

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В
МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ
19.04.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ**

(Промышленная биотехнология и биоинженерия)

профиль «Промышленная биотехнология и биоинженерия»

1. На отборочное испытание поступающие допускаются при наличии документа, удостоверяющего личность и гражданство (паспорта), и расписки в подаче документов.
2. Форма проведения отборочного испытания: экзамен в форме письменного ответа и собеседования. Экзаменационные билеты содержат 3 контрольных вопроса по дисциплинам направления.
3. По результату отборочного испытания поступающему выставляется оценка от нуля до 100 баллов. Минимальный положительный балл по 100-балльной системе составляет 40 баллов, ниже которого отборочное испытание считается несданным.

Таблица 1 – Критерии оценки знаний ответов абитуриентов

Итоговая оценка за вступительное испытание определяется по критериям:	
баллы	Критерий выставления оценки
81-100	Демонстрация отличных знаний по заданному вопросу. Умение иллюстрировать теоретические положения эскизами, графиками, формулами. Широкий кругозор по обсуждаемым вопросам.
61-80	Демонстрация прочных знаний по заданному вопросу. Наличие мелких неточностей в ответе и в иллюстративном материале.
51-60	Неплохое знание вопроса, но с заметными ошибками.
41-50	Слабое знание и понимание рассматриваемого вопроса, со значительными ошибками
0-40	Незнание и непонимание рассматриваемого вопроса.

Содержание разделов дисциплин, включённых в испытание

1. ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ

1.1. Общие сведения

Дисциплина «Общая биология и микробиология» относится к базовому профессиональному циклу. Разработанная программа по дисциплине «Общая микробиология и биотехнология» предназначена для подготовки специалистов-биотехнологов. Ее особенность состоит в изложении в виде интеграции общих вопросов микробиологии в практические аспекты и биотехнологические процессы. Программа дисциплины включает разделы, охватывающих современные представления о цитологии, морфологии, систематике, физиологии, биохимии, генетике, экологии и биотехнологии микроорганизмов.

1.2. Содержание дисциплины

Общие закономерности развития живой материи, законов биологии и микробиологии. Основные принципы организации клеток микроорганизмов, физиологические особенности существования отдельных групп микроорганизмов, их вклад в поддержание постоянства биосферы и возможности их практического применения; уметь проводить эксперименты в рамках общего микробиологического практикума.

Возникновение и развитие микробиологии

Краткий исторический очерк развития микробиологии. Открытие мира микроорганизмов А.В. Ле-венгуком. Работы Л. Пастера: открытие процессов брожения, биохимического превращения мик-роорганизмами органических веществ. Выделение чистых культур Р. Кохом. Открытие хемосин-теза С.Н. Виноградским. Открытие процессов биосинтеза антибиотиков, Современный период раз-вития микробиологии.

Морфология, строение и развитие микроорганизмов

Строение прокариот и эукариот. Морфологические особенности различных групп микроорганизмов. Цитологические свойства микроорганизмов: строение клеточной стенки у прокариот. Придаточные структуры микроорганизмов. Генетический аппарат у прокариот.

Метаболизм микроорганизмов

Деление микроорганизмов на группы по источнику энергии и углеродного питания. Группы микроорганизмов по источнику углеродного питания и

энергии. Аэробные и анаэробные процессы, вызываемые микроорганизмами. Брожение и анаэробное дыхание. Питание микроорганизмов. Понятие автотрофы и гетеротрофы. Практически-значимые микробиологические процессы и традиционные и инновационные сферы их практического применения, получение микробных продуктов для нужд человека.

Систематика микроорганизмов

Представление о мире микроорганизмов, их функциональном разнообразии: царства прокариот эубактерии и археи. Различия в строении и физиологии. Таксономические единицы для систематики прокариот: классы, порядки, семейства, роды, виды. Понятие штамм, клон, изолят.

Культивирование и рост микроорганизмов

Подбор условий и питательных сред для культивирования микроорганизмов. Рост микроорганизмов в замкнутой и открытой системе культивирования. Культивирование на твердых и жидких питательных средах. Методы выделения накопительных и чистых культур микроорганизмов.

Наследственность и изменчивость у микроорганизмов

Понятие о генетическом аппарате прокариот: особенности генома прокариот. Хромосомы прокариот и нехромосомные генетические детерминанты. Процессы транскрипции и трансляции у прокариот. Репликация хромосом и нехромосомных детерминантов у прокариот. Мутации и рекомбинации у прокариот. Использование для создания проду-центов.

Экология микроорганизмов

Функционирование прокариот в биосфере: роль в круговороте азота, кислорода, водо-рода, серы и других элементов. Вклад микроорганизмов в поддержание равновесия биосферы и возможностях практического использования. Роль микроорганизмов-фототрофов в появлении и поддержании кислорода в атмосфере.

2. ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ

2.1. Общие сведения

Дисциплина «Основы биотехнологии» входит в состав базовую часть профессионального цикла ООП бакалавриата направления 19.03.01 Биотехнология Основная цель дисциплины сформировать знания в биотехнологии как области деятельности общества для получения полезных продуктов с использованием биокаталитического потенциала живых агентов:..

2.2. Содержание разделов дисциплины

Определение биотехнологии. Основные направления биотехнологии

Основные этапы развития биотехнологии. Новейший этап развития биотехнологии как важнейшей непосредственной отрасли развития экономики. Особенности биотехнологических процессов. Основные направления современной биотехнологии. Биотехнология в решении глобальных проблем на современном этапе развития человеческого общества.

Основные элементы биотехнологических процессов. Биологические объекты

Микроорганизмы-продуценты биотехнологических процессов: прокариоты, эукариоты. Суспензионные и каллусные культуры клеток растений для получения полезных продуктов. Культуры клеток животных, используемые в биотехнологиях для получения медицинских препаратов. Основные ферментные препараты в биотехнологии. Биокатализ в биотехнологических процессах.

Методы поиска продуцентов для биотехнологий

Скрининг природных штаммов для биотехнологии. Методы генетической трансформации продуцентов: мутации и рекомбинации. Современные методы клеточной инженерии для получения продуцентов.

Стадии биотехнологических процессов

Предферментационная стадия. Стадия ферментации как основная стадия. Постферментационная стадия. Особенности стадий в различных биотехнологических системах. Главная и вспомогательные стадии.

Классификация процессов ферментации

Получение биомассы продуцента – культивирование. Получение первичных и вторичных метаболитов – биосинтез. Процессы брожения и неполного аэробного окисления и их использование в биотехнологиях. Процессы получения метаболитов, синтезируемых в специфических метаболических путях. Химическое превращение компонентов питательной среды в целевой продукт – биотрансформация. Биотехнологии, основанные на процессах биоокисления. Классификация процессов ферментации.

Культивирование продуцентов в биотехнологических процессах

Закономерности роста продуцентов в замкнутой системе. Непрерывные процессы культивирования продуцентов. Особенности процесса непрерывного культивирования: преимущества и недостатки. Основные показатели биотехнологических процессов: удельная скорость роста и удельная продуктивность продуцентов. Экономический коэффициент. Непродуктивные затраты.

Математическое моделирование и оптимизация биотехнологических процессов

Основные направления моделирования биотехнологических процессов. Требования, предъявляемые к математическим моделям в биотехнологии. Блочные принцип математического моделирования биотехнологических

систем. Модели зависимости удельной скорости роста от концентрации субстрата: Кобозева, Блэкмана, Моно, Перта и Андрюса. Модели зависимости удельной скорости роста от образующегося продукта: модель Иерусалимского

Задачи и параметры для оптимизации биотехнологических процессов. Планирование экспериментов биотехнологических процессов. Принципы и методы масштабирования биотехнологий.

Новые молекулярно-генетические методы в биотехнологии: выделение генов, трансформации клеток, метод полимеразной цепной реакции, геномное секвенирование, гибридизация клеток.

3. ПРОМЫШЛЕННАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

3.1. Общие сведения

Дисциплина «Промышленная биотехнология» входит в состав вариативной части профессионального цикла ООП бакалавриата направления 19.03.01 Биотехнология. Основная цель дисциплины – сформировать представления о направлениях промышленной биотехнологии, основных промышленных биотехнологических процессах.

3.2. Содержание разделов дисциплины

Область применения и перспективы развития промышленной биотехнологии.

Основные задачи промышленной биотехнологии. Основные отличия биотехнологических от химических промышленных процессов.. Области применения и перспективы развития промышленной биотехнологии. Перспективные направления современной биотехнологии.

Задачи поиска продуцентов биотехнологии

Основные продуценты биотехнологии – микроорганизмы. Поиск продуцентов на различных период развития биотехнологии. Критерии отбора штаммов-продуцентов для промышленной биотехнологии. Использование клеток растений и животных в качестве продуцентов продуктов биотехнологий. Биокатализ в промышленных биотехнологиях.

3.3. Основные направления промышленной биотехнологии

Получение первичных метаболитов.

Биотехнология спирта этанола. Этапы развития биотехнологий спиртового производства на крахмало- и сахаросодержащих субстратах, на

целлюлозосодержащих субстратах. Получение биоэтанола путем прямой биоконверсии растительного сырья.

Получение органических кислот: лимонной и уксусной. Биотехнология аминокислот: особенности отбора продуцентов и проведения процесса.

Производства, основанные на анаэробном дыхании: получение биогаза. Технологии 1-го и 2-го поколения. Продуценты биогаза.

Получение вторичных метаболитов.

Биотехнология антибиотиков. Краткий исторический очерк развития биотехнологии антибиотиков. Особенности биотехнологии антибиотиков. Продуценты антибиотиков различной природы.

Производство биомасс: белка на основе прокариот и эукариот (дрожжевых и мицелиальных грибов). Производство пробиотиков и биопрепаратов защиты растений для сельского и лесного хозяйства.

Биотехнологии, основанные на культивировании клеток растений и животных. Получение лекарственных препаратов из суспензионных и каллусных культур растений.

Биотехнологии, основанные на использовании клеток животных: получение белков, интерферонов, моноклональных антител.

Биокаталитические технологии: использование биокатализа в пищевой промышленности и тонком органическом синтезе.

Литература

Основная

1. Биотехнология. 2020 г. Под ред. В.А. Колодзяной, М.А. Самотруевой. Изд-во ГОЭТАР. 2020 г.- 384 с.
2. Журавлева, Г.А. Генная инженерия в биотехнологии / Г.А. Журавлева; Под. ред. С.Г. Инге-Вечтомов. - Издательство «Эко-Вектор», 2019. – 342 с.
3. Загоскина, Н.В. Биотехнология / Н.В. Загоскина. – Издательство ЮРАЙТ, 2021. – 390 с.
4. Микробиология: теория и практика. В 2 ч. Часть 2 : учебник для бакалавриата и магистратуры / А. И. Нетрусов, И. Б. Котова. —М .: Издательство Юрайт, 2018. — 332 с.
5. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология. Основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие /А.В. Луканин. - Издательство НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 304 с.
6. Общая и фундаментальная биотехнология : учебник / В. В. Ревин, Т. В. Овчинникова, С. В. Гурьянова [и др.] ; под ред. проф. В. В. Ревина ; Мордовский государственный университет им. Н. П. Огарева. - Саранск : Морд. ун-т , 2025. - 528 с.
7. Основы биотехнологии: учебник и практикум для среднего профессионального образования / под редакцией Н. В. Загоскиной,

Л. В. Назаренко. — 4-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 384 с.

Дополнительная

1. Безбородов А.М., Квеситадзе Г.И. Микробиологический синтез. — СПб.: Проспект науки, 2011, - 140 с.

2. Слюняев, В.П., Плошко, Е.А. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс]/В.П.Слюняев.- Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012.- 112с.- URL:<https://e.lanbook.com/book/4531>

3. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева ; Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. — Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. — 133 с.

4. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. — Санкт-Петербург: РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. — Ч. 1. — 128 с.

в) Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для подготовки к вступительному испытанию

Универсальные:

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека

3. <http://patft.uspto.gov/> - United States Patent and Trademark Office Бесплатная патентная база.

4. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии. 5. www.scopus.com (Scopus) – единая реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования) (доступ в библиотеке МАМИ)

7. <http://www.fp7-bio.ru> - НКТ «Биотехнологии»

8. <http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya> - научная электронная библиотека «КИБЕР-ЛЕНИНКА» 9. <http://www.springerprotocols.com/> - доступ к базе данных SpringerLink

Разработчик программы:

доктор биологических наук, профессор Т.И. Громовых