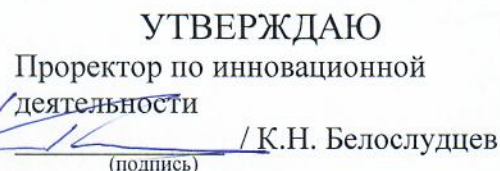


«Марийский государственный университет»



**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ ПРИ ПРИЁМЕ
НА ОБУЧЕНИЕ ПО ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫМ ПРОГРАММАМ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММАМ ПОДГОТОВКИ
НАУЧНЫХ И НАУЧНО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ КАДРОВ
В АСПИРАНТУРЕ**

Научная специальность 1.5.4 Биохимия

Специальная дисциплина Биохимия

Йошкар-Ола

2026

Настоящая программа составлена в соответствии с Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, сроком освоения этих программ, образовательных технологий, Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре и паспорта научной специальности 1.5.4 Биохимия.

Программа разработана: профессором кафедры биохимии, клеточной биологии и микробиологии, д.б.н., профессором Самарцевым Виктором Николаевичем
(должность, Ф.И.О., ученая степень, звание автора(ов) программы)

Рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
биохимии, клеточной биологии и микробиологии
(название кафедры)

протокол заседания № 6 от « 19 » января 2026 г.

 
(подпись, Ф.И.О. зав. кафедрой)

Содержание программы

Перечень вопросов к вступительному экзамену

1. Аминокислоты, их биологические функции. Классификации аминокислот. Основные свойства аминокислот. Пептиды. Методы разделения и идентификации аминокислот и пептидов.
2. Физико-химические свойства белков. Растворимость и высаливание белков.
3. Белки. Первичный уровень структурной организации белковой молекулы. Типы стабилизирующих связей. Свойства белков: растворимость, изоэлектрическая точка, денатурация и ренатурация. Основные методы выделения, фракционирования и изучения размеров и формы белковых молекул.
4. Вторичная структура белка, стабилизирующие связи. Типы вторичных структур (α -спираль, β -конформация, коллагеновая спираль). Домены.
5. Третичная и четвертичная структуры белка, стабилизирующие связи. Принципы классификации белков. Основные функции белков в клетке.
6. Углеводы и их биологическая роль. Классификация углеводов. Гликозиды. Олигосахариды, полисахариды, химический состав, свойства и биологическая роль. Важнейшие представители дисахаридов, полисахаридов.
7. Углеводы и их биологическая роль. Классификация углеводов. Моносахариды, изомерия, конформации. Альдо- и кетосахара. Стереохимия, реакционноспособность углеводов. Важнейшие представители моносахаридов, их структура, свойства и распространение в природе.
8. Первичная структура нуклеиновых кислот. Правила Чаргаффа. Палиндромы. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, вязкость, поглощение в УФ, реакционноспособность.
9. Виды нуклеиновых кислот и их основные функции. Нуклеозиды и нуклеотиды: структура, свойства. Циклические нуклеотиды.
10. Основные виды РНК, их функции и локализация в клетке. Особенности строения видов РНК.
11. Вторичная структура ДНК, стабилизирующие связи. Типы вторичной структуры ДНК. Физико-химические свойства ДНК: денатурация, ренатурация, вязкость, поглощение в УФ, реакционноспособность.
12. Гормоны. Химическая природа и физиологическая роль важнейших гормонов, их роль в регуляции обмена веществ. Механизмы действия гормонов (примеры, мишени и результат действия гормонов).
13. Витамины. Общее понятие о витаминах, классификация. Структура, свойства, распространение в природе, биологическая роль важнейших представителей водорастворимых витаминов.
14. Классификация липидов. Структура, свойства и распространение в природе стероидов.
15. Классификация липидов. Строение и свойства жирных кислот. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей фосфолипидов, гликофинголипидов.
16. Классификация липидов. Строение и свойства жирных кислот. Структура, свойства и распространение в природе основных представителей ацилглицеринов, восков.
17. Транспортные процессы через мембраны: пассивный и активный транспорт. Каналы, поры, переносчики, рецепторы и избирательная проницаемость биологических мембран. Виды переноса веществ и сигналов через мембраны. Экзоцитоз и эндоцитоз.
18. Ферменты. Их роль в живой природе. Международная классификация и номенклатура ферментов. Специфичность действия ферментов. Изоферменты (изозимы). Мультиферменты.

19. Строение ферментов. Активный центр фермента. Понятия: кофермент, кофактор, простетическая группа. Роль витаминов, металлов и других кофакторов в функционировании ферментов.
20. Основные свойства ферментов, влияние на скорость ферментативных реакций температуры, pH-среды, активаторов, ингибиторов. Типы ингибирования.
21. Механизм действия ферментов. Энергия активации. Кинетика ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен-Бриггса-Холдейна. Константа Михаэлиса. Начальная и максимальная скорость ферментативной реакции. Графические методы анализа ферментативных реакций.
22. Понятия анаболизма и катаболизма. Образование и хранение энергии в клетке. Макроэргическая связь. Макроэргические соединения: АТФ, нуклеозидфосфаты, фосфоенолпируват, креатинфосфат. Их роль в метаболизме.
23. Анаэробное окисление углеводов, брожение: молочнокислое, спиртовое.
24. Аэробное окисление углеводов. Окислительное декарбоксилирование пировиноградной кислоты. Пируватдегидрогеназный комплекс.
25. Цикл трикарбоновых кислот и его значение в процессах катаболизма и анаболизма.
26. Окислительное фосфорилирование. Дыхательная цепь. Компоненты дыхательной цепи. Обратимая H^+ -АТРаза. Механизм сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Регуляция митохондриального окисления. Энергетический баланс аэробного распада углеводов.
27. Пентозофосфатный путь окисления глюкозы и его биологическое значение.
28. Синтез глюкозы – глюконеогенез. Регуляция глюконеогенеза.
29. Гликогенолиз. Синтез гликогена – гликогеногенез. Регуляция гликогенолиза/гликогеногенеза.
30. Биосинтез холестерина.
31. Окисление жирных кислот: активация жирных кислот, транспорт ацильной группы в митохондрии (роль карнитина), β -окисление жирных кислот. Энергетика окисления жирных кислот. Локализация процессов распада липидов.
32. Биосинтез жирных кислот – липогенез: транспорт внутримитохондриального ацетил-КоА в цитоплазму, образование малонил-КоА, синтез насыщенных жирных кислот. Синтетаза жирных кислот. Основные отличия катаболизма жирных кислот, от анаболизма.
33. Синтез триацилглицеринов и фосфолипидов у прокариот и эукариот.
34. Анаболизм нуклеотидов. Биосинтез пиримидиновых и пуриновых рибонуклеотидов. Основные пути.
35. Катаболизм пуринов и пиримидинов, конечные продукты распада.
36. Синтез ДНК, этапы. Строение репликативной вилки, основные белки репликации.
37. Синтез РНК (транскрипция). РНК-полимеразы. Основные этапы биосинтеза РНК.
38. Синтез белка (трансляция). Основные этапы синтеза белка.
39. Транспорт аминокислот через клеточные мембраны. Дезаминирование и декарбоксилирование аминокислот, биологическое значение. Детоксикация биогенных аминов.

Критерии оценки

Вступительный экзамен проводится по билетам в соответствии с заявленной программой. Содержание экзамена в аспирантуру охватывает все минимальное содержание, установленное Федеральными государственными требованиями к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, условиями их реализации, сроком освоения этих программ, образовательных технологий. Экзамен проводится по экзаменационным билетам, включающим 2 вопроса из программы вступительных испытаний и 1 – собеседование по научным публикациям поступающего (по реферату при отсутствии публикаций).

Для определения качества ответа на вступительных экзаменах при поступлении в аспирантуру учитываются следующие критерии: соответствие теме; полнота раскрытия вопроса, подкрепление теоретических положений примерами; правильность фактического материала; научный уровень; логическая последовательность изложения материала; знание терминологии; степень осознанности понимания изученного; правильное речевое оформление (научный стиль изложения, соответствие нормам современного литературного языка).

Вступительные испытания по программам подготовки научных и научно-педагогических кадров оцениваются:

80–100 баллов – отлично,

60–79 баллов – хорошо,

40–59 баллов – удовлетворительно;

Ниже 40 баллов – неудовлетворительно

Отлично	Ответ полный и развёрнутый. Просматривается понимание существа проблемы и путей её решения. Продemonстрированы умения выделять существенные признаки понятий и причинно-следственные связи явлений; умения включаться в дискуссию, аргументировать свою позицию, выражать отношение к тем или иным точкам зрения. Ответ структурирован, логичен, терминологически обоснован, умеет тесно увязывать теорию с практикой. Речь коммуникативно целесообразная.
Хорошо	Ответ в целом полный и аргументированный. Прослеживается умение выделять главное и существенное, анализировать разные точки зрения на проблему, при этом не всегда чётко аргументирована собственная позиция. Ответ выстроен логически верно, выявлены существенные признаки понятий, явлений, дана их чёткая интерпретация, сделаны обоснованные выводы. Речь коммуникативно целесообразная.
Удовлетворительно	Ответ в целом раскрывает содержание вопроса, но допущены существенные отклонения от темы, Прослеживается понимание заявленной проблемы, но при этом обнаруживается недостаточная последовательность и логичность суждений. Допущены неточности в раскрытии понятий, теорий, явлений. Прослеживается попытка анализировать информацию с разных точек зрения, но не делаются обоснованные выводы.
Неудовлетворительно	Ответ не полный, не аргументирован. Представлены разрозненные знания по существу вопроса. Допущены ошибки в определении понятий и их интерпретации. Обнаруживается фрагментарность изложения материала, нарушение логики представления понятий, явлений, теорий. Ответ требует

	уточнения и коррекции. Не получены ответы по основополагающим вопросам дисциплины. Речь отличается коммуникативно нецелесообразными проявлениями.
--	---

Оценка ответов на вступительном экзамене проводится экзаменационной комиссией, действующей на основании приказа,

Минимальное количество баллов не может быть изменено в ходе приема.

Максимальное количество баллов за вступительный экзамен – 100 баллов, минимальное количество – 40 баллов.

Рекомендуемая литература

Рекомендуемая основная литература:

1. Солвей Д. Г. Наглядная медицинская биохимия: [учебное пособие]: 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2018 - 159с.
2. Плакунов, В. К. Основы динамической биохимии: учебник / В. К. Плакунов, Ю. Л. Николаев. - Москва: Логос, 2020. - 216 с. - (Новая университетская библиотека). - ISBN 978-5-98704-493-3. - Текст: электронный.- URL:
<https://znanium.com/catalog/product/1213076>
3. Самарцев В.Н. // Избранные главы биоэнергетики. Разобщение окислительного фосфорилирования. Учебное пособие. Марийский государственный университет. – Йошкар-Ола. – 2006. – 40 с.

Рекомендуемая дополнительная литература:

1. Нельсон, Д. Основы биохимии Ленинджера: учебное пособие / Д. Нельсон, М. Кокс; перевод с английского Т. П. Мосоловой [и др.]. — 4-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2020 — Том 1: Основы биохимии, строение и катализ — 2020. — 749 с. — ISBN 978-5-00101-864-3.
2. Северин, Е. С. Биохимия: учебник для вузов / Е. С. Северин; ред. Е. С. Северин. – 5-е изд., испр. и доп. – Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 768 с. – ISBN 978-5-9704-7645-5.
3. Кольман, Я. Наглядная биохимия: справочник / Я. Кольман, К. -. Рём; перевод с английского Т. П. Мосоловой. — 6-е изд. — Москва: Лаборатория знаний, 2019. — 514 с. — ISBN 978-5-00101-645-8.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

1. Биохимия для всех [электронный образовательный ресурс] / под общ. ред. А. В. Мотузного. – Режим доступа: <http://biokhimija.ru/>
2. Научная электронная библиотека «E-library.ru» [электронный образовательный ресурс]. – Режим доступа: <https://elibrary.ru/defaultx.asp>.

3. Образовательная платформа «Юрайт»: для вузов и ссузов [электронный образовательный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru/>