

Министерство науки и высшего образования РФ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

/Д.С. Гуц/

«28» марта 2022 года

ПРОГРАММА
вступительного испытания для поступающих в аспирантуру

1.5 Биологические науки

шифр и наименование группы научных специальностей

1.5.6 Биотехнология

шифр и наименование научной специальности

Программа охватывает круг вопросов, касающихся фундаментальных основ и новейших направлений развития биотехнологии: молекулярные и клеточные технологии, инженерные основы биотехнологических процессов, применение биотехнологий в разных отраслях промышленности, сельском хозяйстве и медицине для решения глобальных проблем и повышения качества жизни.

1. Научные основы биотехнологии

Основные объекты биотехнологии: клетки, микробные монокультуры и ассоциации, ферменты, культуры клеток и тканей, гибридомы, трансгенные организмы. Методы биотехнологии. Области применения и актуальные направления развития современной биотехнологии. Социальные, законодательные и этические вопросы современной промышленной биотехнологии. Инновации в биотехнологии: процедура коммерциализации и передачи технологий в клиническую практику и промышленное производство.

2. Инженерные основы биотехнологии

Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое). Конструирование, масштабирование и выбор биореакторов. Методы контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты и затраты на обезвреживание отходов.

3. Генетические основы селекции микроорганизмов

Особенности микроорганизмов как объектов селекции. Основные методы селекции микроорганизмов. Использование естественного и искусственного отбора. Селекция микроорганизмов с использованием мутагенных факторов. Механизмы мутагенеза. Получение рекомбинантных штаммов микроорганизмов. Конъюгация, трансдукция, трансформация. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов. Источник ДНК для клонирования. Векторные молекулы. Принципы конструирования рекомбинантных ДНК и их введения в реципиентные клетки. Создание трансгенных микроорганизмов: проблемы и перспективы применения

4. Регуляция метаболизма микроорганизмов

Уровни регуляции клеточного метаболизма. Индукция. Репрессия. Ретроингибирование. Регуляция синтеза ферментов на уровне транскрипции. Индуцибельные и репрессивные опероны. Катаболитная репрессия. Регуляция метаболизма путем изменения каталитической активности ферментов. Простые и регуляторные ферменты. Модели кооперативности.

5. Промышленная биотехнология

Получение биогаза, биодизеля и других источников энергии с помощью микроорганизмов. Технологии производства микробных ферментных препаратов. Технологи промышленного получения аминокислот. Микробиологическое получение антибиотиков. Микробиологическое получение биополимеров: продуценты (природные и генетически модифицированные организмы), субстраты и технологии синтеза.

6. Медицинская биотехнология

Молекулярная генетика человека и новейшие генетические методы медицинской диагностики и терапии. Методы молекулярной диагностики: возможности

эффективность. Методы иммунодиагностики: основные закономерности и разнообразие. Иммуноферментный анализ. Моноклональные антитела. Гибридная технология. Биоломинесцентные маркеры. Лекарственные средства на основе олигонуклеотидов: синтез и применение «антисмысловых РНК» и «антисмысловых» олигонуклеотидов, «пролекарства». Рибозимы как лекарственные средства. Генная терапия соматических клеток и клеток зародышевой линии. Подходы к созданию биосовместимых и биodeградируемых материалов

7. Сельскохозяйственная биотехнология

Применение генной инженерии в животноводстве и растениеводстве. Биотехнологии бактериальных, грибных и вирусных препаратов для защиты растений от фитопатогенов и вредителей. Биотехнологии бактериальных удобрений. Биологические методы конструирования адресных препаратов для борьбы с сорняками и возбудителями болезней сельскохозяйственных растений.

8. Экологическая биотехнология

Использование микроорганизмов для охраны окружающей среды. Биodeградация полиароматических углеводов. Микробиологическая трансформация пестицидов. Биологические методы очистки сточных вод. Технологии утилизации твердых бытовых отходов. Биоремедиация и микробиологическая очистка природных сред. Биоразрушаемые синтетические и природные полимеры. Биопластики как экологическая альтернатива синтетическим полимерам.

Список рекомендованных источников

1. Волова, Т. Г. Биотехнология : учебное пособие для вузов / Т. Г. Волова ; отв. ред. И. И. Гительзон ; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики, Краснояр. гос. ун-т. - [2-е изд., перераб.]. - Красноярск : КрасГУ, 2002. - 266 с.
2. Волова, Т. Г. Введение в биотехнологию : учебное пособие / Т. Г. Волова - Красноярск: ИПК СФУ, 2008. - 187 с.
3. Волова, Т. Г. Полиоксикалкоаноаты – биоразрушаемые полимеры для медицины / Т. Г. Волова, В. И. Севастьянов, Е. И. Шишацкая. – Новосибирск : Наука. – 2003.
4. Глик, Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Б. Глик, Дж. Пастернак. – М. : Мир, 2002.
5. Егорова, Т. А. Основы биотехнологии : учебное пособие для вузов по специальности "Биология" / Т. А. Егорова, С. М. Клунова, Е. А. Живухина. - 2-е изд., стер. - Москва : Академия, 2005. - 208 с.
6. Жимулев, И. В. Общая и молекулярная генетика : учеб. пособие / И. В. Жимулев. – 3-е изд., 2006. – Новосибирск : Сибирское университетское издательство. – 479 с.
7. Клунова, С. М. Биотехнология : учебник для студ. вузов по спец. "Биология" / С. М. Клунова, Т. А. Егорова, Е. А. Живухина. - Москва : Академия, 2010. - 256 с.
8. Минкевич, И. Г. Материально-энергетический баланс и кинетика роста микроорганизмов / И. Г. Минкевич. – М. – Ижевск : НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика» ; ин-т компьютерных исследований, 2005. – 352 с.
9. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию : учебник для студентов вузов, обучающихся по направлению "Биология" и смежным направлениям / А. И. Нетрусов. - Москва : Академия, 2014. - 281 с.
10. Разрушаемые биополимеры: получение, свойства, применение [Текст] : монография / Т. Г. Волова, Е. И. Шишацкая ; науч. ред. Э. Д. Сински ; Сиб. федерал. ун-т, Российская академия наук [РАН]. Сибирское отделение [СО]. Институт биофизики. - Красноярск : Красноярский писатель, 2011. - 389 с.
11. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология : учебное пособие для обучающихся по

специальности 060108 (040500) "Фармация" / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева. - 2-е изд., стер. - Москва : [б. и.], 2007. - 254 с.

12. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология : учебное пособие / Саткеева А. Б., Сидорова К. А. - Тюмень : ГАУ Северного Зауралья, 2020. - 115 с.

13. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии : учебное пособие / Слюняев В. П., Плошко Е. А. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. - 112 с.


14. Современные проблемы и методы биотехнологии : учеб. пособие / Т. Г. Волова, С. В. Маркова, Л. А. Франк, Н. В. Зобова, Е. И. Шишацкая, Н. А. Войнов. – Красноярск : ИПК СФУ, 2009. – 424 с.

15. Современные аппаратура и методы исследования биологических систем [Текст] : учеб. пособие / Т. Г. Волова [и др.] ; Сиб. федерал. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние. Ин-т биофизики. - Красноярск : СФУ-ИБФ, 2011. - 479 с.

16. Ферментативные процессы в биотехнологии [Текст] : монография / А. М. Безбородов, Н. А. Загустина, В. О. Попов ; отв. ред. Л. И. Воробьева ; Российская академия наук [РАН]. Институт биохимии им. А.Н.Баха. - Москва : Наука, 2008. - 335 с.

17. Экологическая биотехнология : учебное пособие для вузов по направлению "Биология" и смежным направлениям / Т. Г. Волова [и др.] ; под ред. Т. Г. Волова ; Сиб. федер. ун-т, Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние, Ин-т биофизики. - 2-е изд., доп. и перераб. - Красноярск : [б. и.], 2014. - 290 с.

Программу составил:
д-р биол. наук,



С.В. Прудникова