

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ОРЛОВСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ имени И.С. ТУРГЕНЕВА»

## **ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

по образовательной программе высшего образования –  
программе подготовки научных и научно-педагогических кадров  
в аспирантуре

БИОТЕХНОЛОГИИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ, ЛЕКАРСТВЕННЫХ И  
БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

**Научная специальность**

2.7.1. Биотехнологии пищевых продуктов, лекарственных и биологически  
активных веществ

2026

## **Содержание программы**

### **1. БИООБЪЕКТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ**

Промышленные микроорганизмы, клетки и ткани растений, животных и человека. Синтез микроорганизмами основных клеточных компонентов: углеводов, липидов, аминокислот и мононуклеотидов. Способы получения микроорганизмами энергии и пути ее трансформации. Регуляция клеточного метаболизма у микроорганизмов. Отношение микроорганизмов к кислороду. Аэробы и анаэробы (облигатные, факультативные). Общая характеристика процессов брожения. Основные типы брожения: спиртовое, молочнокислое, пропионовокислое, ацетонобутиловое, маслянокислое. Анаэробное окисление органических соединений с использованием неорганических Н<sup>+</sup>-акцепторов. Метанобразующие бактерии. Практическое значение этих бактерий. Сульфатредуцирующие и денитрифицирующие микроорганизмы. Окисляемые субстраты. Аэробное дыхание. Окисление углеводов. Химизм процесса. Дыхание. Разложение высокомолекулярных соединений - полисахаридов, целлюлозы, пектиновых веществ, углеводов, липидов, белков. Характеристика и физиологические особенности микроорганизмов, осуществляющих эти процессы. Основные технологические приемы и особенности культивирования микроорганизмов, клеток и тканей растений, животных и человека. Основные задачи, решаемые генной инженерией. Принципы молекулярного клонирования. Понятие о клеточной инженерии. Соматическая гибридизация как метод клеточной инженерии. Микробная клетка как инструмент клеточной инженерии. Практическое использование достижений генетики, генной инженерии и селекции. Селекция с целью повышения устойчивости к неблагоприятным факторам. Повышение требовательности к питательным веществам и к суперпродукции полезных веществ. Конструирование генетически модифицированных организмов. Современные подходы к молекулярной диагностике заболеваний. Генная терапия. Социальные, экологические и этические аспекты биотехнологических исследований.

### **2. БИОТЕХНОЛОГИЯ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ**

Биотехнологический процесс культивирования микроорганизмов. Биотехнологические процессы в бродильных производствах. Микроорганизмы, используемые в бродильных производствах. Регуляция технологических процессов. Биотехнологические процессы в производстве кисломолочных продуктов. Использование биологического потенциала сырья животного происхождения с целью получения новых пищевых компонентов. Получение пищевого белка. Продуценты белка. Продуценты ферментов. Ферменты, применяемые в пищевых технологиях. Использование молочно-кислых продуцентов в пищевой биоиндустрии. Функциональные пищевые продукты, включая лечебные, профилактические и детские. Использование для пищевых целей продуктов микробного синтеза. Пищевые добавки, получаемые способом бактериальной ферментации. Современные технологии глубокой переработки пищевого сырья.

### **3. БИОТЕХНОЛОГИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ**

Микробиологическое производство ферментных препаратов. Способы иммобилизации ферментов. Микробиологическое производство индивидуальных L-аминокислот. Микробиологическое производство антибиотиков. Микробиологическое производство концентратов витаминов. Технология получения органических кислот. Технология получения микробных полисахаридов. Биотехнологии бактериальных удобрений. Производство стимуляторов роста растений гормональной природы. Достижения биотехнологии в области создания свободного от вредной микрофлоры посадочного материала (рассады).

### **4. БИОТЕХНОЛОГИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ВЕЩЕСТВ**

Основные этапы разработки биотехнологических лекарственных средств. Производство биотехнологических лекарственных средств в соответствии с GMP. Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Стадии биотехнологического производства. Способы культивирования клеток. Методы выделения и очистки продукции. Особенности сушки биотехнологической продукции. Понятие о биологической и экологической безопасности лекарственных средств. Микробиологическое производство антибиотиков различных классов. Полусинтетические антибиотики. Типы вакцин и их конструирование. Культуральные и генно-инженерные вакцины. Производство сывороток. Современные прививочные препараты. Препараты на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики). Диагностические средства, полученные *in vitro* для клинических исследований. Технологии лекарственных препаратов на базе стабильных адресных липосом. Конструирование и производство генно-инженерного инсулина. Другие генно-инженерные лекарства и препараты. Производство иммуномодуляторов, иммуностимуляторов и иммунодепрессантов. Технология получения тромболитиков и антикоагулянтов.

#### **Форма проведения вступительного испытания**

Вступительное испытание проводится в форме письменного экзамена.

#### **Продолжительность вступительного испытания**

Продолжительность вступительного испытания – 1 час 30 минут (90 минут).

#### **Критерии оценки знаний поступающих**

В рамках вступительного испытания предусматриваются тестовые задания: 10 заданий закрытого типа с выбором одного ответа, 20 заданий на установление последовательности и (или) установление соответствия, 1 зада-

ние с развернутым ответом. Максимальная оценка – 100 баллов. При выставлении итоговой оценки набранные баллы суммируются.

Критерии оценивания ответов поступающего представлены в таблице.

Таблица – Критерии оценки ответов поступающего.

Структура экзаменационных заданий	Количество заданий	Количество баллов за выполнение задания
Тестовые задания с выбором одного ответа	10	2
Тестовые задания на установление последовательности и(или) установление соответствия	20	2
Тестовые задания с развернутым ответом	1	
<b>Характеристика ответа</b>		
Представлен полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Знание демонстрируется на фоне понимания его в системе данного направления и междисциплинарных связей. Ответ формулируется в терминах науки, изложен литературным языком, логичен, доказателен, демонстрирует авторскую позицию. Могут быть допущены недочеты в определении понятий.	36-40	
Представлен развернутый ответ на поставленный вопрос, доказательно раскрыты основные положения вопроса; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен литературным языком в терминах науки. В ответе допущены недочеты. Отсутствует авторская позиция.	31-35	
Представлен развернутый ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи. Ответ логичен, изложен в терминах науки, но нечетко структурирован. Допущены незначительные ошибки или недочеты.	26-30	
Представлен недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен в терминах науки. Могут быть допущены 1-2 существенные ошибки в определении основных понятий.	21-25	
Представлен недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность из-	16-20	

<p>ложении имеют нарушения. Поступающий затрудняется выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи, может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения.</p>		
<p>Представлен неполный ответ, логика и последовательность изложения имеют существенные нарушения. Допущены грубые ошибки при определении сущности раскрываемых понятий, теорий, явлений, вследствие непонимания их существенных и несущественных признаков и связей. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть конкретные проявления обобщенных знаний не показано.</p>		11-15
<p>В ответе отсутствует логика изложения. Ответ представлен непоследовательно, сведения носят отрывочный, бессистемный характер. Не продемонстрировано владение понятийным аппаратом. Допущено некорректное использование научных терминов. Ответ представлен в виде набора понятий и отрывочного частичного перечисления признаков и связей.</p>		0-10
<p>Ответ не соответствует заданию вступительного испытания.</p>		0

Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного испытания, составляет 51 балл.

## **Рекомендуемая литература:**

1. Воробьев А.А. Медицинская и санитарная микробиология / А.А. Воробьев, Ю.С. Кривошеин, В.П. Широбоков. – 3-е изд., стер. – М.: Изд. центр «Академия», 2008. – 484 с.
2. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак // пер. с англ. — М.: Мир, 2002. — 589 с.
3. Гусев М.В. Микробиология / М.В. Гусев, Л.А. Минеева. – 8-е изд., стер. – М.: Академия, 2008. – 464 с.
4. Джей Джеймс М. Современная пищевая микробиология / Дж.М. Джей, М.Дж. Лёсснер, Д.А. Гольден. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2012. – 886 с.
5. Дроздова, Т.М. Физиология питания: Учебник / Т.М. Дроздова, П.Е. Влощинский, В.М. Позняковский. - М.: ДеЛи плюс, 2012. - 352 с.
6. Егорова Т.А. Основы биотехнологии / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. – 3-е изд., стер. – М.: Академия, 2006. – 208 с.
7. Загоскина, Н.В. Биотехнология: теория и практика: Учеб. пособие для вузов / Н.В. Загоскина [и др.]. – М.: Изд-во Оникс, 2009. – 496 с.
8. Колычев Н.М., Госманов Р.Г. Ветеринарная микробиология и микробиология: Учебник. – СПб.: Лань. – 2014. – 624 с.
9. Нетрусов А.И. Микробиология / А.И. Нетрусов, И.Б. Котова. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 384 с.
10. Пиневич А.В. Микробиология. Биология прокариотов. В 3-х томах: учебник. Т. 3 / А.В. Пиневич. – СПб: СПбГУ, 2009. – 457 с.
11. Прищеп, Т.П. Основы фармацевтической биотехнологии: учеб. пособие / Т.П. Прищеп [и др.]. – Ростов-на-Дону: Феникс; Томск: Издательство НТЛ, 2006. – 256 с.
12. Процессы и аппараты биотехнологических производств Учебное пособие / А.Г. Новоселов [и др.]. – СПб.: Университет ИТМО, 2018 . – 51 с.
13. ПЦР в реальном времени / под ред. Д.В. Ребрикова. – 5-е изд. – М.: Бином. Лаборатория знаний, 2014. – 223 с.
14. Рубина, Е.А. Микробиология, физиология питания, санитария: Учебное пособие / Е.А. Рубина, В.Ф. Малыгина. - М.: Форум, НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 240 с.
15. Теплов, В.И. Физиология питания: Учебное пособие / В.И. Теплов, В.Е. Боряев. - М.: Дашков и К, 2013. - 452 с.
16. Чхенкели В.А. Биотехнология: учебное пособие/ В.А. Чхенкели. – СПб.: Проспект Науки, 2014. – 336 с.
17. Щербаков В. Г., Лобанов В. Г., Прудникова Т. Н. и др. Биохимия растительного сырья. / Под ред. Щербакова В. Г. — М.: Колос, 1999. — 376 с.