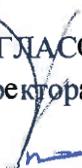


Федеральное государственное автономное  
образовательное учреждение высшего образования  
«НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

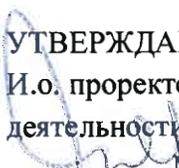
СОГЛАСОВАНО  
Директора ИШНПТ

  
В.С. Высокоморный

« 17 » 01 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по образовательной  
деятельности

  
М.А. Соловьев

« 18 » 01 2024 г.

Программа вступительных испытаний в магистратуру по направлению подготовки  
19.04.01 «Биотехнология»

Руководитель ООП  
«Фармацевтическая биотехнология»



Е.А. Краснокутская

Томск, 2024

## АННОТАЦИЯ

**Направление подготовки магистров: 19.04.01 Биотехнология**

**Основная образовательная программа: «Фармацевтическая биотехнология»**

Обеспечивающие подразделения:

Инженерная школа новых производственных технологий, НОЦ Н.М. Кижнера

**Руководитель ООП – Краснокутская Елена Александровна**

Тел. 8 (3822) 701777, вн. 1438

E-mail: [eak@tpu.ru](mailto:eak@tpu.ru)

Программа вступительных испытаний (ВИ) по направлению 19.04.01 «Биотехнология» сформирована на основе Федеральных государственных стандартов высшего образования (уровень «Бакалавриат») и носит междисциплинарный характер.

Целью вступительного испытания является отбор граждан, наиболее способных и подготовленных к освоению выбранной программы по направлению подготовки, а также обеспечение межвузовской и межпрограммной мобильности выпускников бакалавриата, поступающих на основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня магистратуры.

## ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ПОСТУПАЮЩИМ

### ФОРМАТ ПРОВЕДЕНИЯ

Вступительное испытание для лиц, поступающих на обучение по направлению магистерской подготовки 19.04.01 «Биотехнология», ООП «Фармацевтическая биотехнология», проводится в форме устного собеседования индивидуально, и состоит из двух частей:

**1. Резюме** – краткое представление поступающего. План резюме:

- 1) образование: направление (профиль)/специальность; вуз; самооценка уровня достигнутых компетенций в рамках направления подготовки, навыков проведения научных исследований, работе на научно-исследовательском оборудовании и пр.;
- 2) краткая аннотация научно-исследовательской и/или проектной работы, проводимой ранее: выступление с докладами на конференциях; участие в конкурсах и/или проектах; публикация результатов работы в различных базах данных (РИНЦ, Scopus, WoS и др.); краткая информация о стажировках, курсах доп. обучения;
- 3) описание области(ей) научных интересов (их разносторонность) и желаемая траектория личного развития и карьерного роста.

*Продолжительность представления – 3-5 минут. Допускается представление форме презентации.*

**2. Собеседование по теме/вопросу**

Устная беседа проводится экзаменационной комиссией с каждым поступающим (абитуриентом) индивидуально. Поступающему задаются вопросы, которые позволяют оценить уровень развития базовых инженерных (общепрофессиональных) компетенций.

На каждого абитуриента отводится не более 30 мин.

Вступительное испытание в форме устного собеседования проводится экзаменационной комиссией и может быть организовано на специальных площадках (в аудитории) или дистанционно. При необходимости, процедуру проведения вступительного испытания в дистанционной форме контролирует наблюдатель.

В день проведения вступительного испытания абитуриенты допускаются в аудиторию, где проводится вступительное испытание, согласно списку, в котором за каждым абитуриентом закрепляется время проведения собеседования.

Критерии оценки собеседования доводятся до сведения абитуриентов не менее чем за 3 месяца до начала вступительного испытания.

Собеседование с каждым абитуриентом включает **3 вопроса** – по одному случайно выбранному вопросу из разделов программы вступительного испытания – «Содержание разделов и тем программы вступительного испытания». Для подготовки к ВИ поступающий может воспользоваться разделом «Рекомендации по подготовке к вступительному испытанию».

Процедура проведения сдачи вступительного испытания в дистанционной форме регламентируются документами в действующей редакции, утвержденными приказами ректора: Положением о проведении вступительных испытаний в магистратуру ТПУ и Порядком проведения вступительных испытаний.

Экзаменационная комиссия вправе задать 1-2 уточняющих вопроса по представленным ответам (отдельно не оцениваются, но могут повлиять на конечную оценку за собеседование) и/или из разделов программы ВИ.

В конце собеседования оформляется Протокол заседания экзаменационной комиссии (Приложение 1) и результат доводится до абитуриента под его роспись.

Абитуриент, не согласный с оценкой, полученной на ВИ и (или) в связи с нарушением процедуры проведения ВИ имеет право подать апелляцию. Процедура подачи и рассмотрения апелляции регламентируется Положением об апелляционной комиссии ТПУ в действующей редакции, утвержденной приказом ректора.

**Пример вопросов для проведения Собеседования:**

*1. Пример основных вопросов:*

- 1) Карбоновые кислоты: способы их получения*
- 2) Биообъекты, применяемые в биотехнологии*
- 3) Классификация ферментов*

*2. Пример дополнительных вопросов:*

- 1) Какие реакции катализируют амилазы?*
- 2) Из каких природных источников чаще всего выделяют микроорганизмы, используемые в биотехнологических производствах?*

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ**

Результат вступительного испытания определяется как сумма баллов за резюме и устного собеседования, включая ответы на дополнительные вопросы.

Максимальное итоговое количество баллов за вступительное испытание – 100.

Минимальное итоговое количество баллов\*, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания – 56.

Итоговое количество баллов определяется как сумма баллов за ответы на каждый из вопросов.

Ответ на каждый из частей оценивается экзаменационной комиссией отдельно с учетом следующих критериев:

- максимальное количество баллов за резюме – 10;

*Оценка за резюме выставляется по 10-бальной шкале в соответствии с критериями:*

<b>Баллы</b>	<b>Критерии</b>
0–4 балла	абитуриент предоставил информацию не по всем пунктам плана резюме, заявленному в требованиях к процедуре вступительных испытаний (дал не полный ответ)
5-7 баллов	абитуриент дал развернутый ответ, резюме представлено по плану, заявленному в требованиях к вступительным испытаниям
8-10 баллов	абитуриент дал развернутый ответ, резюме представлено по плану, заявленному в требованиях к вступительным испытаниям, представлена презентация

- максимальное количество баллов за устное собеседование по теме/вопросу – 90.

*Оценка за устную беседу по теме программы ВИ выставляется по 90-бальной шкале в соответствии с критериями:*

<b>Баллы</b>	<b>Критерии</b>
0–45 баллов («недостаточный»)	абитуриент слабо владеет материалом, изложение построено не последовательно, отсутствуют четкие определения теоретических положений.
46–60 баллов («достаточный»)	абитуриентом дана достаточно полная информация по заданной теме; абитуриент слабо владеет материалом в рамках обсуждаемой темы, не подкрепляет излагаемое примерами;
61–80 баллов («средний»)	абитуриентом дана полная информация по заданной теме; изложение построено грамотно и последовательно, допускаются незначительные погрешности в ответах на дополнительные вопросы;
81–90 баллов («высокий»)	абитуриентом дана исчерпывающая информация по заданной теме; изложение построено грамотно и последовательно, абитуриент свободно излагает мысли, демонстрирует умение

	анализировать и делать выводы, проявляет способность их аргументировать, подкрепляя поясняющими примерами;
--	--

*\*Если за собеседование поступающий получает менее 56 баллов, он не допускается для участия в конкурсе, как не прошедший вступительное испытание.*

## **СОДЕРЖАНИЕ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ПРОГРАММЫ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

### **Раздел 1. Основы органической химии**

1. Алифатические углеводороды. Способы получения и химические свойства.
2. Ароматические углеводороды. Способы получения и химические свойства.
3. Строение, классификация, изомерия, номенклатура, методы синтеза и химические свойства спиртов, фенолов, простых эфиров и карбоновых кислот. Производные карбоновых кислот.
4. Сравнение кислотности спиртов, фенолов и карбоновых кислот. Взаимные переходы между классами кислородсодержащих органических соединений. Важнейшие представители данных классов и их применение
5. Амины. Строение, классификация, изомерия, номенклатура. Химические свойства аминов: влияние строения на основность, алкилирование и ацилирование. Реакции ароматических аминов по кольцу: галогенирование, нитрование, сульфирование. Защита аминогруппы в реакциях электрофильного замещения и снятие защиты.
6. Гетероциклические соединения. Способы получения и химические свойства

### **Раздел 2. Основы биотехнологии**

1. Элементы, слагающие биотехнологические процессы и биотехнологии;
2. Классификация биообъектов.
3. Биологические агенты: микробные клетки, ферменты, природные ассоциации микробных культур;
4. Первичные и вторичные метаболиты;
5. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.
6. Биотехнологический процесс как базовый этап, обеспечивающий сырье для получения лекарственных, профилактических или диагностических препаратов.
7. Традиционные методы селекции продуцентов для биотехнологии.
8. Генетическая инженерия и создание с помощью ее методов продуцентов
9. Критерии оценки эффективности процессов
10. Аппаратура. Аппараты для аэробных и анаэробных процессов;
11. Основные группы продуктов биотехнологических процессов;
12. Критерии оценки эффективности процессов;
13. Принципиальная схема реализации биотехнологических процессов.
14. Связь биотехнологии с фундаментальными науками второй половины XX века
15. Биообъекты как средство производства лекарственных, профилактических и диагностических препаратов.

### **Раздел 3. Основы биохимии и молекулярной биологии**

1. Понятие об обмене веществ. Анаболизм и катаболизм, их взаимосвязь.
2. Аминокислоты: строение и классификация. Пептиды.
3. Белки: первичная структура.
4. Уровни пространственной организации белковой молекулы.
5. Классификация белков. Функции белков в живом организме
6. Ферменты. Строение, свойства, классификация.
7. Особенности ферментативного катализа.
8. Липиды. Классификация. Строение разных классов липидов.
9. Углеводы. Моносахариды, олигосахариды, полисахариды. Функции в организме.
10. Нуклеотиды. Строение и функции в живом организме.
11. Нуклеиновые кислоты. Классификация и структурная организация.

12. Свойства и функции нуклеиновых кислот. Центральная догма молекулярной биологии.
  13. Генетический код. Репликация, транскрипция, трансляция.
  14. Витамины. Классификация, структура, свойства, функции в организме.
  15. Биологическое окисление.
  16. Катаболизм углеводов. Гликолиз. ЦТК.
  17. Катаболизм углеводов. Пентофозофосфатный цикл.
-

## **РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ПОДГОТОВКЕ К ВСТУПИТЕЛЬНОМУ ИСПЫТАНИЮ**

### **Основная литература:**

1. Щербина, А. Э. Органическая химия. Основной курс: учебник / А. Э. Щербина, Л. Г. Матусевич. — Минск; Москва: Новое знание Инфра-М, 2014. — 808 с.: ил. — Высшее образование. Бакалавриат. — Библиогр.: с. 790-791. — Именной указатель: с. 792-793. — Указатель веществ: с. 794-801. — Указатель терминов и понятий: с. 802-807.. — ISBN 978-5-16-006956-2. — ISBN 978-985-475-551-9
2. Основы биотехнологии. В 2 ч. Часть 2: учебник и практикум для среднего профессионального образования / Л. В. Назаренко [и др.]; под общей редакцией Л. В. Назаренко, Н. В. Загоскиной. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 219 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07843-5. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/441964>.
3. Живухина, Е.А. Биотехнология. В 2 ч. Часть 1: Учебник и практикум для вузов / под общ. ред. Загоскиной Н.В., Назаренко Л.В.. — 2-е изд., испр. и доп. — Электрон. дан.. — Москва: Юрайт, 2020. — 170 с. — Высшее образование. — URL: <https://urait.ru/bcode/452655> — Системные требования: Режим доступа: Электронно-библиотечная система Юрайт, для авториз. пользователей.. — ISBN 978-5-534-07410-9: 459.00. Схема доступа: <https://urait.ru/bcode/452655> (контент).
4. Коваленко, Л. &. Биохимические основы химии биологически активных веществ : учебное пособие / Л. &. Коваленко. — 5-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-00101-860-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/151537> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Безбородов, Алексей Михайлович. Микробиологический синтез : учебное пособие / А. М. Безбородов, Г. И. Квеситадзе. — СПб.: Проспект Науки, 2011. — 144 с.: ил.. — Библиогр. в конце ст.. — ISBN 978-5-903090-52
6. Артюхова, С. И. Биотехнология микроорганизмов: пробиотики, пребиотики, метабиотики : учебное пособие / С. И. Артюхова, О. В. Козлова. — Кемерово :КемГУ, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8353-2548-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/135187> — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Биохимия : учебник и практикум для вузов / Ю. А. Ершов, Н. И. Зайцева ; под редакцией С. И. Щукина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 323 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07505-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт] — URL: <https://urait.ru/bcode/511971>

### **Дополнительная литература:**

1. Чечина, О. Н. Общая биотехнология : учебное пособие для вузов / О. Н. Чечина. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2020. — 231 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08291-3. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455764>
2. Процессы и аппараты биотехнологии: ферментационные аппараты : учебное пособие для вузов / А. Ю. Винаров [и др.]; под редакцией В. А. Быкова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 274 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-10765-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/431495> .
3. Петров, Анатолий Александрович. Органическая химия: учебник / А. А. Петров, Х. В. Бальян, А. Т. Трощенко; под ред. М. Д. Стадничука. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва:

Альянс, 2012. – 623 с.: ил. – Репринтное воспроизведение издания 2002 г. – Библиогр.: с. 598. – Предметный указатель: с. 599-615.. – ISBN 978-5-903034-99-4.

4. 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, 2023. — 684 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13939-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/519746>

Интернет ресурсы:

Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы доступны по ссылке:  
<https://www.lib.tpu.ru/html/irs-and-pdb>

---

### **СОСТАВИТЕЛИ:**

Р.Я. Юсубова, к.х.н., доцент

С.Ю. Толузакова, к.б.н., доцент

М.Л. Беянин, к.х.н., доцент

**УТВЕРЖДАЮ**

Председатель экзаменационной комиссии  
\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_ г.

**ПРОТОКОЛ**

заседания экзаменационной комиссии

собеседование по \_\_\_\_\_

(код направления, образовательная программа)

Дата проведения \_\_\_\_\_ 2023 г.

**Поступающий**

ФИО

**Состав комиссии:**

ФИО	Должность
	председатель комиссии

Заданы вопросы (номер билета – \_\_\_\_\_):

№ п/п	Вопрос	Балл
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
<b>ИТОГО, балл (ов)</b>		

**Подписи членов комиссии**

ФИО	Подпись

С результатом собеседования \_\_\_\_\_ (согласен/ не согласен)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(подпись)

\_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
(ФИО поступающего)