

РАЗРАБОТАНА

Кафедрой биотехнологии,
зоологии и аквакультуры
Протокол № 6 от 10.02.2022 г.

УТВЕРЖДЕНА

Ученым советом биологического
факультета
Протокол № 8 от 10.03.2022г.

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

**для поступающих на обучение по программам высшего образования -
программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в
аспирантуре**

Научная специальность: 1.5.6. Биотехнология

Астрахань – 2022 г.

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

В основу настоящей программы положены сведения из ряда отраслей наук, описывающих

функционирование и перспективы развития современных отраслей биотехнологии Биотехнология (БТ) — это наука, создающая теоретические предпосылки для разработки способов и схем получения ценных веществ и процессов на основе новых разработок в области медицины, фармакологии, генной инженерии новых веществ и компонентов лекарств, создания растений, животных и микроорганизмов с новыми свойствами и качествами, разработки новых методов генной терапии и генной профилактики, создания новых пищевых компонентов и много другого.

Биотехнология — это интегральная по своей природе область науки и техники, которая опирается на теоретические и методические положения микробиологии и биохимии, молекулярной биологии и генетики, физиологии и цитологии, а также использует прогрессивные химические технологии. При этом существенное внимание уделяется оптимизации конкретных биотехнологий, направленному изменению процессов для достижения максимального выхода целевого продукта.

При рассмотрении внутренней структуры существующих биотехнологий, возможно, выделить различные уровни. Это, во-первых, биологические науки, соотносимые с фундаментальными биологическими исследованиями (генетика, молекулярная биология, биохимия, микробиология, энзимология, иммунология, криобиология); во-вторых, БТ в строгом смысле слова, реализуемая в прикладных исследованиях, конструкторских разработках, производстве новой продукции (генная инженерия, энзимная инженерия, иммунная инженерия, ферментация, искусственная культура клеток, сепарация и очистка); в-третьих, отрасли или сферы приложения БТ в народном хозяйстве (здравоохранение, агро-пищевая промышленность, химия, аквакультура, сельское хозяйство, энергетика, охрана окружающей среды) - уровень, соотносимый с отраслевыми рынками сбыта произведенной с помощью БТ продукции.

Все это обуславливает необходимость изучения данной учебной дисциплины в аспирантуре, применяя сведения из ряда отраслей наук, описывающих перспективы развития современных отраслей биотехнологии.

Библиографический список (основная литература)

1. В. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин и др. Основы молекулярной биологии клетки / В. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter.; пер. с англ.—М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.—768 с. : ил., ISBN 978-5-9963-0542-1
2. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М., Мир, 2002., 589 с
3. Шмид Р.Д. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. - М., БИНОМ, 2014, 327 с.
4. Льюин Б. Гены. М., БИНОМ, 2011, 896 с.

5. Сингер М., П. Берг. Гены и геномы в 2-х томах. М., Мир, 1998., 771 с.
6. Загоскина Н.В., Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина. Биотехнология: теория и практика. М., ОНИКС, 2009.
7. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З., Кочиева и др. Под ред. В.С. Шевелухи. –3-е изд., перераб. и доп. – М.:Высшая школа, 2008.- 710 с.
8. Геномы / Браун, Терри А. ; пер. с англ. А.А. Светлова; Под ред. А.А. Миронова. - М.; Ижевск : Ин-т компьют. исслед., 2011. - 922 с. : ил. - ISBN 978-5-4344-0002-2 : 480-00.
9. Иванова Е.П., Дроздова Т.Е. Теоретические основы прогрессивных технологий (химия, биотехнология): Учебное пособие. - Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2009 г. – 156 с. [<http://library.aspu.ru/> www.knigafund.ru]
- 10.Иванова Е.П., Дроздова Т.Е., Кустова Н.А.Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2010 [ЭБС ООО «Центр цифровой дистрибуции «КНИГАФОНД»]
- 11.Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие / Р.М. Хаитов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 280 с., 12 табл., 68 рис. (цв.)
- 12.Иммунология: учебник / Р.М. Хаитов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 528 с.: ил.
- 13.Кузнецов А. Е. Библиография: Прикладная экобиотехнология : учебное пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 г.
- 14.Кузнецов А. Е. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. [ЭБС ООО «Политехресурс» «Консультант студента»]
- 15.Мезенова О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов. Издательство «Лань» 2013 1- е изд. 416 [<http://library.aspu.ru/> www.e.lanbook.com]
- 16.Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учеб.; Рек. УМО по клас. ун-т. образованию в качестве учеб. для студентов вузов ... по направлению "Биология и биол. спец. / А. С. Спирин. - М. : Академия, 2011. - 496 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-6668-4 : 1052-70.
- 17.Нетрусов А.И., Введение в биотехнологию/ А.И. Нетрусов. – М.: Академия, 2014. – 218 с.- ISBN 978-5-4468-0345-3
18. Нетрусов А.И. Микробиология : учеб. для студентов учреждений ВПО ... по направлению подгот. "Пед. образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2012. - 378, [6] с. : ил. - (Высш. проф. образование. Бакалавриат).
- 19.Никулина А.В., Кучменко Т.А. Кривые титрования: учебное пособие.- Издательство: ВГУИТ, 2011 г. 150 с. [<http://library.aspu.ru/> www.knigafund.ru]

20. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции : рек. УМО вузов РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учеб. пособия для студентов вузов, ... по спец. 110401 - "Зоотехния", 111201 - "Ветеринария" / М. С. Калмыкова, Калмыков, М.В., Белоусова, Р.В. - СПб. : Лань, 2009. - 80 с. : вклейка 16 с. ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0977-8 : 139-04.
21. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер с англ. Т.П. Мосоловой и Е.Ю. Бозелек-Решетняк, под ред. А.В. Левашова и В.И. Тишкова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с. + 4 с. цв. вкл. : ил. - (Методы в биологии). - ISBN 978-5-94774-937-3 : 458-00.
22. ПЦР в реальном времени [Электронный ресурс] / Д.В. Ребриков [и др.]; под ред. Д.В. Ребрикова. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 223 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.book.ru>. - ISBN 978-5-9963-0600-8.
23. Серов Ю.М., Конюхов В.Ю., Крюков А.Ю., Псху З.В., Жаворонкова К.Н. Хроматографические методы анализа: Учеб. пособие. -М.: РУДН, 2011. - 218 с. [ЭБС ООО «Центр цифровой дистрибуции «КНИГАФОНД»]
24. Слюняев В.П., Плошко Е.А. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие. Издательство СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет). – 2012. – 56 с. [<http://library.aspu.ru> / www.e.lanbook.com]
25. Стволинская, Н.С. Цитология [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров по направлению подготовки "Пед. образование и Биология" / Н. С. Стволинская. - М. : МПГУ, 2012. - 238 с.

Основные критерии оценивания ответа поступающего в аспирантуру

Вступительное испытание проводится в устно-письменном виде и состоит из трех вопросов. На первый и второй вопросы ответ дается в письменном виде, оценивается письменный ответ поступающего, а также ответы поступающего на дополнительные устные вопросы комиссии. При ответе на все основные вопросы должны быть проявлены глубокие и полные знания в объеме вузовских учебных программ в соответствии с учебной литературой. Помимо этого необходимо продемонстрировать знание материалов периодической печати по проблематике развития отраслей биотехнологии.

Оценка знаний поступающих производится по следующим критериям:

- оценка «отлично» выставляется поступающему, если при ответе на вопросы билета он правильно и грамотно использует в ответах общенаучную терминологию; полно раскрывает основные положения, сопровождает их примерами, грамотно использует термины и понятия.

оценка «хорошо» выставляется поступающему если при ответе на вопросы билета поступающий правильно раскрыл обсуждаемую тему, однако ответ был неполным или при изложении фактологического материала допущены незначительные неточности, что привело к необходимости применить дополнительные вопросы;

- оценка «удовлетворительно» ставится испытуемому, если он при ответе на вопросы билета владеет только общими понятиями, показывает слабые знания терминологии, с трудом отвечает на дополнительные вопросы экзаменаторов;

- оценка «неудовлетворительно» выставляется поступающему, если он при ответе на вопросы билета допускает грубые ошибки, показывает неполные знания, использует описательное изложение сформулированных в билетах вопросов, не умеет обозначить и изложить проблемы, не владеет логикой изложения материала; не отвечает на дополнительные вопросы экзаменатора; отказывается от ответа после ознакомления с вопросами билета.

Перечень вопросов к вступительному испытанию

1. Задачи и методические подходы биотехнологии. Историческое развитие современных отраслей биотехнологии
2. Использование современных биологических методов для борьбы с загрязнением окружающей среды.
3. Структура современной биотехнологии. Биотехнология как направление научно-технического прогресса.
4. Разработка технических устройств на основе методов биологической очистки.
5. Объем мирового рынка биотехнологической продукции. Биотехнология в решении социальных проблем.
6. Перспективные классы биологически активных веществ. Практическое применение биологически активных веществ
7. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов. Компостирование.
8. Технологические схемы микробиологического производства.
9. Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов.
10. Использование ферментов микробного происхождения для пищевой промышленности: производство пищевого этанола, виноматериалов, пива, хлебопекарских дрожжей и др.
11. Энзимология как современное направление биотехнологии
12. Задачи и методы генной инженерии. Ферменты генной инженерии, ферменты рестрикции и модификации.
13. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки.
14. Генная инженерия как современное биологическое направление. Задачи и методические подходы генной инженерии.
15. Ферменты генетической инженерии (рестриктаза, эндонуклеаза, ДНК-

- лигаза, ДНК-полимераза., обратная транскриптаза, концевая дезоксинуклеотидил-трансфераза).
16. Векторные молекулы ДНК. Векторы для молекулярного клонирования.
 17. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов.
 18. Методы конструирования гибридных молекул ДНК.
 19. Биотехнологии бактериальных и грибных средств защиты растений от вредных насекомых
 20. Производство ценных биологических препаратов: искусственное производство инсулина, интерферона.
 21. Проблемы получения и распространения трансгенной продукции
 22. Производство микробных препаратов для растениеводства.
 23. Клеточная инженерия как современное биологическое направление. Задачи и методические подходы клеточной инженерии
 24. Разработка и создание новых сортов растений и видов животных
 25. Проблемы клонирования животных организмов. Успехи современной биотехнологии в животноводстве.
 26. Органические ксенобиотики, соединения азота, серы, фосфора, тяжелые металлы и радионуклиды.
 27. Основные задачи и методы бионики, как соединения биологии и техники, форм живого в природе и применение в биотехнологии.
 28. Технологии культивирования *in vitro* клеток и тканей растений для получения фитопрепаратов и лечебно-профилактических добавок.
 29. Биосенсоры. Биосенсоры на основе ферментов. Принципиальная схема биосенсора. Метод иммобилизации клеток.
 30. Создание генноинженерных продуктов и их применение. Проблемы получения и распространения трансгенной продукции.
 31. Гибридомы. Практическое применение продуцируемых гибридами моноклональных антител.
 32. Математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика)
 33. Культивирование микроорганизмов в ферментерах и реакторах
 34. Конъюгация как разновидность рекомбинации у микроорганизмов.
 35. Применение генной инженерии в животноводстве (трансгенные животные как «биореакторы» биологически активных веществ).
 36. Генная терапия. Биотехнология разработки медицинских аппаратов.
 37. Биотехнология вакцин, генноинженерные вакцины в современной медицине.
 38. Гибридомы. Практическое применение продуцируемых гибридами моноклональных антител.
 39. Клетки иммунной системы и их взаимодействие в иммунном ответе. Разработка вакцин против болезней рыб и ракообразных, вызываемых вирусами и вибрионами. Генная инженерия морских растений.
 40. Контроль безвредности и микробиологический контроль ветеринарных биологических препаратов

Содержание программы

Тема 1. Введение в биотехнологию. Основные задачи и методы биотехнологии. Историческое развитие

История развития биотехнологии и основные ее аспекты. Полидисциплинарность современных биотехнологий. Структура современной биотехнологии. Биотехнология как направление научно-технического прогресса, опирающееся на междисциплинарные знания биологические (генетика, биохимия, биофизика, микробиология, вирусология, физиология клеток растений и животных и др.), химические (химическая технология, физическая (биофизическая) химия, органическая химия, биоорганическая химия, компьютерная и комбинаторная химия и др.), технические (процессы и аппараты, системы контроля и управления, автоматизированные комплексы, моделирование и оптимизация процессов и др.).

Тема 2. Основные области применения современной биотехнологии

Понятие биотехнологии как технологического приема получения модифицированных биообъектов с целью придания им новых свойств и/или способности производить новые вещества. Основные области применения современной биотехнологии и основные ее аспекты (биологические, химические, технологические). Научные основы инженерного оформления биотехнологии. Основные научно-практические направления. Объем мирового рынка биотехнологической продукции. Биотехнология в решении социальных проблем. Производство антибиотиков, гормонов, ферментов. Производство незаменимых аминокислот. Связь биотехнологии с проблемами природоохранительного плана. Конверсия биомассы в биогаз.

Тема 3. Использование биологических методов очистки окружающей среды

Микроорганизмы—биодеструкторы. Биологическая очистка сточных вод. Принципиальные схемы очистных сооружений. Основные принципы работы, методы и сооружения аэробной и анаэробной биологической очистки сточных вод и переработки промышленных отходов. Утилизация диоксида углерода с помощью микроорганизмов. Биологические методы очистки воздуха. Биоремедиация и биологическая очистка природных сред. Основные подходы Биологическая переработка твердых отходов. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов. Компостирование. Вермикультура.

Разработка экспресс-методов биотестирования и устройств для их реализации. Биотехнология очистки соединений тяжелых металлов.

Биотехнологические методы защиты окружающей среды (экологическая биотехнология). Антропогенные факторы химического и биологического загрязнения окружающей среды.

Органические ксенобиотики, соединения азота, серы, фосфора, тяжелые металлы и радионуклиды. Биологические методы для решения задач охраны

окружающей среды. Основные биохимические пути микробиологической трансформации загрязняющих соединений.

Тема 4. Биологически активные вещества

Основные классификации биологически активных веществ.

Перспективные классы биологически активных веществ Практическое применение биологически активных веществ.

Производство пробиотиков. Производство ферментов. Производство иммуномодуляторов, иммуностимуляторов и иммунодепрессантов.

Микробиологическое производство антибиотиков различных классов для медицины. Полусинтетические антибиотики.

Микробиологическое производство витаминов.

Технологии продуктов трансформации органических соединений ферментами микробных клеток: сорбит в производстве аскорбиновой кислоты; преднизолон; продукты дегидрирования стероидов; продукты окисления производных индола и пиридина.

Технологии культивирования *in vitro* клеток и тканей растений для получения фитопрепаратов и лечебно-профилактических добавок.

Перспективные классы биологически активных веществ. Брассиностероиды. Практическое применение биологически активных веществ. Исследования действия и практического применения биологически активных веществ на микроорганизмах, растениях, беспозвоночных и позвоночных животных

Тема 5. Биотехнология и органический синтез. Методы получения биологических компонентов

Перспективные биологические компоненты. Историческое развитие производства биологических компонентов.

Промышленный синтез некоторых ценных биологически активных веществ и биологических компонентов (антибиотики, ферменты, гормональные препараты, белки, аминокислоты и др. компоненты, используемые в качестве кормовых добавок).

Синтез сложных полифункциональных соединений. Окисление. Восстановление. Технологические схемы микробиологического производства. Биотехнология получения энергоносителей для энергетики.

Микробиологическое производство возобновляемых источников энергии.

Биологическая очистка сточных вод. Разработка технических устройств на основе методов биологической очистки.

Тема 6. Биотехнологии для пищевой и легкой промышленности

Микробиологическое производство индивидуальных органических кислот (лимонная, яблочная, аспарагиновая кислоты). Микробиологическое производство ферментных препаратов. Использование ферментов микробного происхождения для пищевой промышленности: производство пищевого этанола, виноматериалов, пива, хлебопекарских дрожжей; производство ферментных препаратов (протеиназы, глюкоизомеразы, бетагалактозидазы, бета-фруктофуранозидазы); производство препаратов, основанное на переработке биологического сырья, в том числе и биомасс промышленных микроорганизмов (препараты биологически активных

добавок, содержащих смеси аминокислот, пептидов, витаминов и микроэлементов; пищевкусовые добавки; концентраты и изоляты белковых веществ); производство подсластителей-заменителей сахара (глюкозо-фруктозные сиропы, аспартам); производство консервантов (низина). Использование ферментов для текстильных, кожевенных технологий, при производстве стиральных порошков.

Тема 7. Основные направления генетической инженерии

Генная инженерия как современное биологическое направление. Задачи и методы генной инженерии. Ферменты генной инженерии, ферменты рестрикции и модификации.

Рестриктазы, эндонуклеазы, ДНК-лигаза, ДНК-полимераза., обратная транскриптаза, концевая дезоксинуклеотидил-трансфераза, другие ферменты. Выделение и клонирование генов. Векторы для молекулярного клонирования. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки. Особенности редактирования геномов. Производство препаратов методом генной инженерии (инсулина, интерферона, гормона роста и др.).

Методы конструирования гибридных молекул ДНК. Векторные молекулы ДНК. Введение молекул ДНК в клетки. Методы отбора гибридных клонов. Методы генетической трансформации растений. Устойчивость к гербицидам. Устойчивость к насекомым. Белки. Жиры. Полисахариды и другие сахара. Генетическая модификация пластид. Генная инженерия в животноводстве. Лечение генами. Генотерапия некоторых наследственных заболеваний. Пути передачи генетической информации.

Тема 8 Генномодифицированные организмы в хозяйственной деятельности

Конструирование генноинженерно-модифицированных (трансгенных) растений. Технологии генной инженерии растений. Генная инженерия растений и животных. Успехи создания генноинженерных растений, устойчивых к насекомым-вредителям, к вирусным болезням растений. Культура недифференцированных клеток модифицированного растения. Способы культивирования каллусной ткани генномодифицированного растения. Морфогенез и получение растений-регенерантов. Суспензионные культуры и их использование для получения веществ вторичного синтеза. Создание растений, устойчивых к болезням и вредителям. Применение генной инженерии в животноводстве (трансгенные животные как «биореакторы» биологически активных веществ). Успехи создания трансгенных животных. Применение генной инженерии в микробиологии и промышленная биотехнология. Создание генноинженерных продуктов и их применение. Проблемы получения и распространения трансгенной продукции.

Тема 7. Основные направления клеточной инженерии

Клеточная инженерия как современное биологическое направление. Задачи и методические подходы клеточной инженерии. Разработка и создание новых

видов микроорганизмов. Разработка и создание новых сортов растений и видов животных. Проблемы клонирования животных организмов. Разработка и создание новых сортов растений и видов животных.

Производство пальмового масла, кокосов, фиников, сахарного тростника, кофе, цветов и ряда, засухоустойчивых и потенциально ценных в экономическом отношении растений. Методы работы с культурами клеток и тканей.

Клональное микроразмножение растений и его классификация. Получение, культивирование и гибридизация протопластов. Технология получения гибридом. Каллусная ткань как основной объект исследований. Специфика каллусной ткани. Дифференцировка как обязательное условие перехода специализированной клетки к делению и образованию каллусной ткани. Гормоны, индуцирующие дифференцировку и переход клетки к делению. Попытки выявления солеустойчивых растений. Типы вторичной дифференцировки: гистогенез, органогенез, эмбриогенез. Культура одиночных клеток.

Тема 8. Биоинформатика. Биосенсоры

Математические методы компьютерного анализа в сравнительной геномике (геномная биоинформатика); разработка алгоритмов и программ для предсказания пространственной структуры белков (структурная биоинформатика); исследование стратегий, соответствующих вычислительных методологий, а также общее управление информационной сложности биологических систем.

Современные направления создания биосенсоров. Биосенсоры для мониторинга. Применение биосенсоров.

Биосенсоры на основе ферментов. Принципиальная схема биосенсора. Метод иммобилизации клеток. Применения клеточных биосенсоров. Создание биосенсоров для селективного определения фенолов, пролина, глутамина, тирозина, молочной и аскорбиновой кислот, глюкозы.

Тема 9. Бионика. Новейшие достижения биотехнологии и перспективы развития

Бионика-как прикладная наука о применении в технических устройствах и системах принципов организации, свойств, функций и структур живой природы. Бионика — это соединение биологии и техники, форм живого в природе и их промышленные аналоги в биотехнологии. Гибридомы. Практическое применение продуцируемых гибридами моноклональных антител. Перспективы развития биотехнологии, нанотехнологии. Создание систем и инструментов генетической инженерии будущего.

Поиски генов, кодирующих новые полезные признаки. Перспективы и современное использование иммобилизованных ферментов.

Тема 10. Медицинская биотехнология

Медицинская биотехнология (биотехнология для медицины).

Использование методов иммобилизации биообъектов в медицинских биотехнологиях и в диагностике заболеваний. Типы вакцин и их конструирование. Культуральные и генно-инженерные вакцины. Препараты

на основе живых культур микроорганизмов (нормофлоры и пробиотики).
Диагностические средства *in vitro* для клинических исследований. Генная терапия. Биотехнология разработки медицинских аппаратов.

Тема 11. Сельскохозяйственная биотехнология

Биотехнологии для кормовой базы животноводства. Производство кормового белка-белка одноклеточных микроорганизмов. Промышленные штаммы-продуценты. Микробиологическое производство кормовых антибиотиков
Микробиологическое производство концентратов витаминов кормового назначения. Производство вакцин для животноводства. Производство пробиотиков для животноводства. Производство микробных препаратов для растениеводства. Биотехнологии бактериальных и грибных средств защиты растений от вредных насекомых (инсектициды, фунгициды). Биотехнологии бактериальных удобрений. Производство стимуляторов роста растений гормональной природы.

Тема 12. Морская биотехнология

Разработка вакцин против болезней рыб и ракообразных, вызываемых вирусами и вибрионами. Генная инженерия морских растений. Культивирование морских водорослей, которые могут употребляться в пищу человека, сельскохозяйственных животных, использоваться как сырье для многих отраслей промышленности. Получение лекарственных средств из морских организмов. Получение противоядий к токсинам морских животных.

РЕКОМЕНДУЕМАЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Рекомендуемая литература

1. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование : доп. М-вом образования и науки РФ в качестве учеб. пособ. для студ. вузов, ... по направлению подготовки "Биология" и биолог. специальностям / под ред. О.П. Мелеховой и Е.И. Егоровой . - М. : Академия, 2007. - 288 с
2. Биотехнология : Доп. М-вом сельского хозяйства РФ в качестве учебника для студентов вузов, обучающихся по сельскохозяйственным, естественнонаучным, педагогическим специальностям и магистерским программам / Под ред. Е.С. Воронина. - СПб. : ГИОРД, 2008. - 704 с.
3. Биотехнология : Рек. УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов России в качестве учебного пособия для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, Орехов, С.Н., Чакалева, И.И. ; Под ред. А.В. Катлинского. - 2-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2007. - 256 с. - (Высшее профессиональное образование).
4. Биотехнология [Электронный ресурс]: Электронное учебное издание. - : М-во образования РФ. ГУРЦ ЭМТО. ЗАО «Новый Диск», 2004.

5. Бирюков В.В. Основы промышленной биотехнологии.: Доп. УМО по образованию в области химической технологии и биотехнологии в качестве учеб. пособ. для вузов / М.: Колос-Химия, 2004. - 296 с.
6. В. Альбертс, Д. Брей, К. Хопкин и др. Основы молекулярной биологии клетки / В. Alberts, D. Bray, K. Hopkin, A. Johnson, J. Lewis, M. Raff, K. Roberts, P. Walter.; пер. с англ.—М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015.—768 с. : ил., ISBN 978-5-9963-0542-1
7. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. М., Мир, 2002., 589 с
8. Шмид Р.Д. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия. - М., БИНОМ, 2014, 327 с.
9. Льюин Б. Гены. М., БИНОМ, 2011, 896 с.
10. Сингер М., П. Берг. Гены и геномы в 2-х томах. М., Мир, 1998., 771 с.
11. Загоскина Н.В., Л.В. Назаренко, Е.А. Калашникова, Е.А. Живухина. Биотехнология: теория и практика. М., ОНИКС, 2009.
12. Сельскохозяйственная биотехнология: Учебник / В.С. Шевелуха, Е.А. Калашникова, Е.З., Кочиева и др. Под ред. В.С. Шевелухи. –3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2008.- 710 с.
13. Геномы / Браун, Терри А. ; пер. с англ. А.А. Светлова; Под ред. А.А. Миронова. - М.; Ижевск : Ин-т компьют. исслед., 2011. - 922 с. : ил. - ISBN 978-5-4344-0002-2 : 480-00.
14. Иванова Е.П., Дроздова Т.Е. Теоретические основы прогрессивных технологий (химия, биотехнология): Учебное пособие. - Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2009 г. – 156 с. [<http://library.aspu.ru/www.knigafund.ru>]
15. Иванова Е.П., Дроздова Т.Е., Кустова Н.А. Основы микробиологии и биотехнологии: учебное пособие / Издательство: Издательство Московского государственного открытого университета, 2010 [ЭБС ООО «Центр цифровой дистрибуции «КНИГАФОНД»]
16. Иммунология: структура и функции иммунной системы: учебное пособие / Р.М. Хаитов. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 280 с., 12 табл., 68 рис. (цв.)
17. Иммунология: учебник / Р.М. Хаитов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 528 с.: ил.
18. Кузнецов А. Е. Библиография: Прикладная экобиотехнология : учебное пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010 г.
19. Кузнецов А. Е. Прикладная экобиотехнология : учебное пособие : в 2 т. Т. 2 / А. Е. Кузнецов [и др.]. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2010. [ЭБС ООО «Политехресурс» «Консультант студента»]
20. Мезенова О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов. Издательство «Лань» 2013 1-е изд. 416 [<http://library.aspu.ru/www.e.lanbook.com>]

21. Молекулярная биология. Рибосомы и биосинтез белка : учеб.; Рек. УМО по клас. ун-т. образованию в качестве учеб. для студентов вузов ... по направлению "Биология и биол. спец. / А. С. Спирин. - М. : Академия, 2011. - 496 с. - (Высш. проф. образование). - ISBN 978-5-7695-6668-4 : 1052-70.
22. Нетрусов А.И., Введение в биотехнологию/ А.И. Нетрусов. – М.: Академия, 2014. – 218 с.- ISBN 978-5-4468-0345-3
23. Нетрусов А.И. Микробиология : учеб. для студентов учреждений ВПО ... по направлению подгот. "Пед. образование" профиль "Биология" / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. - М. : Академия, 2012. - 378, [6] с. : ил. - (Высш. проф. образование. Бакалавриат).
24. Никулина А.В., Кучменко Т.А. Кривые титрования: учебное пособие.- Издательство: ВГУИТ, 2011 г. 150 с. [<http://library.aspu.ru/www.knigafund.ru>]
25. Основы полимеразной цепной реакции с разными форматами детекции : рек. УМО вузов РФ по образованию в области зоотехнии и ветеринарии в качестве учеб. пособия для студентов вузов, ... по спец. 110401 - "Зоотехния", 111201 - "Ветеринария" / М. С. Калмыкова, Калмыков, М.В., Белоусова, Р.В. - СПб. : Лань, 2009. - 80 с. : вклейка 16 с. ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-0977-8 : 139-04.
26. Принципы и методы биохимии и молекулярной биологии / ред. К. Уилсон и Дж. Уолкер; пер с англ. Т.П. Мосоловой и Е.Ю. Бозелек-Решетняк, под ред. А.В. Левашова и В.И. Тишкова. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 848 с. + 4 с. цв. вкл. : ил. - (Методы в биологии). - ISBN 978-5-94774-937-3 : 458-00.
27. ПЦР в реальном времени [Электронный ресурс] / Д.В. Ребриков [и др.]; под ред. Д.В. Ребрикова. - 3-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 223 с. : ил. - Режим доступа: <http://www.book.ru>. - ISBN 978-5-9963-0600-8.
28. Серов Ю.М., Конюхов В.Ю., Крюков А.Ю., Псху З.В., Жаворонкова К.Н. Хроматографические методы анализа: Учеб. пособие. -М.: РУДН, 2011. - 218 с. [ЭБС ООО «Центр цифровой дистрибуции «КНИГАФОНД»]
29. Слюняев В.П., Плошко Е.А. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии: учебное пособие. Издательство СПбГЛТУ (Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет). – 2012. – 56 с. [<http://library.aspu.ru/www.e.lanbook.com>]
30. Стволинская, Н.С. Цитология [Электронный ресурс] : учеб. для бакалавров по направлению подготовки "Пед. образование и Биология" / Н. С. Стволинская. - М. : МПГУ, 2012. - 238 с.

Дополнительная литература

1. Гончаренко, Г.Г. Основы генетической инженерии : доп. М-вом образования Республики Беларусь в качестве учеб. пособ. для

- биологических специальностей вузов / Г. Г. Гончаренко. - Мн. : Высш. шк., 2005. - 183 с.
2. Егорова, Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии : Доп. УМО по спец. пед. образования в качестве учеб. пособ. для вузов по спец. "Биология" / 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2006. - 208 с.
 3. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Бернард, Пастернак Джек ; Под ред. Янковского Н.К. - М. : Мир, 2002. - 589 с. : ил. - (Лучший зарубежный учебник).
 4. Основы биотехнологии : Доп. УМО по спец. пед. образования в качестве учеб. пособ. для вузов по спец. "Биология" / Т. А. Егорова, Клунова, С.М., Живухина, Е.А. - 3-е изд. ; стер. - М. : Академия, 2006. - 208 с. - (Высшее проф. образование).
 5. Позняковский В.М., Неверова О.А., Гореликова Г.А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учебник / Издательство: Сибирское университетское издательство, 2007 [ЭБС ООО «Центр цифровой дистрибуции «КНИГАФОНД»]
 6. Сазыкин, Ю.О., Орехов, С.Н., Чакалева, И.И. Биотехнология : Рек. УМО по мед. и фармац. образованию вузов России в качестве учеб. пособ. для студ., ... по спец. 060108 (040500) "Фармация" / М. : Академия, 2006. - 256 с. - (Высш. проф. образование).
 7. Теоретические и практические аспекты использования биотехнологии и генной инженерии : Рек. УМО вузов РФ по образованию... в качестве учеб. пособ. - М. : Вузовская книга, 2004. - 208 с.
 8. Введение в биотехнологию : методические рекомендации / сост.: М.А. Егоров – Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2006. – 16 с.
 9. Щелкунов С.Н. Генетическая инженерия : Рек. М-вом образования РФ в качестве учеб. пособ. для вузов / 2-е изд. ; исправ. и доп. - Новосибирск : Сибирское унив. изд-во, 2004. - 496 с.
 10. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. / М., 1987
 11. Сельскохозяйственная биотехнология / Под ред. Шевелухи В. С. –М., 1998. - 320 с.
 12. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология. Т.13. М.: Мир, 1990 г.
 13. Овчинников Ю./А. Биоорганическая химия. М.: Просвещение, 1987 г.
 14. Щелкунов С.А. Генетическая инженерия. Ч.1. Новосибирск: НГУ, 1994 г.
 15. Албертс Б., Брэй Д., Льюис Дж. и др. Молекулярная биология клетки. М.: Мир, 1994 г., 444 с.
 16. Биотехнология. (Учебное пособие для вузов под ред. Егорова Н.С., Самуилова В.Д.). В 8-ми книгах. М.: Высшая школа, 1987 г.

17. Манаков М.Н., Победимский Д.Г. Теоретические основы технологии микробиологических производств. М.: Агропромиздат, 1990 г., 272 с.
18. Варфоломеев С.Д., Калюжный С.В. Биотехнология: Кинетические основы микробиологических процессов. М.: Высшая школа, 1990 г., 296 с.
19. Елинов Н.П. Основы биотехнологии. СПб.: Наука (Сибирское отделение), 1995 г., 600 с.
20. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных препаратов. М.: Элевар, 2000г., 512с.
21. Бейли Дж., Оллис Д. Основы биохимической инженерии. В 2-х томах. М.: Мир, 1989 г.
22. Стейниер Р., Эдельберг Э., Чигрэм Д.Н. Мир микробов. Т.13. М.: Мир, 1979 г.
23. Ленинджер А. Основы биохимии. В 3х томах. М.: Мир, 1985г., 1051 с.
24. Шлегель Г. Общая микробиология. М.: Мир, 1987 г.
25. Промышленная микробиология. Под ред. Егорова Н.С. М.: Высшая школа, 1989 г.
26. Кантере В.М. Теоретические основы технологии микробиологических производств. М.: Агропромиздат, 1990 г., 271 с.
27. Грачева И.М., Иванова Л.А, Кантере В.М. Технология микробных белковых препаратов, аминокислот и биоэнергия. М.: Колос, 1992 г., 383 с.
28. Матвеев В.Е. Научные основы микробиологической технологии. М.: Агропромиздат, 1985г., 224 с.
29. Калунянц К.А., Голгер Л.И., Балашов В.Е. Оборудование микробиологических производств. М.: Агропромиздат, 1987 г., 398 с.
30. Бирюков В.В., Кантере В.М. Оптимизация периодических процессов микробиологического синтеза. М.: Наука, 1985 г., 292 с.

Рекомендуемые дополнительные информационные материалы

1. ГосНИИГенетика (Москва) <http://www.genetika.ru/>
2. Институт белка РАН (г. Пущино Московской обл.) <http://www.protres.ru/>
3. Институт биоорганической химии им. М. М. Шемякина и Ю. А. Овчинникова РАН (Москва) <http://www.ibch.ru/>
4. Институт цитологии и генетики СО РАН (Новосибирск) <http://www.bionet.nsc.ru/>
5. Интернет-газета «Hum-molgen» <http://hum-molgen.org/>
6. Интернет-журнал «BioMed Central» <http://www.biomedcentral.com/>

7. Интернет-журнал «BioMedNet» <http://www.bmn.com/>
8. Информационно-аналитический сервер по биотехнологии “Remedium.ru”
<http://remedium.ru/>
9. Информационный центр “Bioinform”
<http://www.genomeweb.com/newsletter/bioinform>
10. Лаборатория биотехнологии растений Главного ботанического сада им. Н. В. Цицина РАН <http://www.gbsad.ru/main/s-biotekh.php>
11. Проект «Вся биология» <http://sbio.info/>
12. Биотехнология <http://www.biotechnolog.ru/> Отдел клеточной биотехнологии и питательных сред со специализированной коллекцией клеточных культур сельскохозяйственных животных <http://www.viev.ru/structure/cell/cell.php>
13. Книга. Основы молекулярной биологии клетки.
<https://www.labyrinth.ru/books/601644/>