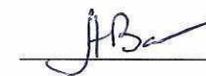


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого»

**Институт биомедицинских систем и биотехнологий**

УТВЕРЖДАЮ

Директор ИБСиБ

 А.В.Васин

«2» декабря 2024 г.

**ПРОГРАММА**

**вступительного испытания для поступающих в магистратуру  
по направлению подготовки/ образовательной программе**

**19.04.01 Биотехнология /**

19.04.01\_03 Методы и средства молекулярной диагностики

Санкт-Петербург

2024

## АННОТАЦИЯ

Программа содержит перечень дисциплин, включенных в программу междисциплинарного вступительного экзамена в магистратуру, перечень тем (вопросов) по дисциплинам направления 19.03.01 «Биотехнология», рекомендуемую литературу для подготовки к экзамену и пример экзаменационного теста.

Результат вступительного испытания оценивается по стобальной шкале.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение междисциплинарного экзамена – 50 баллов.

Руководитель ОП, доцент, к.т.н.



Н.В. Барсукова

Составители:

доцент ВШБиПП, к.т.н., доцент

доцент ВШБиПП, к.б.н.



Е.Б. Аронова



В.Н. Большаков

Программа рассмотрена и рекомендована к изданию Ученым Советом ИБСиБ (протокол № 2 от «12» ноября 2024 г.).

# 1. ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧЁННЫЕ В ПРОГРАММУ МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

- 1.1. Общая молекулярная и клеточная биология
- 1.2. Общая микробиология
- 1.3. Основы иммунологии
- 1.4. Методы генетической инженерии и клеточных культур в биотехнологии

## 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНЫХ ДИСЦИПЛИН

### 2.1. Общая молекулярная и клеточная биология

Темы (вопросы):

1. Строение клеток прокариот и эукариот. Функции органелл клеток.
2. Нуклеиновые кислоты: строение, свойства, роль в жизнедеятельности клетки.
3. Биосинтез нуклеиновых кислот.
4. Белки: строение, свойства, роль в жизнедеятельности клетки.
5. Биосинтез белков.
6. Липиды: строение, свойства, роль в жизнедеятельности клетки.
7. Углеводы: строение, свойства, роль в жизнедеятельности клетки.

*Литература для подготовки:*

1. Авдеева, Л.В. Биохимия: Учебник / Л.В. Авдеева, Т.Л. Алейникова, Л.Е. Андрианова. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2013. – 768 с.
2. Гидранович, В.И. Биохимия: Учебное пособие / В.И. Гидранович, А.В. Гидранович. – Мн.: ТетраСистемс, 2012. – 528 с.
3. Димитриев, А.Д. Биохимия: Учебное пособие / А.Д. Димитриев, Е.Д. Амбросьева. – М.: Дашков и К, 2013. – 168 с. <https://uchi-fitness.ru/about/articles/biokhimiya-uchebnoe-posobie-2013-god/>
4. Капилевич, Л.В. Биохимия человека: Учебное пособие для вузов / Л.В. Капилевич, Е.Ю. Дьякова, Е.В. Кошельская. – Люберцы: Юрайт, 2016. – 151с. <https://www.elibrary.ru/item.asp?id=41298797>
5. Кольман Я. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рём; пер. с англ. Т. П. Мосоловой. 6-е изд. – М.: Лаборатория знаний, 2019. – 509 с. <https://glavkniga.su/filecont/216820.pdf>

6. Комов, В.П. Биохимия: учебник для вузов / В.П. Комов, В.Н. Шведова; под общей редакцией В.П. Комова. – 4-е изд., испр. и доп. – Москва: Издательство Юрайт, 2024. – 684 с. <https://urait.ru/book/biohimiya-543995>
7. Наглядная биохимия / Я. Кольман, К.-Г. Рем. – Москва «Мир», 2000. <http://www.chem.msu.su/rus/teaching/kolman/index.htm>
8. Березов, Т.Т. Биологическая химия: Учебник 3-е изд., перераб. и доп. / Т.Т. Березов, Б.Ф. Коровкин. – М.: Медицина, 1998. – 704 с. <https://www.booksite.ru/localtxt/ber/yo/ovh/berezov.pdf>
9. Проскурина, И.К. Биохимия: учеб. пособие для студентов высших учебных заведений / И.К. Проскурина. – М.: Изд-во ВЛАДОС-ПРЕСС, 2003. – 240 с. <http://elib.kstu.kz/fulltext/skan/proskurina%20i.k.%20biohimiya.pdf>
10. Биологическая химия с упражнениями и задачами: учебник / под ред. чл. - корр. РАМН С.Е. Северина. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 624 с. <https://djvu.online/file/MBwRmCwBE3uZS?ysclid=m415c54138978012611>

## 2.2. Общая микробиология

Темы (вопросы):

1. Вирусы. Строение и основные свойства. Особенности генетического аппарата. Размножение вирусов. Бактериофаги.
2. Бактерии. Строение клетки, особенности генетического аппарата, морфология и физиология. Основная классификация, форма и размеры.
3. Дрожжи. Строение клетки, генетический аппарат, морфология и физиология.
4. Рост и развитие микроорганизмов. Условия культивирования микроорганизмов. Методы культивирования микроорганизмов.

*Литература для подготовки:*

1. Кузнецова Т.А. Общая биология. Теория и практика: учебное пособие / Кузнецова Т.А., Баженова И.А. – СПб.: Изд-во «Лань», 2023. – 114 с. <https://e.lanbook.com/book/354524>
2. Просеков, А.Ю. Общая биология и микробиология: Учебное пособие / А.Ю. Просеков. – СПб.: Просп. Науки, 2012. – 320 с.
3. Беясова, Н.А. Микробиология: Учебник / Н.А. Беясова. – Мн.: Вышэйшая шк., 2012. – 443 с.
4. Красникова, Л.В. Микробиология: Учебное пособие / Л.В. Красникова. – СПб.: Троицкий мост, 2012. – 296 с.

5. Мудрецова-Висс, К. А. Основы микробиологии: учебник / К. А. Мудрецова-Висс, В. П. Дедюхина, Е. В. Масленникова. — 5-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2020. — 384 с.

<https://znanium.com/catalog/product/1065571>

6. Рубина, Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие / Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013.

7. Кузнецова Т.А. Морфология и физиология объектов биотехнологии: учебно-методическое пособие / Т. А. Кузнецова, О. Б. Иванченко, Н. Т. Жилинская. – Санкт-Петербург: Троицкий мост, 2020. - 205 с.

<https://e.lanbook.com/book/146837>

### **2.3. Основы иммунологии**

Темы (вопросы):

1. Иммуитет и его виды (врожденный, приобретенный, гуморальный, клеточный).
2. Центральные и периферические органы иммунной системы. Происхождение клеток иммунной системы. Механизм защиты от инфекций.
3. Иммунокомпетентные клетки (моноциты, Т- и В-лимфоциты).
4. Факторы и механизмы врожденного иммунитета. Нейтрофилы, макрофаги, дендритные клетки, эозинофилы, базофилы, естественные киллеры. Фагоцитирующие клетки (гранулоциты, моноциты, дендритные). Стадии фагоцитоза. Последствия фагоцитоза.
5. Адаптивный (приобретенный) иммунный ответ. Этапы развития и признаки адаптивного иммунного ответа. Механизмы взаимодействия клеток в ходе иммунного ответа.

*Литература для подготовки:*

1. Чхенкели В.А. Иммунология: Санкт-Петербург: Проспект Науки, 2015.

<https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785906109217.html>

2. Песнякевич, А. Г. Иммунология: учебное пособие / А. Г. Песнякевич. — Минск: БГУ, 2018. — 255 с. — ISBN 978-985-566-628-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/180421>

3. Мальцев, В. Н. Основы микробиологии и иммунологии: учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Н. Мальцев, Е. П. Пашков, Л. И. Хаустова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2024. — 319 с. URL: <https://urait.ru/bcode/542423>

## 2.4. Методы генетической инженерии и клеточных культур в биотехнологии

Темы (вопросы):

1. Основные методы выделения, количественного и качественного анализа нуклеиновых кислот.
2. Ферменты, используемые для манипуляций с нуклеиновыми кислотами.
3. Молекулярное клонирование.
4. Клеточные культуры прокариот для получения биотехнологической продукции.
5. Клеточные культуры эукариот для получения биотехнологической продукции.

*Литература для подготовки:*

1. Казаков В. И., Усманова Н. М., Генная и клеточная инженерия. Учеб. Пособие. - СПб.: Из-во Политехн. Ун-та, 2011. - 279 с., ил.  
<https://elib.spbstu.ru/dl/2/si20-410.pdf/info>
2. Журавлева Г. А. Генная инженерия в биотехнологии / ред. С. Г. Инге-Вечтомов. – СПб.: Эко-Вектор, 2016. – 328 с.: ил.  
<https://www.labirint.ru/books/705254/>
3. Глик Б, Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. Пер. с англ. - М.: Мир, 2002. - 589 с., ил.  
[https://microbius.ru/uploads/document/file/664/molekulyarnaya\\_biotehnologiya.PDF](https://microbius.ru/uploads/document/file/664/molekulyarnaya_biotehnologiya.PDF)
4. Шмид Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. Пер. С нем. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. - 327 с., ил.  
<https://pilotlz.ru/books/270/5990/>
5. Белясова Н. А. Молекулярная биотехнология : электронный курс лекций для студентов специальности 1-48 02 01 «Биотехнология». – Минск : БГТУ, 2012. – 173 с., ил.  
[https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/3345/1/belyasova\\_molekulyarnaya-biotexnologiya.pdf](https://elib.belstu.by/bitstream/123456789/3345/1/belyasova_molekulyarnaya-biotexnologiya.pdf)
6. Исмаилов З.Ф. Молекулярная биотехнология. (Учебник для студентов и магистров вузов). - Самарканд: СамГУ, МинВУЗ РУз, 2021. - 344 с., ил.

### 3. ПРИМЕР ТЕСТОВОГО ЗАДАНИЯ

Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
Институт биомедицинских систем и биотехнологий

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ОП

\_\_\_\_\_ Н.В. Барсукова

« \_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

### ВСТУПИТЕЛЬНОЕ ИСПЫТАНИЕ

по направлению подготовки

19.04.01 «Биотехнология»

#### *Модуль 1. Общая молекулярная и клеточная биология*

1. Органеллы клеток – это:

- а) **Постоянные структуры клетки**
- б) Непостоянные структуры клетки
- в) Структуры, которые выявляются только в почкующихся клетках
- г) Структуры, которые выявляются только в старых клетках

2. К биологическим факторам денатурации белков относится:

- а) Крайние значения рН среды
- б) Температура
- в) **Протеолитические ферменты**
- г) Ионы тяжелых металлов

3. В основе образования пептидных связей между аминокислотами в молекуле белка лежит:

- а) Принцип комплементарности
- б) Нерастворимость аминокислот в воде
- в) Растворимость аминокислот в воде
- г) **Наличие в структуре аминокислот аминогруппы и карбоксильной группы**

4. Азотистые основания Аденин и Тимин в двухцепочечной молекуле ДНК согласно принципу комплементарности соединяются:

- а) Одной водородной связью

- б) **Двумя водородными связями**
- в) Тремя водородными связями
- г) Четырьмя водородными связями

5. В какой из органелл клетки синтезируется м-РНК:

- а) В митохондриях
- б) В рибосомах
- в) **В ядре**
- г) В вакуолях

6. Последовательность и число аминокислот в полипептидной цепи – это:

- а) Первичная структура ДНК
- б) **Первичная структура белка**
- в) Вторичная структура ДНК
- г) Вторичная структура белка

7. Основной фермент транскрипции:

- а) ДНК-полимераза
- б) **РНК-полимераза**
- в) Рестриктаза
- г) Лигаза

## **Модуль 2. Общая микробиология**

8. Ауксотрофы - это:

- а) **Микроорганизмы, не способные синтезировать все определенные для жизнедеятельности клетки вещества**
- б) Микроорганизмы, способные синтезировать все необходимые для жизнедеятельности клетки вещества
- в) Микроорганизмы, нуждающиеся в кислороде
- г) Организмы, синтезирующие ауксин

9. Фаза стационарного роста микроорганизмов характеризуется:

- а) Адаптацией к питательной среде
- б) **Увеличение количества клеток не происходит, но идет процесс запасания питательными веществами**
- в) Ограниченным экспоненциальным ростом с высокими скоростями
- г) Отмиранием клеток

10. Прототрофы – это:

- а) Микроорганизмы, не способные синтезировать все необходимые для жизнедеятельности клетки вещества

**б) Микроорганизмы, способные синтезировать все необходимые для жизнедеятельности клетки вещества**

в) Микроорганизмы, нуждающиеся в кислороде

г) Организмы, синтезирующие протеазы

11. Какие микроорганизмы размножаются почкованием?

а) Бактерии

б) Вирусы

**в) Дрожжи**

г) Фаги

### *Модуль 3. Основы иммунологии*

12. Какими свойствами обладают антитела?

а) Способны взаимодействовать с любым геном

б) Являются катализаторами биохимических реакций

в) Являются медиаторами синаптической передачи нервного импульса

**г) Специфичностью – способность взаимодействовать только с комплементарным антигеном**

13. Антиген – это:

а) Фрагмент молекулы ДНК

б) Органелла цитоплазмы клетки эукариот

в) Структурная часть митохондрии

**г) Генетически чужеродное вещество, которое при внедрении в организм способно стимулировать иммунный ответ**

### *Модуль 4. Методы генетической инженерии и клеточных культур в биотехнологии*

14. Метод ПЦР – это:

а) Метод разделения молекул ДНК

б) Метод сшивки молекул ДНК

**в) Метод копирования небольшой молекулы ДНК**

г) Метод выделения и очистки молекул ДНК

15. ДНК лигазы:

**а) Катализируют синтез фосфодиэфирной связи между двумя молекулами ДНК**

б) Разделяют на семейства в зависимости от используемого кофактора

в) Обеспечивают формирование водородных связей между комплементарными азотистыми основаниями нуклеотидов ДНК

г) Способны объединять одноцепочечные фрагменты ДНК в гибридную молекулу

16. Выберите фермент, который необходим для постановки ПЦР:

- а) хеликаза
- б) праймаза
- в) полимераза**
- г) все перечисленные ферменты

17. Способ культивирования, при котором постоянно изменяется скорость роста клеточной культуры и ее физиолого-морфологические свойства:

- а) Периодический**
- б) Непрерывный
- в) Приточный
- г) Проточный

18. Лаг-фаза кривой периодического роста культуры клеток характеризуется:

- а) Ограничением роста
- б) Адаптацией клеток к среде**
- в) Увеличением количества клеток
- г) Интенсивным потреблением питательных веществ

19. Ферменты рестриктазы второго типа имеют сайтом узнавания палиндромную последовательность нуклеотидов. Какие из перечисленных нуклеотидных последовательностей могут являться такими сайтами узнавания?

- а) GAATCC
- б) GATATC**
- в) AAATTT
- г) ACGGCA

20. В каком количестве ВАС-клонов (средний размер вставки 150 т.п.н.) поместится геном человека ( $3 \times 10^9$  п.н.) с 15-ти кратным покрытием? Ответ укажите числом.

**Ответ: 300 000 ВАС-клонов.**