

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Уральский лесотехнический университет»  
(ФГБОУ ВО УГЛТУ)

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по ОД УГЛТУ  
Ю.Н. Безгина  
« 29 » 03 2024 г.

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**  
для поступления в магистратуру по направлению подготовки  
**19.04.01 «БИОТЕХНОЛОГИЯ»**

профиль «Технология биологически активных веществ и  
фармпрепаратов на основе растительного сырья»

Разработчик:  
Руководитель магистерской  
программы, д.т.н., профессор

  
Ю.Л. Юрьев

Екатеринбург, 2024

## 1. Общие положения

Биотехнология, как составляющее звено, входит в Приоритетные направления развития науки, технологий и техники и в перечень критических технологий Российской Федерации (в редакции Указа Президента РФ от 07.07.2011 г. №899).

В соответствии с областью (областями) профессиональной деятельности и сферой (сферами) профессиональной деятельности выпускников; типом (типами) задач и задачами профессиональной деятельности выпускников; объектами профессиональной деятельности выпускников или областью (областями) знания установлен профиль – «Технология биологически активных веществ и фармпрепаратов на основе растительного сырья».

В соответствии с п. 1.12 ФГОС ВО по направлению подготовки магистратуры 19.04.01, «Биотехнология» область/и профессиональной деятельности выпускников, освоивших программу магистратуры, включает:

01 Образование и наука (в сферах: реализации образовательных программ профессионального образования, высшего образования и дополнительных профессиональных программ; научных исследований);

02 Здравоохранение (в сфере: биофармацевтики, в том числе в части разработки, исследований и производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, антибиотиков и бактериофагов, ферментов медицинского назначения, средств для биотерапии);

13 Сельское хозяйство и охрана здоровья животных и человека (в сферах: биотехнологии почв и биоудобрений, кормового белка и премиксов для животноводства, пчеловодства, рыбоводства; переработки сельскохозяйственных отходов, биологических компонентов кормов и премиксов; глубокой переработки зерновых и других сельскохозяйственных культур);

21 Пищевая промышленность, включая производство напитков и табака (в сферах: производства пищевого белка, ферментных препаратов, пребиотиков, пробиотиков, синбиотиков, функциональных пищевых продуктов (включая лечебные, профилактические и детские), пищевых ингредиентов, в том числе витаминов и функциональных смесей; глубокой переработки пищевого сырья; производства биотехнологической продукции для пищевой промышленности);

22 Деревообрабатывающая и целлюлозно-бумажная промышленность, мебельное производство (в сфере создания биотехнологических комплексов по глубокой переработке древесной биомассы);

26 Химическое, химико-технологическое производство (в сферах: переработки и обезвреживания промышленных и коммунальных стоков; предотвращения и ликвидации последствий вредного антропогенного воздействия на окружающую среду техногенной деятельности);

40 Сквозные виды профессиональной деятельности (в сферах: научно-исследовательских и конструкторских разработок; стандартизации, сертификации контроля качества продукции; хранения и транспортировки биотехнологической продукции);

Магистр по направлению 19.04.01 «Биотехнология» готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- проектная;
- научно-исследовательская;



- организационно-управленческая;
- производственно-технологическая.

**Программа** разработана на основании требований к обязательному минимуму содержания и уровню подготовки бакалавра, определяемых действующим государственным стандартом высшего профессионального образования по направлению «Биотехнология».

Междисциплинарный экзамен проводится дистанционно на платформе MLS Moodle по билетам в виде тестовых заданий.

На ответ тестового задания отводится один астрономический час. В каждом тестовом задании содержатся тридцать три теста из 4 дисциплин.

Структура вступительного комплексного экзаменационного билета в виде приведена в Приложении А.

## 2. Критерии оценки

Итоговая оценка за вступительный экзамен в виде тестового задания выставляется по 100-балльной шкале. Алгоритм оценки следующий: семь вопросов (задачи) оцениваются по 5 баллов, четыре вопроса – по 3 балла, остальные двадцать два вопроса теста оцениваются по 3-х балльной системе. Итоговый результат тестового задания оцениваются по 100-балльной шкале.

Оценка	Баллы	Критерии выставления оценки
отлично	90-100	Прекрасное знание рассматриваемого вопроса с совершенно незначительными неточностями
отлично	75-90	Хорошее знание рассматриваемого вопроса, но с некоторыми неточностями
хорошо	65-74	В целом неплохое знание рассматриваемого вопроса, но с заметными ошибками
хорошо	50-64	Слабое знание рассматриваемого вопроса, с весьма заметными ошибками
удовлетворительно	25-49	Самое общее представление о рассматриваемом вопросе, отвечающее лишь минимальным требованиям. Серьезные ошибки
неудовлетворительно	0-24	Полное незнание рассматриваемого вопроса. Грубейшие ошибки.

Итоговая оценка за вступительный экзамен определяется суммированием баллов, набранных абитуриентом по каждому тесту.

## 3 Темы тестовых заданий вступительного экзамена

### 3.1 Темы по дисциплинам «Органическая химия», «Основы биохимия и молекулярной биологии», «Основы микробиологии»

1. Основные органические и неорганические соединения клетки.
2. Аминокислоты, как мономерные структурные единицы пептидов. Стереохимия пептидов.
3. Классификация аминокислот. Физические свойства. Химические реакции, характерные для аминокислот.

4. Белки. Уровни структурной организации белков. Связи, стабилизирующие структуры белковой молекулы на каждом из уровней.
5. Первичная структура белков: методы определения последовательности аминокислот. Вторичная структура белков: альфа- и бета- структуры. Третичная и четвертичная (субъединичная) структуры белков. Денатурация белков.
6. Ферменты, и их биохимическая роль. Классификация и номенклатура. Дайте описание каждому классу ферментов.
7. Активные центры ферментов. Субстратная специфичность. Ингибиторы: обратимые (конкурентные, неконкурентные) и необратимые. Денатурация ферментов.
8. ДНК: строение, функции, роль в клетке.
9. Строение мембран.
10. Строение дрожжевой клетки.
11. Основные представители низкомолекулярных биорегуляторов (витамины, алкалоиды, антибиотики и др.)
12. Витамины. Классификация. Биологическая роль, функции.
13. Антибиотики. Классификация. Механизмы действия. Фитонциды.
14. Сходство и различия морфологической организации, строения и размножения у прокариот и эукариот.
15. Олиго- и полисахариды. Функции олиго- и полисахаридов. Целлюлоза, крахмал, гликоген.
16. Липиды. Классификация липидов. Нейтральные липиды, фосфолипиды.
17. Структурные компоненты липидов. Жирные кислоты, глицерин.
18. Нуклеиновые кислоты. ДНК и РНК. Структурные компоненты. Пространственная структура полимерных цепей.
19. АТФ: строение, свойства, роль в биоорганической химии.
20. Двойная спираль ДНК. Комплементарность оснований.
21. Морфологические особенности дрожжей и плесневых грибов.
22. Морфологические особенности клеточного строения прокариот.

### 3.2 Темы по дисциплине «Основы биотехнологии»

1. Виды биотехнологических процессов. Микроорганизмы, используемые в микробиологической промышленности.
2. Стерилизация питательных сред. Технологическая схема стерилизации питательной среды.
3. Стерилизация микробиологической посуды.
4. Очистка и стерилизация воздуха. Технологическая схема очистки и стерилизации воздуха для аэрации.
5. Стерилизация воздуха, выходящего из ферментатора.
6. Влияние pH и воздуха на процесс культивирования продуцента.
7. Получение посевного материала. Методы культивирования. Оборудование для производственного культивирования.
8. Выделение конечного продукта из культуральной жидкости и микробной массы.
9. Структурная схема биотехнологического процесса.
10. Краткая характеристика стадий биотехнологического процесса.
11. Основные способы культивирования, их достоинства и недостатки.
12. Ферментационная стадия биотехнологического процесса.



13. Постферментационная стадия биотехнологического процесса.
14. Общая схема синтеза биотехнологических производств продуктов микробного синтеза.
15. Способы культивирования клеток. Фазы развития клеточных культур.
16. Биоиндустрия ферментов. Области применения и источники ферментов. Основы энзимологии.
17. Имобилизованные ферменты: основные способы иммобилизации ферментов.
18. Особенности функционирования иммобилизованных ферментов в условиях *in vitro*. Примеры биотехнологических производств, использующих иммобилизованные ферменты и клетки.
19. Влияние ингибиторов на процесс культивирования дрожжей.
20. Производство этанола путем микробного синтеза.
21. Способы выделения и концентрирования целевых продуктов.
22. Получение белковых концентратов, аминокислот, ферментных препаратов.
23. Выделение и концентрирование целевого продукта методом сепарации и центрифугирования.
24. Выделение и концентрирование целевого продукта методом экстракции.
25. Этапы получения чистой культуры дрожжей.
26. Выделение чистой культуры.
27. Оптическая и увеличительная системы микроскопа.
28. Препараты для изучения микроорганизмов.
29. Методы определения числа микробов.
30. Препарат «отпечаток колонии».
31. Препарат «висячая капля».
32. Препарат «раздавленная капля».

### 3.2 Темы по дисциплине «Процессы и аппараты биотехнологии»

1. Тепловые процессы и аппараты: тепловые балансы, основное уравнение теплопередачи, средняя разность температур, расчет поверхности теплопередачи, расчет теплоносителя.
2. Выпаривание: материальные и тепловые балансы, движущая сила процесса выпаривания, температурный режим работы установок.
3. Абсорбция: закон Генри, материальный баланс, движущая сила процесса.
4. Ректификация: материальные и тепловые балансы, движущая сила процесса, флегмовое число, число питания, кубовое число.
5. Сушка: материальные и тепловые балансы, движущая сила процесса, расход теплоносителя.

### 4. Рекомендуемая литература

1. Химия биологически активных веществ : учебно-методическое пособие / О. Н. Понаморева, Т. А. Карасева, Т. Н. Козлова [и др.]. — Тула : ТулГУ, 2022. — 152 с. — ISBN 978-5-7679-5011-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/264059>
2. Сахарова, О. В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология : учебное пособие / О. В. Сахарова, Т. Г. Сахарова. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-3798-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206942>.
3. Музафаров, Е. Н. Биотехнология. Основы биологии / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 168 с. — ISBN 978-5-507-45523-2. — Текст :



электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/271304>

4. Винаров, А. Ю. Процессы и аппараты биотехнологии. Производство белка из метана / А. Ю. Винаров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 128 с. — ISBN 978-5-507-45992-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/292949>
5. Келль, Л. С. Экологическая биотехнология / Л. С. Келль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 232 с. — ISBN 978-5-507-46630-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314663>
6. Бобренева, И. В. Безопасность продовольственного сырья и пищевых продуктов : учебное пособие / И. В. Бобренева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 56 с. — ISBN 978-5-8114-3439-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206126>
7. Вобликова, Т. В. Процессы и аппараты пищевых производств : учебное пособие / Т. В. Вобликова, С. Н. Шлыков, А. В. Пермьяков. — 4-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 204 с. — ISBN 978-5-8114-4163-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206393>
8. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/206516>
9. Хозиев, О. А. Технология пивоварения : учебное пособие / О. А. Хозиев, А. М. Хозиев, В. Б. Цугкиева. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1224-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211010>
10. Процессы и аппараты пищевой технологии : учебное пособие / С. А. Бредихин, А. С. Бредихин, В. Г. Жуков, Ю. В. Космодемьянский. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 544 с. — ISBN 978-5-8114-1635-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/211625>
11. Охрименко, О. В. Основы биохимии сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / О. В. Охрименко. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-2237-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212429>
12. 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. — ISBN 978-5-8114-2439-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212753>
13. 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. — ISBN 978-5-9920-0334-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/277145>
14. Рябичева, А. Е. Пищевая биотехнология : учебно-методическое пособие / А. Е. Рябичева, В. А. Стрельцов. — Брянск : Брянский ГАУ, 2022. — 53 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/304994>
15. Блинова, О. А. Санитарно-пищевая безопасность продуктов питания из растительного сырья : методические указания / О. А. Блинова, Н. В. Праздничкова, Е. Г. Александрова. — Самара : СамГАУ, 2021. — 68 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/222113>



16. Оборудование для ведения биопроцессов пищевых технологий : учебник для вузов / С. Т. Антипов, А. И. Ключников, В. А. Панфилов [и др.]. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 276 с. — ISBN 978-5-8114-6957-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/165804>
17. Принципы стандартизации и сертификации пищевых продуктов и медикаментов : учебно-методическое пособие / Н. П. Перфильева, С. Н. Хохлова, А. Н. Фасухудинова, С. А. Серегин. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2021. — 26 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/196771>
18. Стрельчик, Н. В. Научные основы микробного синтеза : учебное пособие / Н. В. Стрельчик. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 73 с. — ISBN 978-5-89764-931-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/197786>
19. Воронова, Т. Д. Ферменты: строение, свойства и применение : учебное пособие / Т. Д. Воронова, Н. А. Погорелова. — Омск : Омский ГАУ, 2021. — 134 с. — ISBN 978-5-89764-778-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/202247>
20. Песцов, Г. В. Биотехнология : учебно-методическое пособие / Г. В. Песцов, Н. Н. Жуков. — Тула : ТГПУ, 2021. — 68 с. — ISBN 978-5-6045162-5-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213473>
21. Гнеушева, И. А. Физико-химические основы и общие принципы биоконверсии растительного сырья : учебное пособие / И. А. Гнеушева, И. Ю. Солохина. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 101 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213599>
22. Гнеушева, И. А. Контроль качества и оценка безопасности биотехнологической продукции : учебное пособие / И. А. Гнеушева, И. Ю. Солохина. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 137 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/213602>
23. Гасиева, В. А. Общая и специальная технология пищевых производств : учебно-методическое пособие / В. А. Гасиева. — Владикавказ : Горский ГАУ, 2021. — 120 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/214853>
24. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132259>
25. Родионова, Л. Я. Технология безалкогольных и алкогольных напитков : учебник / Л. Я. Родионова, Е. А. Ольховатов, А. В. Степовой. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-4316-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/138158>
26. Антипова, Л. В. Химия пищи : учебник / Л. В. Антипова, Н. И. Дунченко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 856 с. — ISBN 978-5-8114-5351-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/139249>
27. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 1 : Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111193>— Текст: электронный

28. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 2 : Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111194> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
29. Процессы и аппараты пищевых производств и биотехнологии : учебное пособие / Д. М. Бородулин, М. Т. Шулбаева, Е. А. Сафонова, Е. А. Вагайцева. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-5136-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132259> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
30. Пелевина, Л. Ф. Процессы и аппараты : учебник / Л. Ф. Пелевина, Н. И. Пилипенко. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-4617-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/131013> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
31. Ведерникова, М. И. Основные процессы и аппараты химической технологии в виде логико-структурных схем. В двух книгах. Книга 2. Массообменные процессы : учебное пособие : в 2 частях / М. И. Ведерникова, В. Б. Терентьев, Ю. Л. Юрьев. — Екатеринбург : УГЛТУ, [б. г.]. — Часть 2 — 2017. — 176 с. — ISBN 978-5-94984-628-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142567> — Режим доступа: для авториз. пользователей.