.01 Физика и астрономия

Направленность (профиль) подготовки: 03.01.08 Биоинженерия

Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Форма обучения: очная

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Целью **ГИА** является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям государственного образовательного стандарта по направлению к основной образовательной программе высшего образования подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре по направлению 03.06.01 Физика и астрономия.

**Задачами ГИА** являются:

1. Проверка уровня сформированности компетенций, определенных федеральным государственным образовательным стандартом и ОПОП направления подготовки 03.06.01 «Физика и астрономия», направленности 03.01.08 «Биоинженерия».

**Универсальных компетенций:**

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

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

**Общепрофессиональных компетенций**

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

**Профессиональных компетенций:**

ПК-1 способность самостоятельно ставить конкретные задачи научных исследований в области биоинженерии и решать их с помощью современной аппаратуры и информационных технологий с использованием новейшего отечественного и зарубежного опыта

ПК-2 способностью принимать участие в разработке новых методов и методических подходов в научных исследованиях в области биоинженерии

ПК-3 способностью планировать и организовывать биоинженерные исследования, научные семинары и конференции

2. Принятие решения о присвоении квалификации по результатам ГИА и выдаче документа о высшем образовании и присвоения. Квалификации: Исследователь. Преподаватель-исследователь.

## 2. ВИДЫ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Государственная итоговая аттестация выпускников аспирантуры по профилю **03.01.08-Биоинженерия** проводится в форме (и в указанной последовательности):

- Государственного экзамена;

- научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы).

Государственная итоговая аттестация проводится по окончании теоретического периода обучения в 8 семестре. Для проведения ГИА создается приказом по университету государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) из лица ведущих исследователей в области профессиональной подготовки по профилю **03.01.08 - Биоинженерия**

### **Программа итогового государственного экзамена**

Государственный экзамен проводится в форме защиты проекта, в котором аспирант должен продемонстрировать свои исследовательские и педагогические компетенции, приобретенные за время обучения в аспирантуре.

Проектом считается разработанная система и структура действий преподавателя-исследователя для реализации конкретных исследовательских и педагогических задач с уточнением роли и места каждого действия, времени осуществления этих действий, их участников и условий, необходимых для эффективности всей системы действий, в условиях имеющихся (привлеченных) ресурсов.

Проект может быть представлен в виде презентации по выбранной теме или в виде занятия по предлагаемым темам с использованием традиционных лекционных методов и применением мультимедиа и других информационных технологий. В проекте аспирант должен продемонстрировать не только знание в области избранной темы, но и применить современные методы исследований и информационно-коммуникационных технологий. Проект носит комплексно-системный характер и должен ориентировать экзаменуемого на установление, выявление и обоснование системных связей между учебными дисциплинами, изученными в рамках ОПОП 03.06.01 Физика и астрономия по направленности **03.01.08 - Биоинженерия**

### **Примерная тематика проектов по профилю 03.01.08 - Биоинженерия (список тем)**

1. Перспективы и значение целенаправленного изменения биологических объектов.
2. Клеточная инженерия как раздел современной биотехнологии.
3. Применение инженерных принципов в работе с биологическими системами.
4. Возможности клеточной инженерии в растениеводстве.
5. Методы выделения и культивирования клеток растений.
6. Пути изменения свойств клеток.
7. Реконструкция клеток путем слияния клеточных фрагментов.
8. Методы гибридизации клеток.
9. Значение реконструированных клеток для изучения влияния цитоплазмы в регуляции активности ядра.
10. Биотехнологии на основе изолированных протопластов.
11. Пересадка ядер и других органелл в растительных клетках.
12. Возможности генной инженерии в растениеводстве.
13. Оценка потенциального риска генетической трансформации растений.
14. Пути ускорения селекционного процесса в растениеводстве.
15. Методы выделения и культивирования клеток животных.
16. Создание клеточных культур животных.
17. Соматическая гибридизация клеток животных.
18. Клеточная инженерия в животноводстве.
19. Пути сохранения, улучшения и совершенствования генофонда существующих и создания новых пород животных.
20. Принципы и методы клонирования животных.
21. Принципы и методы получения трансгенных животных.
22. Клеточная инженерия у человека и животных.
23. Принципы и методы управления экспрессией генов животных.

24. Методы регуляции продуктивности сельскохозяйственных животных.
25. Вопросы безопасности работ с трансгенными животными.
26. Научные, этические и экономические проблемы эмбриоинженерии животных.
27. Основные достижения отечественной биоинженерии.
28. История создания искусственных органов.
29. Искусственная кровь. Характеристика, назначение, технологии создания.
30. Нанотехнологии в селекции растений.
31. Нанотехнологии в селекции животных.
32. Конструирование тканей и органов из клеток эпителия человека.
33. Биоинженерные методы сохранения природных ресурсов.

### **2.1. Методические рекомендации к подготовке и сдаче итогового государственного экзамена**

Итоговый государственный экзамен должен быть представлен в форме проекта, который может быть представлен в виде презентации по выбранной теме или в виде занятия по предложенным темам (см. список тем) с использованием традиционных лекционных методов и применением мультимедиа и других информационных технологий. Проект может быть сделан как конкретное описание предстоящей деятельности преподавателя-исследователя и включает целеполагание (исследовательского процесса, программы, курса педагогической системы) на основе анализа условий (внешнесредовых, информационно-технических, временных, особенностей исследователя и особенностей среды его профессиональной деятельности). Условия, анализируемые в проекте, определяются самостоятельно, в зависимости от объекта проектирования и формы проектирования. Кроме того, в проектную часть может быть включено описание способа структурирования и отбора содержания образования и его передачи (методов, методик, технологий общения, обучения и воспитания, средств и форм). Уровень профессионализма преподавателя-исследователя может быть отражен в разделе, посвященном проектированию системы управления исследовательским процессом, педагогической системой и педагогической технологией.

### **2.2. Требования и критерии оценивания ответов итогового государственного экзамена**

1. В процессе защиты проекта оценивается уровень педагогической и исследовательской компетентности аспиранта, что проявляется в квалифицированном представлении результатов обучения.
2. При определении оценки учитывается грамотность представленных ответов, стиль изложения и общее оформление, способность ответить на поставленные вопросы по существу.
3. Проект оценивается, исходя из следующих критериев:

*«Отлично»* – содержание проекта полностью раскрывает предложенную тему. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, а также проявляет способность применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

*«Хорошо»* – содержание проекта в основных чертах отражает содержание предложенной темы. Аспирант демонстрирует как знание, так и понимание вопроса, но испытывает незначительные проблемы при проявлении способности применить педагогические, исследовательские и информационные компетенции на практике по профилю своего обучения.

*«Удовлетворительно»* – содержание проекта в основных чертах отражает содержание предложенной темы, но допускаются ошибки. Не все положения проекта раскрыты полностью. Имеются фактические пробелы и не полное владение литературой. Нарушаются нормы представления информации в устной форме, имеется нечеткость и двусмысленность устной

речи. Слабая практическая применимость педагогических, исследовательских и информационных компетенций по профилю своего обучения.

*«Неудовлетворительно»* – содержание проекта не отражает содержание предложенной темы. Имеются грубые ошибки, а также незнание ключевых определений и литературы. Защита проекта не носит развернутого изложения темы, на лицо отсутствие практического применения педагогических, исследовательских и информационных компетенций на практике по профилю своего обучения.

Аспиранты, получившие по результатам государственного экзамена оценку «неудовлетворительно», не допускаются к государственному аттестационному испытанию – защите научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы).

**Примерный список дополнительные вопросы для оценки универсальных и общепрофессиональных компетенций (список вопросов на УК и ОПК):**

1. Современные стратегии модернизации высшего образования в России. Педагогическая инноватика как теория и технология нововведений в предметной профильной подготовке.
2. Методика и технология обучения в высшей школе. Сущность, принципы проектирования и тенденции развития современных образовательных технологий в высшем образовании. Образовательные технологии в учебно-профессиональной подготовке.
3. Аккредитация как одна из форм оценки качества высшего образования. Педагогический мониторинг как системная диагностика качества образования. Преимущества модульного построения содержания дисциплины и рейтинговый контроль в предметной профильной подготовке.
4. Концепция и практическая реализация компетентного подхода в условиях профильной предметной подготовки в высшей школе.
5. Информационные технологии обучения и технологии дистанционного образования в условиях профессионализации образования в высшей школе.
6. Роль и место лекции в вузе. Структура лекционного занятия по предмету профильной подготовки. Оценка качества лекции. Перспективы развития лекции как формы и метода в системе вузовского обучения.
7. Семинарские и практические занятия по предметам профильной подготовки в высшей школе. Их роль в приобретении опыта в учебно-профессиональной деятельности. Особенности семинара при реализации концепции педагогики сотрудничества.
8. Повышение роли самостоятельной работы студентов в высшей школе. Виды самостоятельной работы в предметной профильной подготовке в вузе.
9. Организация учебно-исследовательской и проектно-творческой деятельности студентов в предметной профильной подготовке в высшей школе.
10. Основы педагогического контроля в высшей школе. Современные критерии и показатели качества обучения в предметной профильной подготовке. Государственный образовательный стандарт и оценка результатов обучения.
11. Концепция профессионального воспитания при реализации профильной предметной подготовки в высшей школе. Система методов и средств воспитательного воздействия (влияния) при преподавании дисциплин профильной предметной подготовки.
12. Учебная деятельность студентов и когнитивная сфера личности. Активность системы познавательных процессов как основа в проектировании инновационных технологий обучения.
13. Особенности потребностно-мотивационной сферы субъекта учебной деятельности.
14. Психологические резервы повышения эффективности преподавания в вузе.
15. Развитие личности в процессе обучения. Психологическая, социальная и биологическая характеристика личности.
16. Психологические закономерности развития когнитивных процессов студентов в процессе обучения.

17. Особенности формирования и развития студенческого коллектива в современном вузе. Структура межличностных отношений в студенческом коллективе.
18. Функциональные и структурные компоненты профессионального самосознания (когнитивный, мотивационный, эмоциональный, операционный) преподавателя вуза.
19. Восприятие и понимание людьми друг друга в процессе межличностного общения. Умение слушать человека в процессе общения, виды и техники слушания.
20. Психологические особенности общения субъектов образовательного процесса. Психологические технологии взаимодействия преподавателя высшей школы с аудиторией.
21. Психологическое сопровождение учебного процесса в вузе (ФГОС). Профессиональное мастерство и «Я – концепция» преподавателя.
22. Стресс и психическое здоровье преподавателя, методы саморегуляции синдрома эмоционального выгорания субъекта образовательного процесса.

**Примерный список дополнительные вопросы для оценки профессиональных компетенций (список вопросов на ПК):**

1. Определение и области применения биоинженерии.
2. Цель и задачи биоинженерии.
3. Методы исследования.
4. Значение реконструкции клеток.
5. Особенности культивирования клеток растений.
6. Каллус как основной тип культивируемой растительной клетки. Характеристика каллуса.
7. Методы культивирования и использование суспензионных культур клеток растений.
8. Значение культивирования одиночных клеток.
9. Пути сохранения уникальных генотипов в селекции растений в условиях *in vitro*.
10. Пути создания генетического разнообразия в условиях *in vitro*.
11. Методы и значение культивирования протопластов.
12. Парасексуальная гибридизация. Механизмы слияния клеток и объединения их геномов.
13. Характеристика соматических гибридов. Получение и характеристика гибридов.
14. Получение клеточных фрагментов растительных клеток и их использование в клеточной инженерии.
15. Энуклеация клеток. Дедифференцирующий эффект цитоплазмы.
16. Техника и значение введения в протопласты клеточных органелл других клеток.
17. Половое скрещивание растений с использованием изолированных клеток.
18. Методы и перспективы генетической реконструкции растений.
19. Мониторинг динамики растительного генома на различных этапах генетической трансформации растений.
20. Тесты по оценке безопасности трансгенных растений для человека.
21. Искусственные ассоциации растительных клеток.
22. Моделирование симбиотических отношений на клеточном уровне.
23. Изучение проблем фитопатологии на клеточном уровне.
24. Создание клеточных культур животных.
25. Характеристика первичных, эмбриональных и перевиваемых клеточных культур.
26. Соматическая гибридизация клеток животных.
27. Эмбриоинженерия домашних животных.
28. Принципы и методы клонирования животных.
29. Принципы и методы получения трансгенных животных.
30. Научные, этические и экономические проблемы эмбриоинженерии.
31. Методы генной и клеточной инженерии в биоинженерных технологиях.
32. Генная инженерия соматических клеток. Способы переноса генетического материала.
33. Перспективы генной инженерии половых клеток человека.
34. Репродуктивная технология ЭКО и ПЭ.

35. Терапевтическое и репродуктивное клонирование, технологические трудности и ограничения.
36. Законодательство о запрете на клонировании человека.
37. ДНК-диагностика. Направления использования.
38. Генетическое тестирование.
39. Генетическая диагностика (определение предрасположенности, донозологическое тестирование, подбор лекарственной терапии).
40. Подбор индивидуальных норм и способов лечения с учетом генетического профиля пациента.
41. Методы выявления индивидуальной подверженности профессиональным и средовым факторам риска.
42. Создание новых биообъектов в целях медицинского применения.
43. Основные подходы к устранению генных дефектов посредством генотерапии.
44. Способы доставки гена в организм, векторные системы.
45. Метод химеропластики и специфической активации нормальных генов, гомологов мутантных.
46. Биоэтические проблемы генотерапии.
47. Терапевтическое использование стволовых клеток.
48. Характеристики эмбриональных и мезенхимных стволовых клеток.
49. Технология лечения радиационных поражений кожи с применением мезенхимальных стволовых клеток.
50. Выращивание тканей человека из стволовых клеток.
51. Проблема создания органов человека из стволовых клеток.
52. Искусственные органы, роль в решении проблем трансплантации.
53. Необходимые параметры идеального искусственного органа.
54. Технологии и примеры выращивания органов вне организма.
55. Биоинженерные разработки искусственных аппаратов для поддержания жизнедеятельности человека.
56. Искусственная кровь. Характеристика, назначение, технологии создания.
57. Использование биоинженерных технологий в космостроении.
58. Создание и использование биокомпьютеров и нанороботов.
59. Нанороботы, основное назначение, перспективы их применения.
60. Перспективы комплексного применения нано- и биоинженерных технологий для восстановления здоровья человека.
61. Вопросы безопасности наноматериалов и нанотехнологии для здоровья человека.
62. Биоинженерные методы сохранения природных ресурсов.
63. Банки зародышевой плазмы видов животных и проблема сохранения биоразнообразия.
64. Культура клеток растений как метод сохранения ценных генотипов.
65. Криоконсервация как метод сохранения генофонда вида.

### **2.3. Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (выполненной на основе результатов научно-исследовательской работы).**

Научный доклад представляет собой защиту результатов научно-исследовательской работы, выполненной обучающимся, в виде научного доклада, демонстрирующую степень готовности выпускника к ведению профессиональной научно-педагогической деятельности.

Результаты выпускной квалификационной работы определяются оценками «защищено», «не защищено». Оценка «защищено» означает успешное прохождение государственного аттестационного испытания.

Требования к выпускной квалификационной работе определяются ГОСТ Р 7.0.11-2011 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления» и Федеральным государственным

образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 03.06.01 *Физика и астрономия* (уровень подготовки кадров высшей квалификации).

### **Рекомендации к подготовке научного доклада на государственном экзамене и презентации к нему**

1. Рекомендуемая длительность доклада - не более 10 минут. Для того, чтобы уложиться в заявленный промежуток времени, после составления доклада (объем - не более 2 страниц через 1 интервал, шрифт Times New Roman, 14), есть необходимость прорепетировать его перед зеркалом, отметив длительность выступления. Если тем речи медленный, то имеет смысл сократить доклад.

2. Поскольку государственный экзамен направлен на выявление компетентности аспиранта по осуществлению научно-исследовательской деятельности, то аспиранту в своем выступлении предлагается сделать акцент на:

- логику выбора темы исследования;
- критерии выбора методологии (достоинства и недостатки и т.д.);
- ход и основные этапы исследования;
- выводы по результатам исследования и т.д.

В докладе аспиранту, при возможности, следует отразить практические рекомендации для дальнейших научных исследований, которые он предполагает производить, как молодой ученый.

3. Оформление презентации. Презентация не предполагает полное копирование содержания устного выступления. Аспирант, опираясь на данные в презентации, устно может представить логику построения своего исследования, выбор методологии и т.д.

Презентация может содержать следующие слайды: название работы, фамилии и инициалы автора и научного руководителя; актуальность работы, цель работы; методику проведения экспериментов имеет смысл указать, какие объекты использовались для исследования, на каждом слайде можно охарактеризовать используемый метод исследования; результаты и обсуждения; выводы; практические рекомендации, научные публикации и т.д. Презентация может содержать дополнительные материалы - желательно, чтобы на слайде содержалось не более одной таблицы или одного рисунка, выводы аспиранта, как исследователя, практические рекомендации и т.д.

Следует обратить внимание на оформление презентации. Обязательно нужно использовать контраст фона и шрифта. В докладе можно сослаться на какой-либо слайд (например, таблицу или схему на слайде) - в этом случае нет необходимости рассказывать подробно таблицу, а просто можно сослаться на нее.

Грамотное оформление презентации свидетельствует о компетентности аспиранта в области использования мультимедийного оборудования в преподавательской деятельности и в научной деятельности.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС по направлению 03.06.01 «Физика и астрономия» и Положением о государственной итоговой аттестации КФУ.

### **3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**

#### **Основная литература**

Светлов, Н. М. Моделирование многоэтапного процесса принятия решений в сельскохозяйственной организации [Электронный ресурс] / Н. М. Светлов, В. Н. Сахарова, Н. А. Кубышина. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 142 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=424512>

Моделирование эколого-экономических систем: Учебное пособие / М.С. Красс. - 2-е изд. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 272 с <http://znanium.com/bookread.php?book=398940>



Фармацевтические технологии: современные электрофизические биотехнологии в фармации: Уч. пос. / Г.И. Молчанов, А.А. Молчанов, Л.М. Кубалова. - 2-е изд. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 336 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=314485>

Безопасность продовольственных товаров (с основами нутрициологии): Учебник / В.М. Позняковский. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 271 с <http://znanium.com/bookread.php?book=227413>

Основы биохимии: Учебное пособие Ауэрман Татьяна Львовна, Суслиянок Георгий Михайлович, Генералова Татьяна Георгиевна Москва ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М" 2014 <http://znanium.com/bookread.php?book=460475>

Кузнецов, А. Е. Прикладная экобиотехнология [Электронный ресурс] : учебное пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 485 с. <http://e.lanbook.com/view/book/8794/>

Экологические основы природопользования: Учебное пособие / В.Ф. Протасов. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 304 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=197>

Кирсанов, В.В. Современные технико-технологические методы защиты окружающей среды / В. В. Кирсанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. нац. исслед. техн. ун-т им. А. Н. Туполева - КАИ".?Казань: [Изд-во Казанского государственного технического университета], 2013.

Сенсорика. Современные технологии микро- и нанoeлектроники: Учебное пособие / Т.Н. Патрушева; Министерство образования и науки РФ. Сибирский федеральный университет. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Красноярск: Сибирский федеральный ун-т, 2014. - 260 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=374604>

Молекулярно-генетические и биохимические методы в современной биологии растений [Электронный ресурс] / под ред. Вл. В. Кузнецова, В. В. Кузнецова, Г. А. Романова. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 487 с.

Введение в конструирование бионических наносистем Карасев В. А., Лучинин В. В. Москва Физматлит 2009 <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1>

#### **Дополнительная литература**

Глобализация в перспективе устойчивого развития: Монография / С.Н. Бабурин, М.А. Мунтян, А.Д. Урсул; РГТЭУ. - М.: Магистр: ИНФРА-М, 2011. - 496 с <http://znanium.com/bookread.php?book=231040>

Ковалевич, И. А. Управление человеческими ресурсами [Электронный ресурс] : учеб. пособие / И. А. Ковалевич, В. Т. Ковалевич. - Красноярск : Сибирский федеральный ун-т, 2011. - 210 с <http://znanium.com/bookread.php?book=443205>

Судебная защита исключительных прав: цивилистические аспекты: Монография / Ю.Н. Андреев. - М.: Норма: ИНФРА-М, 2011. - 400 с <http://znanium.com/bookread.php?book=234749>

Анализ биомедицинских сигналов: учеб. Пособие Рангайян Р. М. Москва Физматлит 2010 <http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1>

Материаловедение и технология материалов / А.М. Адаскин, В.М. Зуев. - М.: Форум, 2010. - 336 с.: ил.; ISBN 978-5-91134-341-5. <http://znanium.com/bookread.php?book=178874>

Филогенетическая теория общей патологии. Патогенез метаболических пандемий. Сахарный диабет: Моногр./В.Н.Титов - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 223 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=396286>

Основы инновационного материаловедения: Монография / О.С. Сироткин. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 158 с.: ISBN 978-5-16-004948-9 <http://znanium.com/bookread.php?book=226469>

Безопасность жизнедеятельности: Учебное пособие / Ш.А. Халилов, А.Н. Маликов, В.П. Гневанов; Под ред. Ш.А. Халилова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 576

Молекулярная онкология : от вирусной теории к лечению рака / Ф.Л. Киселёв, Е.Н. Имянитов, Н.П. Киселёва, Е.С. Левина ; Рос. онколог. науч. центр им. Н. Н. Блохина [и др.] .— Москва : ГЕОС, 2013 .— 151 с

- Молекулярная онкология : от вирусной теории к лечению рака / Ф.Л. Киселёв, Е.Н. Имянитов, Н.П. Киселёва, Е.С. Левина ; Рос. онколог. науч. центр им. Н. Н. Блохина [и др.] .— Москва : ГЕОС, 2013 .— 151 с
- Основы информатизации и математического моделирования экологических систем: Учебное пособие / В.П. Мешалкин, О.Б. Бутусов, А.Г. Гнаук. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 357 с <http://znanium.com/bookread.php?book=184099>
- Математическое моделирование в технике и экономике: лабораторный практикум по циклу дисциплин направлений подготовки "Прикладная математика" и "Информатика и вычислительная техника". Шарифуллин В. Н. Казань [Казанский государственный энергетический университет] 2012.
- Методология науки и инновационная деятельность: Пособие для аспирантов, магистрантов и соискателей / В.П. Старжинский, В.В. Цепкало - М.: НИЦ Инфра-М; Мн.: Нов. знание, 2013 - 327 с <http://znanium.com/bookread.php?book=391614>
- Орехов С.Н. Фармацевтическая биотехнология. Руководство к практическим занятиям.: учебное пособие / Орехов С.Н. / Под ред. В.А. Быкова, А.В. Катлинского - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2009. - 384 с. <http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970413036.html>
- Другов, Ю. С. Контроль безопасности и качества продуктов питания и товаров детского ассортимента [Электронный ресурс] : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. А. Родин. - Эл. изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 440 с. <http://e.lanbook.com/view/book>
- Компьютерный практикум по курсу "Информатика": Учебное пособие / В.Т. Безручко. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 368 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=332293>
- Экологические основы природопользования: Учебное пособие / В.Ф. Протасов. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2010. - 304 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=197844>
- Кирсанов, В.В. Современные технико-технологические методы защиты окружающей среды / В. В. Кирсанов; М-во образования и науки Рос. Федерации, Федер. гос. бюджет. образоват. учреждение высш. проф. образования "Казан. нац. исслед. техн. ун-т им. А. Н. Туполева - КАИ". Казань: [Изд-во Казанского государственного технического университета], 2013.
- Социальная работа с лицами и группами девиантного поведения: учебное пособие / П.Д. Павленок, М.Я. Руднева. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 184 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=201864>
- Электросудорожная терапия в практике анестезиолога: Научно-практическое пособие / Ю.В. Быков. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ Инфра-М, 2013. - 222 с <http://znanium.com/bookread.php?book=374429>
- Медицинский менеджмент / В.В. Иванов, П.В. Богаченко. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 256 с.: <http://znanium.com/bookread.php?book=260749>
- Научные исследования и решение инженерных задач в сфере автомобильного транспорта: Учебное пособие / Н.А. Коваленко - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знан., 2013-271с.: <http://znanium.com/bookread.php?book>
- Экономическое управление организацией: Учебное пособие / В.В. Рыжова, В.В. Петров. - М.: ИЦ РИОР: ИНФРА-М, 2012. - 248 с <http://znanium.com/bookread.php?book=236328>
- Экспертиза качества и сертификация рыбы и рыбных продуктов: Учебное пособие / О.А. Голубенко, Н.В. Коники. - М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2011. - 256 с <http://znanium.com/bookread.php?book=231180>
- . Материаловедение: Учебное пособие для вузов / Л.В. Тарасенко, С.А. Пахомова, М.В. Унчикова, С.А. Герасимов; Под ред. Л.В. Тарасенко. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 475 с <http://znanium.com/bookread.php?book=257400>
- Жуков, В. И. Оценка воздействия транспортно-дорожного комплекса на окружающую среду. Книга 1 [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. И. Жуков, Л. Н. Горбунова, С. В. Севастьянов. - Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2012. - 784 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=440994>

Покрытия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие / А.А. Ильин, Г.Б. Строганов, С.В. Скворцова. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 144 с.: ил.; ISBN 978-5-98281-355-8 <http://znanium.com/bookread.php?book=415572>

Покрытия различного назначения для металлических материалов: Учебное пособие / А.А. Ильин, Г.Б. Строганов, С.В. Скворцова. - М.: Альфа-М: НИЦ ИНФРА-М, 2013 - 144 с.: ил.; ISBN 978-5-98281-355-8 <http://znanium.com/bookread.php?book=415572>

Технологии восстановительного лечения при дорсопатиях: Учебное пособие / Л.Г. Агасаров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 96 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=194458>

Технологии восстановительного лечения при дорсопатиях: Учебное пособие / Л.Г. Агасаров. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Вузовский учебник: ИНФРА-М, 2010. - 96 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=194458>

#### 4. Карта соотношения вопросов к государственному экзамену и компетенций

Задание к государственной итоговой аттестации	Компетенции									
	Универсальные компетенции					Общепрофессиональные компетенции		Профессиональные компетенции		
	УК-1	УК-2	УК-3	УК-4	УК-5	ОПК-1	ОПК-2	ПК-1	ПК-2	ПК-3
Сдача государственного экзамена										
Проект (список тем)	+				+	+	+	+		+
Дополнительные вопросы (список вопросов на УК и ОПК)		+	+	+			+			
Дополнительные вопросы (список вопросов на ПК)	+					+		+	+	+
Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации)										
Научный доклад	+			+	+	+		+	+	+

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций ПрОПОП ВО по направлению подготовки 03.06.01- физика и астрономия

Автор: доктор наук, профессор кафедры биомедицинской инженерии и управления инновациями Ситдикова И.Д.

Рецензент: доктор наук, профессор Конахина И.А.

ОДОБРЕНО:

Учебно-методическая комиссия Института физики:  
Протокол заседания УМК №11 от "20" мая 2015 г