

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Саратовский национальный исследовательский государственный
университет имени Н.Г. Чернышевского»

Биологический факультет

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебно-методической
работе, д-р филол. наук, профессор



Е.Г. Елина
07 2016 г.

Программа государственной итоговой аттестации

Направление подготовки кадров высшей квалификации

06.06.01 Биологические науки

Направленность

Биохимия

Квалификация (степень) выпускника

Исследователь. Преподаватель-исследователь

Форма обучения

Очная

Саратов

2016

Структура программы государственной итоговой аттестации

1. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП
2. Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры
3. Программа государственного экзамена
 - 3.1. Форма проведения государственного экзамена
 - 3.2. Перечень экзаменационных вопросов
 - 3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену
 - 3.4. Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена
4. Методические рекомендации аспирантам по выполнению научно-квалификационной работы (диссертации) и подготовке научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы
5. Критерии оценивания научно-квалификационной работы (диссертации) и научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы
6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

1. Место государственной итоговой аттестации в структуре ООП

Государственная итоговая аттестация, завершающая освоение основных образовательных программ подготовки научно-педагогических кадров в аспирантуре, является итоговой аттестацией обучающихся в аспирантуре по программам подготовки научно-педагогических кадров. Государственная итоговая аттестация проводится государственными экзаменационными комиссиями в целях определения соответствия результатов освоения обучающимися образовательных программ соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта/

В соответствии с ФГОС ВО (подготовка кадров высшей квалификации) по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки» в блок «Государственная итоговая аттестация» входит подготовка и сдача государственного экзамена и представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации).

Общая трудоемкость государственной итоговой аттестации 324 ч., 9 ЗЕ.

2. Компетентностная характеристика выпускника аспирантуры по направлению подготовки 06.06.01 «Биологические науки», направленность «Биохимия».

Государственная итоговая аттестация призвана определить степень сформированности следующих компетенций выпускников аспирантуры – УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5; ОПК-1, ОПК-2; ПК-1, ПК-2:

- 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 участвовать в работе российских и международных исследовательских коллективов по решению научных и научно-образовательных задач (УК-3);
- готовность использовать современные методы и технологии научной коммуникации на государственном и иностранном языках (УК-4);
- способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития (УК-5).
- 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).

– способность проводить исследования в области биохимии на современном уровне (ПК-1);

– готовность применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области биохимии для решения актуальных проблем биомедицины, сельского хозяйства, биотехнологии и экологии (ПК-2).

3. Программа государственного экзамена

3.1. Форма проведения государственного экзамена

Государственный экзамен представляет собой традиционный устный экзамен, проводимый по утвержденным билетам. Билеты утверждаются на заседании Ученого совета биологического факультета. Перечень вопросов для Государственного экзамена связан с образовательной программой в целом.

3.2. Перечень экзаменационных вопросов.

1. Современные проблемы биологического и экологического образования.
2. Особенности методики преподавания биологических дисциплин в ВУЗе.
3. Педагогические технологии в обучении биологии и экологии.
4. Информационная поддержка научных исследований (банк данных ВИНТИ (Россия), БД SCOPUS (Нидерланды) и онлайн-сеть Scientific & Technical Information Network (STN) International).
5. Обзор крупнейших электронных баз биологических данных.
6. Региональный опыт проектирования и поддержания электронных баз биологических данных.
7. Низкомолекулярные вещества, входящие в состав клетки. Вода как универсальный растворитель. Биохимические особенности гомеостаза кальция и фосфора, их функции и механизмы регуляции.
8. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, хроматография, колориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгено- структурный анализ.
9. Природные аминокислоты. Различные способы классификации аминокислот. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот. Методы разделения аминокислот и пептидов. Природные олигопептиды. Глутатион и его значение в обмене веществ.
10. Уровни структурной организации белков. Природа формирующих их связей. Методы выделения, очистки и исследования белков.
11. Конформационная динамика белковой молекулы. Денатурация белков и полипептидов. Фолдинг и рефолдинг. Шапероны. Прионы. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок-лигандные взаимоотношения.

- Сольватация белков. Кристаллические белки. Методы определения пространственного расположения полипептидных цепей.
12. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Предсказание пространственной организации белка на основании первичной структуры. Семейства и суперсемейства белков. Протеомика.
 13. Этапы биосинтеза белка. Регуляция биосинтеза. Посттрансляционные модификации и их биологическое значение.
 14. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и функции. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот. Принципы и методы выделения и определения структуры.
 15. Биосинтез нуклеиновых кислот и ДНК-полимеразы. Репликация ДНК. Циклическая ДНК и технология включения генов в плазмиды. Мутации и направленный мутагенез. Работы С. Очоа и А. Корнберга. РНК- полимеразы.
 16. Ферменты как биокатализаторы. Доменная организация ферментов. Механизм каталитического действия, кинетика ферментативного катализа, константа Михаэлиса. Динамичность структуры и ферментативный катализ. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, карбоангидраза, рибонуклеаза и др.).
 17. Факторы, влияющие на скорость каталитической реакции. Уровни регуляции активности ферментов.
 18. Природные углеводы и их производные. Классификация углеводов. Стереохимия углеводов. Наиболее широко распространенные в природе гексозы и пентозы и их свойства. Конформация моносахаридов. Взаимопревращения моносахаридов. Гликозиды, amino-, фосфо- и сульфосахариды. Дезоксисахара. Методы разделения и идентификация углеводов.
 19. Химические превращения углеводов в организме. Регуляция углеводного обмена.
 20. Связь различных видов обмена. Общий путь метаболизма. Пути образования и использования активного ацетата.
 21. Липофильные соединения и классификация липидов. Жирные кислоты. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Гликолипиды и сульфоллипиды. Стерины, холестерин, желчные кислоты. Диольные липиды. Полярность молекулы фосфатидов. Участие фосфатидов и других липидов в построении биологических мембран. Воска и стероиды. Изопреноиды. Терпеноиды и каротиноиды.
 22. Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Липоксигеназы, их свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности. Окислительный распад жирных кислот. Энергетическая эффективность распада жирных кислот.
 23. Биосинтез жирных кислот. Синтаза жирных кислот. Биосинтез триглицеридов.
 24. Энергетика обмена веществ. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетке. Роль АТФ в процессах жизнедеятельности.
 25. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Локализация электрон- трансфераз в биологических мембранах. Структура дыхательной цепи. Хемосмотическая теория сопряжения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. $\Delta \mu H$ и его значение.
 26. Витамины: классификация, строение, биологическая роль. Витамины как предшественники коферментов. Коферменты переноса. Коферменты процессов окисления-восстановления.

3.3. Учебно-методическое и информационное обеспечение подготовки к государственному экзамену

а) основная литература

1. Березов Т. Т., Коровкин Б. Ф. Биологическая химия. М.: Медицина, 2008. – 703 с. ✓19
2. Биоорганическая химия: учеб. для вузов / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. - 4-е изд., стер. М.: Дрофа, 2006. – 542 с. ✓10
3. Биологическая химия : учеб. пособие / Ю. Б. Филиппович [и др.] ; под ред. Н. И. Ковалевской. – М.: Академия, 2005. ✓33

б) дополнительная литература

1. Биохимия: учеб. для вузов / под ред. Е. С. Северина. - 3-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. ✓3
2. Биохимия. Краткий курс с упражнениями и задачами: учеб. пособие для вузов / под ред. Е. С. Северина, А. Я. Николаева. - 3-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. ✓3
3. Биссвангер Х. Практическая энзимология / пер. с англ. Т. П. Мосоловой; предисл. А. В. Левашова. – М.: БИНОМ. Лаб. знаний, 2010. ✓3

Leoff

в) справочная литература

1. Артюхов В.Г., Путинцева О.В. Оптические методы анализа интактных и модифицированных систем. – Изд. Воронежского государственного университета, 1996 г.
2. Землянухин А.А. Практикум по биохимии. Воронеж, 1975.
3. Комов В.П., Шведова В.Н. Биохимия: учебник для вузов. М.: Дрофа, 2004.
4. Коничев А.С., Севастьянова Г.А. Молекулярная биология. М., 2003.
5. Кнорре Д.Г., Мызина С.Д. Биологическая химия. М., 2003.
6. Ленинджер А. Биохимия. М.:Мир, 1976., 1985.
7. Молекулярная биология клетки: в 3-х томах/Б.Альбертс и [и др.]. М. – Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», Институт компьютерных исследований, 2013. – 1052 с.
8. Найдыш В.М. Современная биологическая картина мира// Концепции современного естествознания. – М.:Альфа-М, 2003.
9. Основы биохимии / Под ред. А.А. Анисимова. М., 1986.
10. Основы биохимии Ленинджера А. В 3-х томах. - М.: БИНОМ, 2014.
11. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии/ ред. К.Уилсон и Дж. Уолкер – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2013.
12. Филиппович Ю.Б. Биохимия белка и нуклеиновых кислот. М, 1976.
13. Филиппович Ю.Б. Основы биохимии. М., 2000.
14. Фролов Ю.П. Современные методы биохимии. – Самара, 2003.
15. Эллиот В., Эллиот Д. Биохимия и молекулярная биология. – М., 2002.
16. Юсуфов А.Г., Магомедова М.А. История и методология биологии. – М.: Высшая школа, 2003.

3.3. Критерии оценивания ответа аспиранта в ходе государственного экзамена

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка «отлично» – ответ правильный, полный, логично построенный; умеет оперировать специальными терминами, использовать в ответе дополнительный материал, иллюстрировать теоретические положения практическим материалом.

Оценка «хорошо» – ответ правильный, полный, логично построенный, но имеются негрубые ошибки; умеет оперировать специальными терминами, использовать в ответе дополнительный материал, иллюстрировать теоретические положения практическими достижениями, но возможны затруднения в использовании специальных терминов, делаются не вполне законченные выводы или обобщения.

Оценка «удовлетворительно» – ответ схематичный, неполный; плохо знает или не умеет оперировать специальными терминами, не умеет приводить примеры практического использования научных знаний.

Оценка «неудовлетворительно» – ответы на все вопросы билета с грубыми ошибками, не умеет оперировать специальной терминологией, не умеет приводить примеры практического использования научных знаний.

4. Методические рекомендации по выполнению выпускной квалификационной работы.

Результатом научно-исследовательской деятельности должна быть научно-квалификационная работа (НКР). НКР представляет собой диссертацию на соискание ученой степени кандидата наук, выполненную в соответствии с п.9-14 «Положения о присуждении ученых степеней» (утв. постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842), в которой содержится решение задачи, имеющей существенное значение для развития биологических наук. Представление научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) является заключительным этапом проведения государственной итоговой аттестации и представляет собой предварительную защиту подготовленной за время обучения в аспирантуре кандидатской диссертации. Защита проходит на совместном заседании выпускающей кафедры и Государственной экзаменационной комиссии.

В научном исследовании, имеющем прикладной характер, должны приводиться сведения о практическом использовании полученных автором научных результатов, а в научном исследовании, имеющем теоретический характер, рекомендации по использованию научных выводов. Научно-квалификационная работа должна быть написана аспирантом самостоятельно, обладать внутренним единством, содержать новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты. Предложенные аспирантом решения должны быть аргументированы и оценены по сравнению с другими известными решениями.

Основные научные результаты проведенного исследования должны быть опубликованы в рецензируемых научных изданиях и журналах (не менее трех публикаций). К публикациям, в которых излагаются основные научные результаты научно-исследовательской работы, приравниваются патенты на изобретения, свидетельства на полезную модель, патенты на селекционные достижения, зарегистрированные в установленном порядке.

Содержание научно-квалификационной работы должно учитывать требования ФГОС ВО к профессиональной подготовленности аспиранта и включать:

- обоснование актуальности темы, обусловленной потребностями теории и практики и степенью разработанности в научной и научно-практической литературе;
- изложение теоретических и практических положений, раскрывающих предмет НКР;
- содержать графический материал (рисунки, графики и пр.) (при необходимости);
- выводы, рекомендации и предложения; список использованных источников; приложения (при необходимости).

Требования к структуре НКР

Материалы научно-квалификационной работы должны состоять из структурных элементов, расположенных в следующем порядке:

- титульный лист;
- содержание с указанием номеров страниц;
- введение;
- основная часть (главы, параграфы, пункты, подпункты);
- выводы по главам;
- заключение;
- список использованных источников и литературы;
- приложения (при необходимости).

Введение содержит четкое обоснование актуальности выбранной темы, степень разработанности проблемы исследования, определение проблемы, цели, объекта, предмета и задач исследования, формулировку гипотезы (если это предусмотрено видом исследования), раскрытие методологических и теоретических основ исследования, перечень используемых методов исследования с указанием опытно-экспериментальной базы, формулировку научной новизны, теоретической и практической значимости исследования; раскрытие положений, выносимых на защиту, апробацию и внедрение результатов исследования (публикации, в том числе в журналах из перечня ВАК).

Основная часть посвящена раскрытию предмета исследования, состоит не менее чем из двух глав.

Заключение – последовательное логически стройное изложение итогов исследования в соответствии с целью и задачами, поставленными и сформулированными во введении. В нем содержатся выводы и определяются дальнейшие перспективы работы.

Список использованных источников включает все использованные источники: опубликованные, неопубликованные и электронные. Список оформляют в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1. – 2003 и ГОСТ 7.82 – 2001. Источники в списке располагают по алфавиту, нумеруют арабскими цифрами и печатают с абзацного отступа.

В тексте НКР рекомендуемые ссылки оформляют на номер источника согласно списку и заключают в квадратные скобки. Допускается также постраничное и иное оформление ссылок в соответствии с ГОСТ Р 7.05 – 2008.

Приложения. Каждое приложение должно начинаться с нового листа с указанием сверху листа по центру слова «Приложение», его порядкового номера и тематического заголовка.

На все приложения в тексте НКР должны быть ссылки.

Объем выпускной квалификационной работы составляет 100-200 страниц.

Требования к оформлению НКР

Текст НКР выполняют с использованием компьютера на одной стороне листа белой бумаги, формата А4, шрифт – Times New Roman 14-го размера, межстрочный интервал – 1,5. Текст следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: правое - не менее 15 мм, верхнее и нижнее - не менее 20 мм, левое - не менее 30 мм.

Размер абзацного отступа должен быть одинаковым по всему тексту диссертации и равным 12,5 мм.

Номер страницы проставляют в центре нижней части листа, арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему документу.

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

«ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ», «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ», «ПРИЛОЖЕНИЕ» служат заголовками структурных частей. Эти заголовки, а также соответствующие заголовки структурных частей следует располагать в середине строки без точки в конце и печатать прописными буквами, не подчеркивая.

Главы должны быть пронумерованы арабскими цифрами в пределах всей НКР и иметь абзацный отступ. После номера главы ставится точка и пишется название главы. «ВВЕДЕНИЕ», «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» как главы не нумеруются.

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

Графики, схемы, диаграммы располагаются в НКР 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 и указание на порядковый номер рисунка, без знака №. Например: Рисунок 1. Название рисунка. Таблицы располагают непосредственно после текста, имеющего на них ссылку, и также выравниваются по центру страницы. Таблицы нумеруются арабскими цифрами сквозной нумерацией в пределах всей работы. Название таблицы помещается над ней, содержит слово Таблица без кавычек и указание на порядковый номер таблицы, без знака №.. Например, Таблица 1. Название таблицы.

Приложения должны начинаться с новой страницы, расположенные в порядке появления ссылок на них в тексте и иметь заголовки с указанием слова Приложение, его порядкового номера и названия. Порядковые номера приложений должны соответствовать последовательности их упоминания в тексте.

Работу рецензируют два сотрудника университета (доктора или кандидаты наук), являющиеся специалистами в обсуждаемой научной теме, либо специалисты, привлеченные из других организаций.

Научно-квалификационная работа представляется на кафедру в печатном виде в одном экземпляре, а также в электронном виде на компакт-диске не менее чем за месяц до защиты научного доклада (НКР). Тексты научных докладов об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) размещаются в электронно-библиотечной системе университета. До размещения текста научного доклада

в электронно-образовательной среде университета текст научно-квалификационной работы (диссертации) проверяется на объем заимствования.

Требования к докладу.

Научный доклад об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) должен содержать:

1. ОБЩУЮ ХАРАКТЕРИСТИКУ РАБОТЫ, где необходимо отразить:

Актуальность темы;

Цель и задачи работы;

Объект и предмет исследования;

Теоретическую и методологическую основы исследования;

Материалы исследования;

Обоснованность и достоверность результатов исследования;

Научную новизну работы;

Теоретическую и практическую значимость исследования;

Структуру работы.

II. ОСНОВНЫЕ ПОЛОЖЕНИЯ, ВЫНОСИМЫЕ НА ЗАЩИТУ.

III. ВЫВОДЫ И РЕКОМЕНДАЦИИ.

IV. ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ ПО ТЕМЕ НАУЧНО-КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ (ДИССЕРТАЦИИ) И АПРОБАЦИЮ РАБОТЫ.

5. Критерии оценивания выпускной квалификационной работы (диссертации) и научного доклада об основных результатах научно-квалификационной работы

КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

Оценка «отлично» - актуальность проблемы обоснована анализом состояния теории и практики в конкретной области науки. Показана значимость проведенного исследования в решении научных проблем: найдены и апробированы эффективные варианты решения задач, значимых как для теории, так и для практики. Грамотно представлено теоретико-методологическое обоснование НКР, четко сформулирован авторский замысел исследования, отраженный в понятийно-категориальном аппарате; обоснована научная новизна, теоретическая и практическая значимость выполненного исследования, глубоко и содержательно проведен анализ полученных результатов эксперимента. Текст НКР отличается высоким уровнем научности, четко прослеживается логика исследования,

корректно дается критический анализ существующих исследований, автор доказательно обосновывает свою точку зрения. Доклад и презентация составлены логично, четко сформулированы цели и задачи исследования, основные положения, выносимые на защиту, выводы полностью соответствуют полученным результатам.

Оценка «хорошо» - достаточно полно обоснована актуальность исследования, предложены варианты решения исследовательских задач, имеющих конкретную область применения. Доказано отличие полученных результатов исследования от подобных, уже имеющихся в науке. Для обоснования исследовательской позиции взята за основу конкретная теоретическая концепция. Сформулирован терминологический аппарат, определены методы и средства научного исследования, Но вместе с тем нет должного научного обоснования по поводу замысла и целевых характеристик проведенного исследования, нет должной аргументированности представленных материалов. Нечетко сформулированы научная новизна и теоретическая значимость. Основной текст НКР изложен в единой логике, в основном соответствует требованиям научности и конкретности, но встречаются недостаточно обоснованные утверждения и выводы. Допущены неточности в представлении НКР в докладе и презентации.

Оценка «удовлетворительно» - актуальность исследования обоснована недостаточно. Методологические подходы и целевые характеристики исследования четко не определены, однако полученные в ходе исследования результаты не противоречат закономерностям практики. Дано технологическое описание последовательности применяемых исследовательских методов, приемов, форм, но выбор методов исследования не обоснован. Полученные результаты не обладают научной новизной и не имеют теоретической значимости. В тексте НКР и доклада имеются нарушения единой логики изложения, допущены неточности в трактовке основных понятий исследования, подмена одних понятий другими. Доклад и презентация составлены с нарушениями ГОСТов и неадекватно представляют полученный экспериментальный материал.

Оценка «неудовлетворительно» - актуальность выбранной темы обоснована поверхностно. Имеются несоответствия между поставленными задачами и положениями, выносимыми на защиту. Теоретико-методологические основания исследования раскрыты слабо. Понятийно - категориальный аппарат не в полной мере соответствует заявленной теме. Отсутствуют научная новизна, теоретическая и практическая значимость полученных результатов. В формулировке выводов по результатам проведенного исследования нет аргументированности и самостоятельности суждений. Текст НКР и доклада не отличается логичностью изложения, носят эклектичный характер и не

позволяет проследить позицию автора по изучаемой проблеме. В работе имеется плагиат. Доклад и презентация составлены хаотично и с грубыми нарушениями ГОСТов.

6. Особенности проведения государственной итоговой аттестации для аспирантов с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее – индивидуальные особенности).

При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не имеющими ограниченных возможностей здоровья, если это не создает трудностей для обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме, - не более чем на 90 минут;

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме, - не более чем на 20 минут;

- продолжительность выступления обучающегося при представлении научного доклада об основных результатах подготовленной научно-квалификационной работы (диссертации) на соискание ученой степени кандидата наук- не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей аспирантов с ограниченными возможностями здоровья университет обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту; при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту; по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает в отдел аспирантуры университета заявление на имя ректора о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния

здоровья.

К

заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у аспиранта индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в отделе аспирантуры университета). В заявлении аспирант указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО (уровень подготовки кадров высшей квалификации) по направлению 06.06.01 «Биологические науки».

Автор программы:

Доцент кафедры биохимии, к.б.н.

 А.А.Галицкая

Программа одобрена на заседании кафедры биохимии от 25.06. 2015 года, протокол № 11.

Программа актуализирована в 2016 году (одобрена на заседании кафедры биохимии и биофизики, протокол № 3 от 25.05. 2016 года).

Программа утверждена на заседании Ученого совета биологического факультета (протокол №11 от 23.06.2016).

Подписи:

Зав. кафедрой биохимии и биофизики,
профессор, д.б.н.

 С.А. Коннова

Декан биологического факультета,
д.б.н., профессор

 Г.В. Шляхин

1. Карта компетенций

Контролируемые компетенции (шифр компетенции)	Планируемые результаты обучения (знает, умеет, владеет, имеет навык)
УК-1, ОПК-2, ПК-2.	<p>Знать: основные положения биохимических законов, теорий, правил, гипотез; современные методы исследования в области биохимии; основные направления и перспективы развития в области методологии, истории и актуальных проблем современной биохимии; основные направления и перспективы использования достижений современной биохимии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы.</p> <p>Уметь: объяснять суть биохимических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях биохимии и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований.</p> <p>Владеть: биохимической терминологией, классическими и современными методами исследования.</p>
УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, ОПК-1, ПК-1	<p>Знать: теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, методы и принципы биохимического исследования; регламентирующие правила подготовки и оформления результатов исследования; принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования биохимических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера в биомедицине, сельском хозяйстве, экологии и др.</p>

Уметь: планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; использовать экспериментальные методы исследования в научно-исследовательской деятельности; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; обосновывать и аргументировать выводы из проведенного исследования; анализировать тенденции современной биохимии, определять перспективные направления научных исследований; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обрабатывать полученные результаты с учетом данных, имеющихся в литературе; применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области биохимии для решения актуальных проблем биомедицины, сельского хозяйства и экологии; представлять итоги проделанной работы, полученные в результате научного исследования, в виде статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями; представлять полученные в ходе проведенного исследования данные в виде устных и постерных докладов на научных конференциях на государственном и иностранном языках; оформлять заявки на получение научных грантов и отчеты по ним.

Владеть: терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на научных семинарах и конференциях; научной коммуникации на государственном и иностранном языках.

2. Показатели оценивания

Семестр	Шкала оценивания			
	2	3	4	5
8 семестр	<p>Не знает: основные положения биохимических концепций законов, теорий, правил, гипотез; современные методы исследования в области биохимии; основные направления и перспективы развития в области методологии, истории и актуальных проблем современной биохимии; основные направления и перспективы использования достижений современной биохимии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, методы и принципы биохимического исследования; регламентирующие правила подготовки и оформления результатов исследования; принципы использования</p>	<p>Знает частично: основные положения биохимических концепций законов, теорий, правил, гипотез; современные методы исследования в области биохимии; основные направления и перспективы развития в области методологии, истории и актуальных проблем современной биохимии; основные направления и перспективы использования достижений современной биохимии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, методы и принципы биохимического исследования; регламентирующие правила подготовки и оформления результатов исследования; принципы использования</p>	<p>Знает хорошо (может допускать несущественные неточности в ответах): основные положения биохимических концепций законов, теорий, правил, гипотез; современные методы исследования в области биохимии; основные направления и перспективы развития в области методологии, истории и актуальных проблем современной биохимии; основные направления и перспективы использования достижений современной биохимии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, методы и принципы биохимического исследования; регламентирующие правила подготовки и оформления результатов исследования;</p>	<p>Знает хорошо и в полном объеме: основные положения биохимических концепций законов, теорий, правил, гипотез; современные методы исследования в области биохимии; основные направления и перспективы развития в области методологии, истории и актуальных проблем современной биохимии; основные направления и перспективы использования достижений современной биохимии в биомедицине, сельском хозяйстве, в области охраны природы; теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности; задачи, методы и принципы биохимического исследования; регламентирующие правила подготовки и оформления результатов исследования;</p>

	<p>современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования биохимических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера в биомедицине, сельском хозяйстве, экологии и др.</p> <p>Не умеет: объяснять суть биохимических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях биохимии и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; использовать экспериментальные методы исследования в научно-исследовательской деятельности; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе</p>	<p>современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования биохимических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера в биомедицине, сельском хозяйстве, экологии и др.</p> <p>.</p> <p>Умеет частично или только под руководством преподавателя: объяснять суть биохимических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях биохимии и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; использовать экспериментальные методы исследования в научно-исследовательской</p>	<p>принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования биохимических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера в биомедицине, сельском хозяйстве, экологии и др.</p> <p>Умеет хорошо (в ряде случаев под руководством преподавателя): объяснять суть биохимических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях биохимии и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; использовать экспериментальные методы исследования в научно-исследовательской деятельности; формулировать</p>	<p>принципы использования современных информационных технологий в профессиональной и научно-исследовательской деятельности, возможности использования биохимических методов в научно-исследовательской работе и в решении задач прикладного характера в биомедицине, сельском хозяйстве, экологии и др.</p> <p>Умеет самостоятельно: объяснять суть биохимических процессов и их механизмы; критически анализировать информацию о современных достижениях биохимии и её прикладном использовании; определять перспективные направления научных исследований; планировать исследовательскую деятельность, выбирать адекватные методы исследования; использовать экспериментальные методы исследования в научно-исследовательской деятельности;</p>
--	---	--	--	--

	<p>научно-исследовательской деятельности; обосновывать и аргументировать выводы из проведенного исследования; анализировать тенденции современной биохимии, определять перспективные направления научных исследований; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обрабатывать полученные результаты с учетом данных, имеющих в литературе; применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области биохимии для решения актуальных проблем биомедицины, сельского хозяйства и экологии; представлять итоги проделанной работы, полученные в результате научного исследования, в виде статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями; представлять полученные в ходе проведенного исследования данные в виде устных и</p>	<p>деятельности; формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; обосновывать и аргументировать выводы из проведенного исследования; анализировать тенденции современной биохимии, определять перспективные направления научных исследований; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обрабатывать полученные результаты с учетом данных, имеющих в литературе; применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области биохимии для решения актуальных проблем биомедицины, сельского хозяйства и экологии; представлять итоги проделанной работы, полученные в результате научного исследования, в виде статей, оформленных в соответствии с имеющимися</p>	<p>и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; обосновывать и аргументировать выводы из проведенного исследования; анализировать тенденции современной биохимии, определять перспективные направления научных исследований; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обрабатывать полученные результаты с учетом данных, имеющих в литературе; применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области биохимии для решения актуальных проблем биомедицины, сельского хозяйства и экологии; представлять итоги проделанной работы, полученные в результате научного исследования, в виде статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями; представлять полученные в ходе проведенного исследования</p>	<p>формулировать и решать задачи, возникающие в ходе научно-исследовательской деятельности; обосновывать и аргументировать выводы из проведенного исследования; анализировать тенденции современной биохимии, определять перспективные направления научных исследований; вести библиографическую работу с привлечением современных информационных технологий; обрабатывать полученные результаты с учетом данных, имеющих в литературе; применять полученные теоретические знания и практические навыки работы в области биохимии для решения актуальных проблем биомедицины, сельского хозяйства и экологии; представлять итоги проделанной работы, полученные в результате научного исследования, в виде статей, оформленных в соответствии с имеющимися требованиями; представлять</p>
--	--	--	---	---

	<p>постерных докладов на научных конференциях на государственном и иностранном языках; оформлять заявки на получение научных грантов и отчеты по ним.</p> <p>Не владеет: биохимической терминологией, классическими и современными методами исследования; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на научных семинарах и конференциях; научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p>требованиями; представлять полученные в ходе проведенного исследования данные в виде устных и постерных докладов на научных конференциях на государственном и иностранном языках; оформлять заявки на получение научных грантов и отчеты по ним.</p> <p>Владеет частично: биохимической терминологией, классическими и современными методами исследования; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на научных семинарах и конференциях; научной коммуникации на</p>	<p>данные в виде устных и постерных докладов на научных конференциях на государственном и иностранном языках; оформлять заявки на получение научных грантов и отчеты по ним.</p> <p>Владеет хорошо: биохимической терминологией, классическими и современными методами исследования; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на научных семинарах и конференциях; научной коммуникации на государственном и иностранном языках.</p>	<p>полученные в ходе проведенного исследования данные в виде устных и постерных докладов на научных конференциях на государственном и иностранном языках; оформлять заявки на получение научных грантов и отчеты по ним.</p> <p>Владеет свободно: биохимической терминологией, классическими и современными методами исследования; терминологией и логикой научного исследования; научным стилем изложения результатов исследования; навыками сбора и анализа теоретического материала по исследуемому вопросу с использованием информационно-коммуникационных технологий; методами презентации результатов научно-исследовательской деятельности на научных семинарах и конференциях; научной коммуникации на государственном и</p>
--	--	--	---	---

		государственном и иностранном языках.		иностранном языках.
--	--	--	--	---------------------

Фонд оценочных средств

1. *Варианты экзаменационных билетов для государственного экзамена*

Билет № 1

1. Низкомолекулярные вещества, входящие в состав клетки. Вода как универсальный растворитель. Биохимические особенности гомеостаза кальция и фосфора, их функции и механизмы регуляции.
2. Витамины: классификация, строение, биологическая роль. Витамины как предшественники коферментов. Коферменты переноса. Коферменты процессов окисления-восстановления.
3. Современные проблемы биологического и экологического образования.

Билет № 2

1. Локализация окислительных процессов в клетке. Митохондрии и их роль как биоэнергетических машин. Локализация электрон-трансфераз в биологических мембранах. Структура дыхательной цепи. Хемиосмотическая теория сопряжения окислительного фосфорилирования и тканевого дыхания. $\Delta \mu H$ и его значение. Уровни упаковки ДНК в хромосомах. Роль гетерохроматина в образовании пространственной структуры ядра.
2. Основные физико-химические методы, применяемые в биохимии: спектрофотометрия, флуориметрия, ЭПР- и ЯМР- спектроскопия, хроматография, колориметрия, электрофорез, вискозиметрия, рентгено- структурный анализ.
3. Особенности методики преподавания биологических дисциплин в ВУЗе.

Билет № 3

1. Природные аминокислоты. Различные способы классификации аминокислот. Общие и специфические реакции функциональных групп аминокислот. Ионизация аминокислот. Методы разделения аминокислот и пептидов. Природные олигопептиды. Глутатион и его значение в обмене веществ.
2. Энергетика обмена веществ. Образование АТФ и других макроэргических соединений в клетке. Роль АТФ в процессах жизнедеятельности.
3. Педагогические технологии в обучении биологии и экологии.

Билет № 4

1. Уровни структурной организации белков. Природа формирующих их связей. Методы выделения, очистки и исследования белков.
2. Биосинтез жирных кислот. Синтаза жирных кислот. Биосинтез триглицеридов.
3. Информационная поддержка научных исследований (банк данных ВИНТИ (Россия), БД SCOPUS (Нидерланды) и онлайн-овая сеть Scientific & Technical Information Network (STN) International).

Билет № 5

1. Конформационная динамика белковой молекулы. Денатурация белков и полипептидов. Фолдинг и рефолдинг. Шапероны. Прионы. Комплексы белков с низкомолекулярными соединениями, белок-лигандные взаимоотношения. Сольватация белков. Кристаллические белки. Методы определения пространственного расположения полипептидных цепей.
2. Липолиз. Ферментативный гидролиз жиров. Липазы, распространение в природе и характеристика. Липоксигеназы, их свойства, механизм действия и роль в пищевой промышленности. Окислительный распад жирных кислот. Энергетическая эффективность распада жирных кислот.

3. Обзор крупнейших электронных баз биологических данных.

Билет № 6

1. Гомологичные белки и гомологичные последовательности аминокислот в полипептидах. Предсказание пространственной организации белка на основании первичной структуры. Семейства и суперсемейства белков. Протеомика.
2. Липофильные соединения и классификация липидов. Жирные кислоты. Нейтральные жиры и их свойства. Фосфолипиды. Гликолипиды и сульфоллипиды. Стерины, холестерин, желчные кислоты. Диольные липиды. Полярность молекулы фосфатидов. Участие фосфатидов и других липидов в построении биологических мембран. Воска и стероиды. Изопrenoиды. Терпеноиды и каротиноиды.
3. Региональный опыт проектирования и поддержания электронных баз биологических данных.

Билет № 7

1. Этапы биосинтеза белка. Регуляция биосинтеза. Посттрансляционные модификации и их биологическое значение.
2. Связь различных видов обмена. Общий путь метаболизма. Пути образования и использования активного ацетата.
3. Современные проблемы биологического и экологического образования.

Билет № 8

1. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства и функции. Уровни структурной организации нуклеиновых кислот. Принципы и методы выделения и определения структуры.
2. Химические превращения углеводов в организме. Регуляция углеводного обмена.
3. Особенности методики преподавания биологических дисциплин в ВУЗе.

Билет № 9

1. Биосинтез нуклеиновых кислот и ДНК-полимеразы. Репликация ДНК. Циклическая ДНК и технология включения генов в плазмиды. Мутации и направленный мутагенез. Работы С. Очоа и А. Корнберга. РНК- полимеразы.
2. Ферменты как биокатализаторы. Доменная организация ферментов. Механизм каталитического действия, кинетика ферментативного катализа, константа Михаэлиса. Динамичность структуры и ферментативный катализ. Химические механизмы ферментативного катализа (сериновые протеазы, пиридоксальный катализ, карбоангидраза, рибонуклеаза и др.).
3. Педагогические технологии в обучении биологии и экологии.

Билет № 10

1. Факторы, влияющие на скорость каталитической реакции. Уровни регуляции активности ферментов.
2. Природные углеводы и их производные. Классификация углеводов. Стереохимия углеводов. Наиболее широко распространенные в природе гексозы и пентозы и их свойства. Конформация моносахаридов. Взаимопревращения моносахаридов. Гликозиды, амино-, фосфо- и сульфосахариды. Дезоксисахара. Методы разделения и идентификация углеводов.
3. Обзор крупнейших электронных баз биологических данных.

2. Представление научного доклада

Требования к докладу

В докладе в краткой форме представляются основное содержание научно-квалификационной работы. Структура доклада: введение с обоснованием темы, научной значимости и научной новизны исследования, выполненного по теме научно-квалификационной работы; обоснование цели и задач проведенного исследования; краткое описание материала и методов исследования, изложение результатов проведенного исследования с обоснованием выводов, заключение.

Критерии оценки:

«зачтено»	Убедительно обоснована научная значимость и новизна выполненного исследования; обоснованы цели и задачи исследования; проведен глубокий анализ полученных экспериментальных данных; сделаны обоснованные и аргументированные выводы.
«не зачтено»	Не обоснована научная значимость и новизна выполненного исследования; не обоснованы цели и задачи исследования; анализ полученных экспериментальных данных поверхностный; выводы не обоснованы и не аргументированы.

Требования к презентации.

Презентации служат иллюстративным дополнением подготовленного аспирантом доклада. Презентации могут содержать текстовые материалы, фотографии, рисунки, слайд-шоу, необходимые для иллюстрации основных положений доклада.

Правила оформления презентации.

Структура материалов в электронном виде: 1) титульный слайд; 2) информационные слайды; 3) завершающий слайд. В титульном слайде указываются: 1) тема доклада; фамилия, имя и отчество докладчика. Информационные слайды могут содержать диаграммы, гистограммы и графики, также текстовые и табличные материалы. Выбор типа информации, схем структурирования данных, очередности их изложения осуществляется непосредственно докладчиком. Завершающий слайд представляет краткое заключение или выводы по теме доклада. Формат слайдов: ориентация – альбомная; ширина – 24 см; высота – 18 см; нумерация слайдов с №1; формат выдачи слайдов – «Презентация на экране»; графический и текстовый материал размещаются на слайдах так, чтобы слева и справа оставалось использованное поле шириной не менее 0,5 см. Оформление слайдов: рекомендуется использовать светлый фон слайдов; используемые шрифты Times New Roman, Arial, Arial Narrow; начертания: обычный, курсив, полужирный; цвет и размер шрифта должен быть подобран так, чтобы все надписи отчетливо читались на выбранном поле слайда

Критерии оценки:

«зачтено»	Презентация соответствует правилам оформления. Порядок слайдов соответствует логике изложения текста доклада. Иллюстрации информативны, не содержат ошибок, выполнены в одном стиле.
«не зачтено»	Презентация не соответствует правилам оформления. Порядок слайдов не соответствует логике изложения текста доклада. Иллюстрации не информативны, содержат ошибки, не выдержаны в одном стиле.