

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 1 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по научной работе

И.В. Бычков

07

2022 г.

**ПРОГРАММА КАНДИДАТСКОГО ЭКЗАМЕНА  
ПО СПЕЦИАЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ  
БИОХИМИЯ**

Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки

Научная специальность – 1.5.4. Биохимия

**Подготовка кадров высшей квалификации**

Челябинск, 2022



МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)

**Факультет фундаментальной медицины**

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине  
Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки  
Научная специальность – 1.5.4. Биохимия  
Подготовка кадров высшей квалификации

Версия документа - 1

стр. 2 из 18

Первый экземпляр \_\_\_\_\_

КОПИЯ № \_\_\_\_\_

Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине разработана кафедрой радиационной биологии на основе паспорта научной специальности 1.5.4. Биохимия.

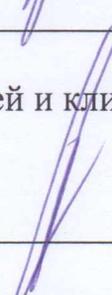
Разработчик:

Заместитель по научной работе декана  
факультета фундаментальной медицины,  
кандидат медицинских наук \_\_\_\_\_

  
О.Н. Егоров

Программа одобрена на заседании кафедры общей и клинической патологии  
от «01» июля 2022 г., протокол № 7

И. о. заведующего кафедрой \_\_\_\_\_

  
О.Н. Егоров

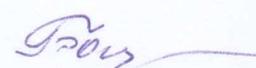
Программа принята на заседании Ученого совета факультета фундаментальной  
медицины от «07» июля 2022 г., протокол № 7.

Согласовано:

Декан факультета фундаментальной медицины \_\_\_\_\_

  
О.Б. Цейликман

Зав. отделом аспирантуры  
и докторантуры \_\_\_\_\_

  
Н.В. Бочкарева

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 3 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### **Общие положения**

Кандидатские экзамены являются основной частью аттестации научных и научно-педагогических кадров. Цель экзамена – установить глубину профессиональных знаний прикрепленного лица (далее – соискатель ученой степени кандидата наук, соискатель), уровень подготовленности к самостоятельной научно-исследовательской работе.

На экзамене кандидатского минимума по специальности 1.5.4. Биохимия соискатель ученой степени кандидата наук должен продемонстрировать владение компетенциями в сфере биохимии, включая знание основных теорий и концепций всех разделов дисциплины. Он также должен показать умение использовать теории и методы соответствующей науки для анализа современных проблем биохимии и избранной области предметной специализации.

От соискателя требуется четко, емко и кратко изложить теоретический материал, аргументировано отстаивать избранную позицию по проблеме, ориентируясь на определенную научную школу, владеть общепринятой терминологией и проявить это в своих ответах, а также сформировать собственное видение патофизиологической теории.

В реферате должны быть освещены проблемные аспекты темы, даны ссылки на работы известных ученых-биохимиков, свой взгляд на проблему и аргументация своей позиции научными фактами. Изложение проблемы в реферате рекомендуется связать с темой диссертационного исследования.

При подготовке к кандидатскому экзамену и его сдаче в исключительных случаях (форс-мажор и т.п.) могут применяться электронное обучение, дистанционные образовательные технологии.

#### **В результате освоения соискатель должен:**

**- знать:**

- 1) проблемы строения, свойств и функционирования отдельных молекул и надмолекулярных комплексов в биологических объектах;
- 2) термодинамические, квантово-механические и кинетические расчеты на уровне функционирования отдельных молекул, компьютерное моделирование пространственной структуры биополимеров и надмолекулярных комплексов, проблемы трансформации энергии в биосистемах, молекулярных основ эволюции, происхождения жизни и предбиологической эволюции;
- 3) теоретические и прикладные проблемы природы и закономерностей химических превращений в живых организмах, молекулярных механизмов

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 4 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

интеграции клеточного метаболизма, связей биохимических процессов с деятельностью органов и тканей, с жизнедеятельностью организма для решения задач сохранения здоровья человека, животных и растений, выяснения причин различных болезней и изыскания путей их эффективного лечения; знать развитие методов генодиагностики, энзимодиагностики и научных принципов генотерапии и энзимотерапии;

4) механизмы и закономерности обмена веществ в организме человека, животных, растений и микроорганизмов, клиническую биохимию человека и животных, биохимию питания человека, животных, растений и микроорганизмов;

5) проблемы превращения и обезвреживания ксенобиотиков, молекулярные основы превращений искусственных материалов под влиянием живых организмов, биохимические проблемы экологии;

6) научно-методические и прикладные проблемы изучения молекулярных основ жизнедеятельности для решения задач адаптации, изменения продуктивности и селекции живых организмов, получения животного, растительного и микробиологического сырья, улучшенного по содержанию определенных компонентов;

7) физические, химические, технические и экологические основы выделения, синтеза и наработки веществ, присущих живым организмам для решения определенных медицинских, сельскохозяйственных, ветеринарных, технических и технологических задач;

**- уметь:**

1) изучать молекулярную организацию структурных компонентов, выяснять пути метаболизма и их взаимосвязи;

2) проводить установление химического состава живых организмов, выявление закономерностей строения, содержания и преобразования в процессе жизнедеятельности организмов химических соединений, общих для живой материи в целом, сопоставление состава и путей видоизменения веществ у организмов различных систематических групп, изучать проблемы сравнительной и эволюционной биохимии, космобиохимии;

3) исследовать образование и превращение отдельных молекул, особенности функционирования ферментных систем и надмолекулярных комплексов, проблемы биологического катализа, механохимических явлений и биоэнергетики, акцептирования и использования энергии света и фотосинтеза, азотфиксации, проводить выделение и реконструирование молекулярных ансамблей, моделирование биохимических процессов;

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 5 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 4) проводить анализ и синтез биологически активных веществ, выяснение их физиологического действия и возможностей применения полученных веществ в медицине и других отраслях народного хозяйства;
- 5) осуществлять выделение веществ из биологического материала, очистку и установление их строения, изучение роли и участия свободной, связанной и структурированной воды, неорганических и органических ионов в биохимических процессах;
- 6) исследовать структуру и функциональную активность комплексов неорганических ионов с органическими молекулами, их участие в процессах жизнедеятельности;
- 7) выявлять в макромолекулах консервативные и функционально-активные участки, синтезировать их и аналогичные структуры с изучением биологической активности;
- 8) выяснять физико-химические основы функционирования важнейших систем живой клетки с использованием идей, методов и приемов химии, включая структурный и стереохимический анализ, частичный и полный синтез природных соединений и их аналогов, разработку препаративных и технологических методов получения природных веществ и их химических модификаций в непосредственной связи с биологической функцией этих соединений;
- 9) проводить исследования проблем узнавания на молекулярном уровне, хранения и передачи информации в биологических системах, создание ферментов с заданной специфичностью, изучение молекулярных механизмов памяти и интеллекта, иммунитета, гормонального действия и рецепторной передачи сигнала, межклеточных контактов, репродукции, канцерогенеза, клеточной дифференцировки, морфогенеза и апоптоза, старения организма, вирусных и прионовых инфекций, исследовать проблемы химической и биохимической обработки органов, тканей и искусственных материалов, их хранения и применения как трансплантатов;
- 10) изучать химическую и микробиологическую безопасность продуктов биологического происхождения;
- 11) исследовать молекулярные механизмы реагирования клеточных компонентов и живых организмов на проникающую радиацию, ультрафиолетовое и ионизирующее излучение, электромагнитные поля, механические, холодовые, тепловые, химические, токсические и другие экстремальные воздействия, проводить биохимические исследования по созданию протективных средств на эти воздействия, изучать роль активных форм кислорода, продуктов перекисного окисления и свободнорадикальных

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 6 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

продуктов в нарушениях и регулировании метаболических процессов в биосистемах;

12) проводить исследования превращений растительного, животного и микробиологического сырья под влиянием факторов окружающей среды и технологических воздействий при его хранении и переработке в пищевые продукты и лечебные препараты для улучшения качества и повышения выхода производимых целевых продуктов, выяснять состав важнейших пищевых продуктов и кормов;

13) создавать специальную биохимическую аппаратуру, разрабатывать принципы инженерной энзимологии и способы применения биохимических процессов в промышленности;

**- владеть:**

1) навыками изучать молекулярную организацию структурных компонентов, выяснять пути метаболизма и их взаимосвязи;

2) навыками проводить установление химического состава живых организмов, выявление закономерностей строения, содержания и преобразования в процессе жизнедеятельности организмов химических соединений, общих для живой материи в целом, сопоставление состава и путей видоизменения веществ у организмов различных систематических групп, изучать проблемы сравнительной и эволюционной биохимии, космобиохимии;

3) навыками исследовать образование и превращение отдельных молекул, особенности функционирования ферментных систем и надмолекулярных комплексов, проблемы биологического катализа, механохимических явлений и биоэнергетики, акцептирования и использования энергии света и фотосинтеза, азотфиксации, проводить выделение и реконструирование молекулярных ансамблей, моделирование биохимических процессов;

4) навыками проводить анализ и синтез биологически активных веществ, выяснение их физиологического действия и возможностей применения полученных веществ в медицине и других отраслях народного хозяйства;

5) навыками осуществлять выделение веществ из биологического материала, очистку и установление их строения, изучение роли и участия свободной, связанной и структурированной воды, неорганических и органических ионов в биохимических процессах;

6) навыками исследовать структуру и функциональную активность комплексов неорганических ионов с органическими молекулами, их участие в процессах жизнедеятельности;

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 7 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

7) навыками выявлять в макромолекулах консервативные и функционально-активные участки, синтезировать их и аналогичные структуры с изучением биологической активности;

8) навыками выяснять физико-химические основы функционирования важнейших систем живой клетки с использованием идей, методов и приемов химии, включая структурный и стереохимический анализ, частичный и полный синтез природных соединений и их аналогов, разработку препаративных и технологических методов получения природных веществ и их химических модификаций в непосредственной связи с биологической функцией этих соединений;

9) навыками проводить исследования проблем узнавания на молекулярном уровне, хранения и передачи информации в биологических системах, создание ферментов с заданной специфичностью, изучение молекулярных механизмов памяти и интеллекта, иммунитета, гормонального действия и рецепторной передачи сигнала, межклеточных контактов, репродукции, канцерогенеза, клеточной дифференцировки, морфогенеза и апоптоза, старения организма, вирусных и прионовых инфекций, исследовать проблемы химической и биохимической обработки органов, тканей и искусственных материалов, их хранения и применения как трансплантатов;

10) навыками изучать химическую и микробиологическую безопасность продуктов биологического происхождения;

11) навыками исследовать молекулярные механизмы реагирования клеточных компонентов и живых организмов на проникающую радиацию, ультрафиолетовое и ионизирующее излучение, электромагнитные поля, механические, холодовые, тепловые, химические, токсические и другие экстремальные воздействия, проводить биохимические исследования по созданию протективных средств на эти воздействия, изучать роль активных форм кислорода, продуктов перекисного окисления и свободнорадикальных продуктов в нарушениях и регулировании метаболических процессов в биосистемах;

12) навыками проводить исследования превращений растительного, животного и микробиологического сырья под влиянием факторов окружающей среды и технологических воздействий при его хранении и переработке в пищевые продукты и лечебные препараты для улучшения качества и повышения выхода производимых целевых продуктов, выяснять состав важнейших пищевых продуктов и кормов;

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 8 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

13) навыками создавать специальную биохимическую аппаратуру, разрабатывать принципы инженерной энзимологии и способы применения биохимических процессов в промышленности;

**- иметь опыт деятельности:**

1) изучать молекулярную организацию структурных компонентов, выяснять пути метаболизма и их взаимосвязи;

2) проводить установление химического состава живых организмов, выявление закономерностей строения, содержания и преобразования в процессе жизнедеятельности организмов химических соединений, общих для живой материи в целом, сопоставление состава и путей видоизменения веществ у организмов различных систематических групп, изучать проблемы сравнительной и эволюционной биохимии, космобиохимии;

3) исследовать образование и превращение отдельных молекул, особенности функционирования ферментных систем и надмолекулярных комплексов, проблемы биологического катализа, механохимических явлений и биоэнергетики, акцептирования и использования энергии света и фотосинтеза, азотфиксации, проводить выделение и реконструирование молекулярных ансамблей, моделирование биохимических процессов;

4) проводить анализ и синтез биологически активных веществ, выяснение их физиологического действия и возможностей применения полученных веществ в медицине и других отраслях народного хозяйства;

5) осуществлять выделение веществ из биологического материала, очистку и установление их строения, изучение роли и участия свободной, связанной и структурированной воды, неорганических и органических ионов в биохимических процессах;

6) исследовать структуру и функциональную активность комплексов неорганических ионов с органическими молекулами, их участие в процессах жизнедеятельности;

7) выявлять в макромолекулах консервативные и функционально-активные участки, синтезировать их и аналогичные структуры с изучением биологической активности;

8) выяснять физико-химические основы функционирования важнейших систем живой клетки с использованием идей, методов и приемов химии, включая структурный и стереохимический анализ, частичный и полный синтез природных соединений и их аналогов, разработку препаративных и технологических методов получения природных веществ и их химических модификаций в непосредственной связи с биологической функцией этих соединений;

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 9 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 9) проводить исследования проблем узнавания на молекулярном уровне, хранения и передачи информации в биологических системах, создание ферментов с заданной специфичностью, изучение молекулярных механизмов памяти и интеллекта, иммунитета, гормонального действия и рецепторной передачи сигнала, межклеточных контактов, репродукции, канцерогенеза, клеточной дифференцировки, морфогенеза и апоптоза, старения организма, вирусных и прионовых инфекций, исследовать проблемы химической и биохимической обработки органов, тканей и искусственных материалов, их хранения и применения как трансплантатов;
- 10) изучать химическую и микробиологическую безопасность продуктов биологического происхождения;
- 11) исследовать молекулярные механизмы реагирования клеточных компонентов и живых организмов на проникающую радиацию, ультрафиолетовое и ионизирующее излучение, электромагнитные поля, механические, холодовые, тепловые, химические, токсические и другие экстремальные воздействия, проводить биохимические исследования по созданию протективных средств на эти воздействия, изучать роль активных форм кислорода, продуктов перекисного окисления и свободнорадикальных продуктов в нарушениях и регулировании метаболических процессов в биосистемах;
- 12) проводить исследования превращений растительного, животного и микробиологического сырья под влиянием факторов окружающей среды и технологических воздействий при его хранении и переработке в пищевые продукты и лечебные препараты для улучшения качества и повышения выхода производимых целевых продуктов, выяснять состав важнейших пищевых продуктов и кормов;
- 13) создавать специальную биохимическую аппаратуру, разрабатывать принципы инженерной энзимологии и способы применения биохимических процессов в промышленности;

### **Процедура кандидатского экзамена**

Экзамен программы проводится по билетам, каждый из которых содержит 3 вопроса. В содержание экзамена также входит собеседование по содержанию полностью или частично подготовленного кандидатского исследования.

Экзаменационные билеты включают 3 вопроса по разделам биохимии.

На экзамене соискатель представляет реферат и защищает его.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 10 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

За экзамен выставляется единая оценка.

### Разделы, темы

Раздел 1. Биомолекулы. Обмен веществ и энергии.

Темы:

1. Биомолекулы. Структура и свойства.
2. Ферменты. Энергетика живого. Транспорт.
3. Общие положения об обмене веществ.

Раздел 2. Биохимия тканей и органов.

Темы:

1. Жидкие среды и специализированные ткани.
2. Обмен веществ в человеческом организме как единый процесс.

Раздел 3. Биохимия патологических процессов.

Темы:

1. Врожденные нарушения метаболизма (молекулярные болезни).
2. Биохимия заболеваний пищеварительного тракта.
3. Биохимические основы заболеваний крови.
4. Нарушения электролитного и водного обмена.
5. Нарушения обмена углеводов.
6. Нарушения липидного обмена.
7. Воспалительный процесс.
8. Патобиохимия соединительной ткани.
9. Патохимия сердечно-сосудистой системы.
10. Эндокринные нарушения.
11. Иммунопатобиохимия.
12. Биохимия злокачественного роста.

### Вопросы кандидатского экзамена

1. Структура, свойства и классификация белков, их функции.
2. Моно-, олиго- и полисахариды (гомо- и гетерополисахариды).
3. Классификация липидов, их функции.
4. Номенклатура, классификация и свойства ферментов.
5. Механизм действия ферментов.
6. Кинетика ферментативных реакций.
7. Ферментативные эффекторы.
8. Биоэнергетика.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 11 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

9. Окислительное и субстратное фосфорилирование.
10. Биологические мембраны.
11. Проникновение веществ в клетку.
12. Метаболизм углеводов.
13. Метаболизм липидов.
14. Метаболизм белков.
15. Витамины.
16. Антивитамины.
17. Гормоны.
18. Биохимические основы крови.
19. Биохимические основы соединительной ткани.
20. Биохимические основы мышечной ткани.
21. Биохимические основы нервной ткани.
22. Биохимические основы тканей печени, почек и пищеварительного тракта.
23. Нарушения метаболизма углеводов и гликопротеинов.
24. Сфинголипидозы.
25. Нарушения метаболизма аминокислот.
26. Нарушения биосинтеза мочевины.
27. Нарушения транспорта аминокислот.
28. Нарушения обмена пуриновых и пиримидиновых оснований.
29. Нарушения обмена органических кислот.
30. Нарушения обмена порфиринов.
31. Дефекты белков неферментной природы.
32. Нарушения процессов переваривания и всасывания.
33. Основные патологические состояния и нарушения функции печени.
34. Гемоглобинопатии.
35. Анемии.
36. Диспротеинемии.
37. Нарушения гемостаза.
38. Биохимия ДВС-синдрома и тромбгеморрагического синдрома.
39. Нарушения электролитного и водного обмена.
40. Нарушения обмена углеводов.
41. Нарушения липидного обмена.
42. Воспалительный процесс.
43. Патобиохимия соединительной ткани.
44. Шок.
45. Инфаркт миокарда.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 12 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

46. Эндокринные нарушения.
43. Иммунная толерантность, иммуносупрессия и недостаточность гуморальных факторов иммунной системы.
44. Реакция повышенной чувствительности иммунитета.
45. Аутоиммунные реакции.
46. Иммунопролиферативные процессы.
47. Молекулярные аспекты канцерогенеза.
48. Метаболизм опухолей.
49. Биохимическая диагностика опухолевых заболеваний.

### Список рекомендуемой литературы

*Источники, отмеченные знаком «\*», имеются в научной библиотеке ЧелГУ на бумажных носителях, в электронном виде (Электронный каталог Научной библиотеки ЧелГУ) и в электронно-библиотечных системах (ЭБС): «Университетская библиотека онлайн» и «ЛАНЬ» и др., к которым имеется подписка на текущий учебный год.*

### Основная литература

1. \* Давыдов, В.В. Биохимия [Электронный ресурс] : учебник / Давыдов В.В. ; Вавилова Т.П. ; Островская И.Г. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2022 .— 704 с. — ISBN978-5-9704-6953-8. — <URL: <http://library.csu.ru/ru/kons/ISBN9785970469538> >.
2. \* Долгих, Владимир Терентьевич. Основы патологии. В 2 т. Том 1. Общая патология [Электронный ресурс] : учебник и практикум / В. Т. Долгих. — Москва : Юрайт, 2022 .— 371 с .— (Профессиональное образование) .— URL: <https://urait.ru/bcode/494435> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей .— ISBN 978-5-534-11896-4.— <URL:<https://urait.ru/bcode/494435>>.
3. \* Долгих, Владимир Терентьевич. Основы патологии. В 2 т. Том 2. Частная патофизиология [Электронный ресурс] : учебник и практикум / В. Т. Долгих, О. В. Корпачева, А. В. Ершов. — Москва : Юрайт, 2022.— 351 с .— (Профессиональное образование).— URL: <https://urait.ru/bcode/495951> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.— ISBN 978-5-534-13309-7 .— <URL:<https://urait.ru/bcode/495951>>.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 13 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4. \* Комов, Вадим Петрович. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник для вузов / В. П. Комов, В. Н. Шведова; под общей редакцией В. П. Комова. — 4-е изд., испр. и доп.— Москва: Юрайт, 2022. — 684 с. — (Высшее образование). — URL: <https://urait.ru/bcode/496710> (дата обращения: 28.07.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. Пользователей. — ISBN 978-5-534-13939-6. — <URL:<https://urait.ru/bcode/496710>>.

5. \* Митякина, Ю. А. Биохимия [Электронный ресурс]: учебное пособие.— 1.— Москва: Издательский Центр РИОР, 2022. — 113 с. — ISBN 978-5-9557-0268-1. — ISBN 978-5-16-110610-5. — <URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=399587>>. — <URL:<https://znanium.com/cover/1838/1838751.jpg>>.

### Дополнительная литература

1. \* Биохимия [Текст]: тестовые вопросы : учебное пособие для вузов / под ред. Д. М. Зубаирова, Е. А. Пазюк .— Москва: ГЭОТАР-Медиа, 2008.— 286 с.: ил. — Библиогр.: с. 286 .— ISBN 978-5-9704-0601-4.

2. \* Бунева, Валентина Николаевна. Биохимия [Текст] : Учебное пособие / В. Н. Бунева .— Новосибирск : Б. и., 2005 .— 130 с. — Библиогр.: с. 129 .— ISBN 5-94356-332-6.

3. \* Мецлер, Дэвид Э. Биохимия [Текст] = Biochemistry: химические реакции в живой клетке : [в 3 томах] / Д. Э. Мецлер ; пер. с англ. под. ред. А. Е. Браунштейна, Л. М. Гиномдана, Е. С. Северина : [пер. с англ. В. В. Борисова, С. Н. Преображенского, М. Д. Гроздовой] .— Москва : Мир. Т. 3.— 1980.— 488 с.: ил.

4. \* Прошкина, Екатерина Николаевна. Молекулярная биология: стресс-реакции клетки [Электронный ресурс]: учебное пособие для вузов / Е. Н. Прошкина, И. Н. Юранева, А. А. Москалев. — Москва : Юрайт, 2022 .— 101 с.— (Высшее образование) .— URL: <https://urait.ru/bcode/493641> (дата обращения: 23.03.2022). — Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей .— ISBN 978-5-534-08502-0 .— <URL:<https://urait.ru/bcode/493641>>.

5. \* Северин, Е. С. Биохимия [Текст] : учебник / Е. С. Северин, Т. Л. Алейникова, Е. В. Осипов. — М.: Медицина, 2000 .— 164 с.: ил. — (Учебная литература для студентов медицинских вузов) .— ISBN 5-225-04188-4.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 14 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

6. \* Хаитов, Р.М. Иммунология [Электронный ресурс] : учебник / Хаитов Р.М. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2021 .— 520 с. — ISBN 978-5-9704-6398-7 .— <URL:<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970463987.html>>.

7. \* Черенков, В.Г. Онкология [Электронный ресурс] : учебник / Черенков В.Г. — Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020 .— 512 с. — ISBN 978-5-9704-5553-1 .— <URL:<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970455531.html>>.

### Интернет-ресурсы

1. Лань [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система (ЭБС) / издательство Лань. - <http://e.lanbook.com/>

2. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ( [https:// elibrary. ru / defaultx.asp?](https://elibrary.ru/defaultx.asp?)) eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – <https://elibrary.ru>. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный.

3. Znanium.com [Электронный ресурс]: электронно-библиотечная система / Научно-издательский центр ИНФРА- М. <http://znanium.com/>

### Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене.

При проведении процедуры оценивания результатов кандидатского экзамена инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями. Эти средства могут быть предоставлены ЧелГУ или могут использоваться собственные технические средства.

Процедура оценивания результатов кандидатского экзамена инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по спецдисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 15 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.

При проведении процедуры оценивания результатов кандидатского экзамена инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по спецдисциплине обеспечивается выполнение следующих дополнительных требований в зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся:

а) инструкция по порядку проведения процедуры оценивания предоставляется в доступной форме (устно, в письменной форме, в письменной форме на языке Брайля, устно с использованием услуг сурдопереводчика);

б) доступная форма предоставления заданий оценочных средств (в печатной форме, в печатной форме увеличенным шрифтом, в печатной форме шрифтом Брайля, в форме электронного документа, задания зачитываются ассистентом, задания предоставляются с использованием сурдоперевода);

в) доступная форма предоставления ответов на задания (письменно на бумаге, набор ответов на компьютере, письменно на языке Брайля, с использованием услуг ассистента, устно).

При необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов кандидатского экзамена по спецдисциплине может проводиться в несколько этапов.

В исключительных случаях (форс-мажорные обстоятельства и др.) электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

В исключительных случаях (форс-мажорные обстоятельства и др.) электронное обучение, дистанционные образовательные технологии предусматривают возможность приема-передачи информации в доступных для них формах.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 16 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

## Критерии оценки результатов кандидатского экзамена

Оценка **«отлично»** ставится при соблюдении следующих условий: грамотное и правильное использование в ответах обще- и частнонаучной терминологии; безошибочное владение категориальным аппаратом биохимической науки; умение обозначить основные проблемы сформулированных в билетах вопросов; безошибочное знание фактологического материала; историографические знания в рамках вопросов билета; умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования; логичность, связность ответа.

Оценка **«хорошо»** ставится при соблюдении следующих условий: грамотное и правильное использование в ответах обще- и частнонаучной терминологии; проблемное изложение сформулированных в билетах вопросов; отдельные ошибки при изложении фактологического материала; неполнота изложения историографических сведений в рамках вопросов билета; умение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования; логичность, связность ответа.

Оценка **«удовлетворительно»** ставится за: недостаточное использование в ответах обще- и частнонаучной терминологии; недостаточное владение категориальным аппаратом биохимической науки; умение обозначить только одну из проблем, сформулированных в билетах вопросов; ошибки при изложении фактологического материала; поверхностные историографические знания в рамках вопросов билета.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится за: отсутствие в ответах необходимой обще- и частнонаучной терминологии; описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, неумение обозначить и изложить проблемы; грубые ошибки при изложении фактологического материала; незнание историографии вопросов билета; неумение связать ответ на вопрос с темой диссертационного исследования; нарушение логичности, связности ответа.

### Оценка за реферат

Оценка **«отлично»** за реферат ставится, если: содержание реферата точно соответствует теме, отсутствуют ошибки в изложении и оформлении реферата; материал освещен в проблемном аспекте при достаточном фактологическом изложении; ссылки на работы известных ученых и новейшую литературу отличаются полнотой; изложено свое видение

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 17 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

проблемы и аргументация своей позиции с помощью научных фактов; содержание связано с темой диссертационного исследования.

Оценка **«хорошо»** за реферат ставится, если: содержание реферата соответствует теме, допущены негрубые ошибки в изложении и оформлении реферата; обозначены основные проблемы изучения заявленного в теме вопроса при достаточном фактологическом изложении; даны ссылки на работы известных биохимиков и новейшую литературу; изложено свое видение проблемы и приведен ряд аргументов своей позиции с помощью языковых фактов; содержание связано с темой диссертационного исследования.

Оценка **«удовлетворительно»** за реферат ставится, если: содержание реферата соответствует теме, допущены ошибки в изложении и оформлении реферата; обозначена одна из проблем изучения заявленного в теме вопроса при поверхностном фактологическом изложении; даны ссылки на ряд работ известных биохимиков и новейшую литературу; изложено свое видение проблемы и приведено 1-2 аргумента своей позиции; содержание связано с темой диссертационного исследования.

Оценка **«неудовлетворительно»** за реферат ставится, если: содержание реферата не соответствует теме, допущены грубые ошибки в изложении и оформлении реферата; материал изложен как фактологический, без обозначения проблем(ы); даны не более 1-2 ссылок на ряд работ известных биохимиков и новейшую литературу; не изложено свое видение проблемы и не приведены аргументы своей позиции; содержание не связано с темой диссертационного исследования.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)			
<b>Факультет фундаментальной медицины</b>			
Программа кандидатского экзамена по специальной дисциплине Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки Научная специальность – 1.5.4. Биохимия Подготовка кадров высшей квалификации			
Версия документа - 1	стр. 18 из 18	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

### Форма билета кандидатского экзамена

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)	
<b>Факультет фундаментальной медицины</b> <b>Кафедра общей и клинической патологии</b>	
Группа научных специальностей – 1.5. Биологические науки	
Научная специальность – 1.5.4. Биохимия	
<b>Кандидатский экзамен по спецдисциплине</b> <b>Биохимия</b>	
Экзаменационный билет №	
1. 2. 3.	
Зав. кафедрой	ФИО