

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Новгородский государственный университет имени Ярослава Мудрого»

---

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по образовательной  
деятельности НовГУ

  
Ю.В. Данейкин


«31» октября 2022 г.



**Программа вступительного испытания в магистратуру  
по направлению подготовки  
19.04.01 «Биотехнология»**

СОСТАВИТЕЛЬ:

Петрова Анна Сергеевна,  
канд.с.-х.наук, доцент кафедры  
биологии и биоинформатики

  
«31» октября 2022 г.

Великий Новгород

2022

Программа вступительного испытания составлена на основании требований федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению 19.04.01 «Биотехнология».

Целью вступительного испытания является проведение объективной и достоверной оценки уровня подготовки поступающего на магистерскую программу и проведение отбора наиболее подготовленных абитуриентов.

Программа содержит порядок проведения вступительного испытания, критерии оценивания экзаменационной работы, содержание программы, список рекомендуемой литературы, пример экзаменационного билета.

## **Порядок проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в письменной или дистанционной форме и предполагает ответы на вопросы экзаменационного билета, которые позволяют определить не только качество знаний и умений, но и вывить степень развития профессиональной мотивации. Продолжительность вступительного испытания – 2 астрономических часа (120 минут).

## **Критерии оценивания экзаменационной работы**

Максимально возможное количество баллов, которое поступающий может получить на вступительном испытании, - 100 баллов.

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, – 30 баллов. Поступающие, получившие 29 и меньше баллов, к участию в конкурсе не допускаются.

Экзаменационный билет состоит из 50 вопросов, каждый из которых оценивается  $\max$  – 2 балла.

По каждому вопросу абитуриенту необходимо выбрать единственно правильный ответ из нескольких предлагаемых вариантов ответа.

## **Содержание программы**

### ***Модуль 1 Общая биология***

Строение эукариотической клетки. Строение прокариотической клетки. Особенности строения животной и растительной клеток. Клеточный цикл. Митоз. Мейоз. Ткани. Развитие. Беспозвоночные – характеристика, строение. Позвоночные – характеристика, строение. Рыбы – характеристика, строение. Птицы – характеристика, строение. Млекопитающие – характеристика, строение.

### ***Модуль 2 Молекулярная биология и биохимия***

Молекулярная биология: центральная догма молекулярной биологии. Структура ДНК и механизм наследственности. Современные представления об устройстве, функционировании и эволюционной истории рибосомы эукариот. Генетический код. Структура и функции тРНК. Основные принципы регуляции трансляции. Фолдинг белков

и их процессинг. Структуры белка. Основные представления о клеточных органеллах. Геном, ген, GC-состав, генетический код. Рибосома, нуклеотиды, аминокислоты, тРНК, комплементарность, вторичная структура РНК.

### ***Модуль 3 Основы биохимии***

Белки. Аминокислоты. Липиды. Углеводы. Нуклеиновые кислоты. Ферменты. История развития учения о ферментах. Гормоны. Кетоислоты. Структура, свойства и синтез коферментов. Витамины и кофакторы. Биохимия внутриклеточных процессов (гликолиз, трансформации аминокислот, пептидов). Компоненты биологических мембран. Физика биологических мембран. Липиды. Виды клеточных мембран, их липидный состав. Ультраструктура мембраны. Мембранные белки. Структура клеточной стенки бактерий. Вирусы. Гликопротеины. Липопротеины. Посттрансляционные модификации белков. Молекулярные механизмы передачи генетической информации.

### ***Модуль 4 Пищевая химия***

Белки в питании человека. Денатурация белков. Незаменимые аминокислоты. Аминокислотный скор. Липиды в питании человека. Усвояемые моно- и дисахариды. Неусвояемые углеводы. Витамины в питании человека. Характеристика и значение витаминopodobных веществ. Минеральные вещества в питании человека. Макро- и микронутриенты. Макро- и микроэлементы в питании человека. Пищевые кислоты в питании человека. Энергетическая и биологическая ценность питания. Факторы, влияющие на скорость ферментативных реакций. Питание и пищевой статус человека. Основы физиологии питания. Основы рационального питания. Концепция сбалансированного питания А. А. Покровского. Основы лечебно-профилактического и лечебного питания. Технологические свойства белков. Превращения белков в технологическом процессе. Превращения углеводов в производственных процессах. Превращения липидов при хранении и переработке. Изменения витаминов в процессе переработки.

### ***Модуль 5 Промышленная микробиология***

Основные направления промышленной микробиологии. Методы культивирования микроорганизмов. Экологические аспекты микробиологической промышленности. Бактериальные брожения. Производство кисломолочных продуктов: схема, продуценты. Биологическое консервирование. Использование микроорганизмов в производстве хлебопродуктов, в мясной и рыбной промышленности, в производстве напитков. Производство кормового и пищевого белка. Микробиологическое производство антибиотиков. Микробиологическое получение органических кислот. Получение аминокислот, витаминов, гормонов, ферментов с использованием микроорганизмов. Имобилизованные ферменты: методы иммобилизации, использование в пищевой промышленности. Микробные препараты, используемые для защиты растений от насекомых и грызунов. Микробиологическая обработка органических отходов. Микробиологическая обработка твердых бытовых отходов. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта. Методы контроля и управления биотехнологическими процессами, моделирование и оптимизация процессов.

## Список рекомендуемой литературы

### Основная литература:

1. Биотехнология переработки сельскохозяйственной продукции: Учебно-методическое пособие / сост. Шайдуллин Р.Р., Даминава А.И., Пахомова В.М., Москвичева А.Б. - Казань: Изд-во Казанского ГАУ, 2018. - 128 с.
2. Брагина Н. А. Основы биохимии : учебное пособие / Н. А. Брагина, К. А. Жданова. - Москва : РТУ МИРЭА, 2019. - 125 с.
3. Бурова Т. Е. Введение в профессиональную деятельность. Пищевая биотехнология: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2022. - 160 с.
4. Коровин В. В. Введение в общую биологию. Теоретические вопросы и проблемы : учебное пособие / В. В. Коровин, В. А. Брынцев, М. Г. Романовский. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 536 с.
5. Левэ О. И. Общая биология : учебное пособие / О. И. Левэ. - Гродно : ГрГМУ, 2021. - 424 с.
6. Охрименко О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие для СПО / О. В. Охрименко. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 448 с.
7. Терещук Л. В. Пищевая химия : учебное пособие / Л. В. Терещук, К. В. Старовойтова. - Кемерово : КемГУ, 2020. - 126 с.

### Дополнительная литература:

1. Качмазов Г. С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство: Учебное пособие. - СПб.: Издательство «Лань», 2022. - 224 с.
2. Кузнецова Т. А. Общая биология. Теория и практика : учебное пособие / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 114 с.
3. Основы консервирования пищевых продуктов : учеб. пособие / А.И. Машанов, В.В. Матюшев, Н.А. Величко [и др.]; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. - 270 с.
4. Пищевая химия (белки, липиды, углеводы) : учебно-методическое пособие / Е. В. Алексеенко, И. С. Витол, Г. Н. Дубцова [и др.] ; под редакцией А. П. Нечаева. - Москва : МГУПП, 2022. - 96 с.
5. Пищевая химия (макро-, микронутриенты. Роль в питании) : учебное пособие / Е. В. Алексеенко, С. Н. Бутова, Г. Н. Дубцова [и др.] ; под редакцией А. П. Нечаева. - Москва : МГУПП, 2022. - 124 с.
6. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. - 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. - 855 с.
7. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией академика РАН В. А. Панфилова. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 448 с.
8. Рябцева С. А. Микробиология молока и молочных продуктов : учебное пособие для вузов / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. - 5-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2022. - 192 с.

### **Интернет-ресурсы:**

1. Жаркова И. М. Биотехнологические основы хлебопекарного производства : учебное пособие / И. М. Жаркова, Т. Н. Малютина, В. В. Литвяк. — Воронеж : ВГУИТ, 2019. - ISBN 978-5-00032-438-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143272>
2. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / под редакцией К. Уилсон, Дж. Уолкер ; перевод с английского Т. П. Мосоловой, Е. Ю. Бозелек-Решетняк. — 3-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 855 с. — ISBN 978-5-00101-786-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151579>
3. Баженова И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие для вузов / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 140 с. — ISBN 978-5-507-44783-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/242981>
4. Конопатов, Ю. В. Основы экологической биохимии : учебное пособие / Ю. В. Конопатов, С. В. Васильева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 136 с. — ISBN 978-5-8114-2489-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213023>
5. 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 2 : Биоэнергетика и метаболизм — 2020. — 691 с. — ISBN 978-5-00101-865-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135558>
6. Пищевая химия (химия пищи) : учебное пособие / И. Э. Бражная, С. Ю. Дубровин, Б. Ф. Петров [и др.]. — Мурманск : МГТУ, 2018. — 98 с. — ISBN 978-5-86185-959-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142658>

**Пример экзаменационного билета  
вступительного испытания в магистратуру  
по направлению подготовки  
19.04.01 «Биотехнология»**

**Максимальное количество баллов – 100**  
*(каждое правильно выполненное задание – 2 балла).*

1. Одной из основных задач научно-технического прогресса (НТП) является?

Варианты ответов

- **увеличение пищевых ресурсов;**
- увеличение трудовых ресурсов;
- экологизация;
- увеличение результативности мероприятий.

2. С какими отраслями промышленности конкурирует биотехнология:

Варианты ответов

- изготовление пищи для людей и животных;
- создание и производство новых материалов, также альтернативных источников энергии;
- разработка технологии безотходных производств, контроль и устранение загрязнений и сельское хозяйство;
- **все ответы верны.**

3. Производством лекарств, гормонов и других биологических веществ занимается такое направление, как:

Варианты ответов

- агрономия;
- генная инженерия;
- **биотехнологическое производство;**
- сельскохозяйственная промышленность.

4. Процессы, реализующиеся с участием индивидуальных ферментов или ферментных систем:

Варианты ответов

- биоконверсия;
- биолизис;
- **биокатализ;**
- биоконверсия.

5. Впервые термин «биотехнология» применил:

Варианты ответов

- российский естествоиспытатель Владимир Иванович Вернадский;
- американский биолог Герман Джозефа Меллер;
- физиолог Иван Петрович Павлов;
- **венгерский инженер Карл Эреки.**

6. На какие группы можно разделить все биотехнологические процессы:

Варианты ответов

- **периодические и непрерывные;**
- периодические и непериодические;
- непериодические и непрерывные;
- нет верных ответов.

7. Продукты клеточного метаболизма:

Варианты ответов

- ферменты;
- питательные вещества;
- белки;
- **первичные и вторичные метаболиты.**

8. Что относится к физическим факторам, которые будут благоприятно влиять на синтез вторичных метаболитов?

Варианты ответов

- освещение светом определенной длины волны и интенсивности;
- pH;
- температура;
- **все перечисленные варианты.**

9. Кем продуцируются антибиотики?

Варианты ответов

- актиномицетами;
- эубактериями;
- плесневыми грибами;
- **всеми выше перечисленными.**

10. Микроорганизмы, служащие модельными объектами при исследованиях фундаментальных жизненных процессов:

Варианты ответов

- бактерии, вызывающие сибирскую язву (*Bacillus anthracis*);
- **кишечная палочка (*Escherichia coli*);**
- палочка Коха (*Mycobacterium tuberculosis*);
- чумная палочка (*Yersinia pestis*).