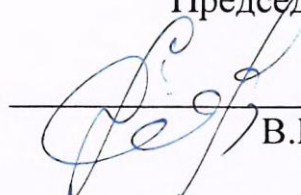


МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Башкирский государственный педагогический университет
им. М. Акмуллы»
(ФГБОУ ВО «БГПУ им. М.Акмуллы»)

УТВЕРЖДЕНА
Решением научно-методического совета
по направлениям подготовки
кадров высшей квалификации 06.06.01,

Председатель НМС



В.Н. Саттаров

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ЭКЗАМЕНА

по дисциплине

Биотехнология

(название дисциплины)

Направление подготовки кадров высшей квалификации:

06.06.01

Биологические науки

Профиль подготовки научно-педагогических кадров:

Биотехнология

1. Требования к уровню подготовки лиц, поступающих на основную образовательную программу подготовки научно-педагогических кадров:

знать:

- терминологическую, фактологическую и методическую составляющие биотехнологической науки с учетом её современных достижений для решения комплексных научно-исследовательских задач;

уметь:

- интегрировано применять знания в области биотехнологической науки с учетом её современных достижений для решения комплексных научно-исследовательских задач;

владеть:

- аналитическими навыками и комплексными приемами использования знаний из разных областей биотехнологической науки с учетом её современных достижений для решения комплексных научно-исследовательских задач.

2. Содержание дисциплины

№	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Предмет и задачи биотехнологии.	Биотехнология как наука и сфера производства. Стратегическое значение современной биотехнологии. Роль биотехнологии как науки в эпоху интенсивного развития высоких технологий, определяющей уровень развития общества, его продовольственную, медицинскую, энергетическую, экологическую безопасность. Биотехнология как сфера производства, использующая научные и инженерные приёмы и принципы к переработке материалов живыми организмами с целью создания товаров и услуг. Основные биотехнологические производства.
2	Исторические аспекты биотехнологии.	История становления биотехнологии в России и за рубежом. Современное состояние биотехнологии. Молекулярно-биотехнологическая революция. Структура современной биотехнологии.
3	Биотехнология как междисциплинарная область знаний.	Биотехнология как междисциплинарная область знаний, в основе которой лежат: микробиология, биохимия, генетика, молекулярная биология, вирусология, иммунология, биофизика, физиология растений, биоорганическая химия, биохимическая технология, химическая технология, механическая технология, инженерные науки, электроника. Краткосрочные и долгосрочные стратегии развития биотехнологии и

		смежных с ней дисциплин.
4	Промышленный биотехнологический процесс.	Промышленный биотехнологический процесс и его ключевые этапы: исходная обработка, ферментация и биотрансформация, конечная обработка. Максимальное повышение эффективности каждого из этапов биотехнологического процесса. Прикладное значение биотехнологии. Восполнение дефицита белка: создание высокоурожайных культур сельскохозяйственных растений; значительное повышение урожайности сельскохозяйственных культур путем создания растений, устойчивых к вредителям, грибковым и вирусным инфекциям, а также вредным воздействиям окружающей среды; создание высокопродуктивных пород сельскохозяйственных и других животных с улучшенными наследуемыми признаками. Восполнение дефицита энергии: создание новых источников энергии. Предотвращение опасных заболеваний: диагностика, профилактика и лечение инфекционных и генетических заболеваний (диагностические методы, вакцины, лекарственные препараты); создание микроорганизмов, продуцирующих различные химические соединения: антибиотики, аминокислоты, полимеры, ферменты. Охрана окружающей среды: переработка отходов, загрязняющих окружающую среду. Эффективность использования природных ресурсов. Решения федеральных и местных органов, направленные на развитие биотехнологии и отдельных биотехнологических производств.
5	Объекты биотехнологии.	Объекты биотехнологии - разнообразные биологические системы. Микроорганизмы; клеточные линии растений, насекомых, млекопитающих; вирусы растений, насекомых, млекопитающих; многоклеточные организмы (растения и животные). Классификация объектов биотехнологии. Прокариоты и эукариоты. Вирусы. Различия, лежащие в основе классификации. Микроорганизмы как основные объекты биотехнологии. Общая характеристика микроорганизмов. Биоразнообразие и систематика микроорганизмов. Классические объекты биотехнологии – <i>Escherichia coli</i> и <i>Sacharomyces cerevisiae</i> .
6	Рост культур микроорганизмов.	Некоторые аспекты роста культур микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов. Периодическое культивирование. Параметры роста культур микроорганизмов. Кривая роста. Оптимизация условий культивирования микроорганизмов. Непрерывное культивирование микроорганизмов. Хемостатное культивирование. Турбидостатное культивирование. Аэрация при культивировании микроорганизмов. Хранение микроорганизмов. Периодические пересевы или «субкультивирование». Хранение микроорганизмов при низких и ультранизких температурах. Лиофилизация. Хранение микроорганизмов в высушенном состоянии. Хранение микроорганизмов под минеральным маслом. Специфика хранения отдельных групп микроорганизмов.

		Определение жизнеспособности культур.
7	Иммобилизация микроорганизмов.	Иммобилизованные клетки микроорганизмов и их применение. Методы иммобилизации клеток микроорганизмов. Особенности живых иммобилизованных клеток микроорганизмов.
8	Селекция микроорганизмов.	Селекция микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ. Выбор исходного микроорганизма для селекции. Подготовка исходного штамма к селекционной работе. Получение мутантов. Методы отбора мутантов с повышенным уровнем продукции.
9	Молекулярная биотехнология.	Молекулярная биотехнология. Возникновение и коммерциализация молекулярной биотехнологии. Биологические системы, используемые в молекулярной биотехнологии. Технология рекомбинантных ДНК. Получение генетических рекомбинантов. Микроорганизмы, как источники специфических генов. Микроорганизмы, созданные генноинженерными методами для решения прикладных задач. Использование генной инженерии для получения практически важных штаммов микроорганизмов. Получение белков человека и животных. Конструирование штаммов – продуцентов первичных и вторичных метаболитов. Направленный мутагенез и генная инженерия белков. Молекулярная биотехнология микробиологических систем.
10	Брожение и бродильные производства.	Спиртовое, молочнокислое, уксуснокислое, пропионовокислое, ацетоно-бутиловое брожение. Производство этилового спирта, пива, вина, кваса, сахара, сыра, кисломолочных и хлебопродуктов. Получение органических кислот (молочной, уксусной, лимонной, яблочной, янтарной и др.). Молочная, хлебопекарная, сахарная, мясная и рыбная промышленности. Биологическое консервирование.
11	Биотехнология получения белка.	История использования микроорганизмов для получения белка. Питательная ценность белков. Безвредность микробной биомассы. Процесс и принципы контроля выращивания микроорганизмов. Основные виды сырья и используемые микроорганизмы. Гидролизаты растений. Углеводороды. Новые виды сырья.
12	Биогеотехнология металлов.	Бактериальное выщелачивание металлов. Микроорганизмы, важные для гидрометаллургии. Механизм бактериального окисления сульфидных минералов, Fe^{2+} и S^0 . Условия бактериального окисления сульфидных минералов. Технология бактериального выщелачивания металлов. Кучное и подземное выщелачивание. Чановое выщелачивание. Технология получения биомассы бактерий. Новые тенденции в развитии биотехнологии металлов. Биodeградация силикатных и алюмосиликатных минералов. Получение ценных элементов и продуктов. Выщелачивание марганца. Выщелачивание самородного золота. Обогащение руд. Микробиологическое извлечение металлов из растворов.
13	Биотехнология кормовых	Получение кормовых белков и липидов. Производство

	препаратов.	витаминовых и ферментных препаратов.
14	Нанобиотехнология	Нанолечения, нановакцины, наноантитела, биосенсоры. Трансгенное наноконструирование, нанотрансгенез. Экологические нанотехнологии (мониторинг окружающей среды и устранение загрязнений окружающей среды).
15	Биоконверсия и биоэнергетика	Биотехнология органических отходов. Получение газообразного и жидкого топлива. Получение биогаза. Свойства метанобразующих бактерий. Технология получения метана. Биогазовые установки. Получение спиртов. Получение тепловой энергии при бактериальном окислении. Получение молекулярного водорода. Образование молекулярного водорода хемотрофами. Образование молекулярного водорода фототрофами. Биоэнергетика в сельском хозяйстве.
16	Экологическая биотехнология	Биотрансформация органических отходов, ксенобиотиков и природных полимеров. Биологическая очистка сточных вод и биоремедиация почв.
17	Биотехнология лекарственных средств.	Интерфероны, гормон роста, моноклональные антитела человека, противобактериальные и противовирусные вакцины. Лечебно-профилактические препараты бактериофагов и бактериальные. Эндонуклеазы рестрикции. Малые биологические молекулы. Гиббереллины. Алкалоиды. Биополимеры. Получение трансгенных растений.
18	Генная инженерия растений.	Выведение растений, устойчивых к насекомым-вредителям, грибам, бактериям, вирусам и гербицидам. Получение растений, противостоящих неблагоприятным воздействиям и старению.
19	Генная инженерия животных.	Трансгенные животные (мыши, овцы, козы, свиньи, птицы и рыбы). Использование ретровирусных векторов и модифицированных эмбриональных стволовых клеток. Метод микроинъекций ДНК. Клонирование с помощью переноса ядра. Перенос генов посредством искусственных дрожжевых хромосом.
20	Молекулярная генетика и генная терапия человека.	Генетическое сцепление и картирование генов. Построение генетических карт хромосом человека. Генетический полиморфизм. Картирование локуса генетического заболевания в определенном районе хромосомы. Построение мультилокусных хромосомных карт человека. Клонирование генов заболеваний человека. Выявление мутаций в генах человека. Программа «Геном человека». Генная терапия <i>ex vivo</i> и <i>in vivo</i> . Политика в области генной терапии соматических клеток. Накопление дефектных генов в будущих поколениях. Генная терапия клеток зародышевой линии. Клонирование человека.
21	Культура клеток и тканей.	Методы культивирования клеток высших растений. Тотипотентность растительных клеток. Фитобиотехнология. Культивирование клеток и тканей животных. Зообиотехнология.
22	Контроль исследований в области молекулярной биотехнологии.	Контроль применения биотехнологических методов и экспериментов с рекомбинатными ДНК, производства и потребления пищевых продуктов и пищевых добавок.

		Контроль ГМО в окружающей среде.
23	Патентование биотехнологических изобретений.	Патентование биотехнологических изобретений. Общие вопросы патентования изобретений. Патентование изобретений в разных странах. Патентование ДНК-последовательностей. Патентование многоклеточных организмов. Патентование и фундаментальные исследования.

3. Учебно-методическое обеспечение:

Основная литература:

- Биотехнология (в том числе бионанотехнологии): краткий курс лекций для аспирантов направления подготовки 06.06.01 Биологические науки (профиль подготовки - Биотехнология (в том числе бионанотехнологии)) / Сост.: Л.В. Карпунина, А.А. Щербаков, О.С. Ларионова // ФГБОУ ВПО «Саратовский ГАУ». – Саратов, 2014 – 82 с.
- Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / Глик Б., Пастернак Дж. – М.: Мир, 2002 – 589 с.
- Клунова, С. М. Биотехнология / С.М. Клунова, Т.А. Егорова, Е.А. Живухина. - М.: Академия, 2010. - 256 с.
- Лутова, Л. А. Биотехнология высших растений / Л.А. Лутова. - М.: Издательство Санкт-Петербургского университета, 2010. - 238 с.
- Неверова, О. А. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения / О.А. Неверова, Г.А. Гореликова, В.М. Позняковский. - М.: Сибирское университетское издательство, 2007. - 416 с.
19. Основы фармацевтической биотехнологии / Т.П. Прищеп, В.С. Чучалин, К.Л. Зайков, Л.К. Михалёва, Л.С. Белова. - М.: Феникс, Издательство НТЛ, 2006. - 256 с.
- Сазыкин, Ю. О. Биотехнология / Ю.О. Сазыкин, С.Н. Орехов, И.И. Чакалева. - М.: Академия, 2008. - 256 с.
- Скурко, Е.В. Генно-инженерные биотехнологии / Е.В. Скурко. - М.: Мир, 2007. - 176 с.
- Федосеев, К. Г. Процессы и аппараты биотехнологии в химико-

фармацевтической промышленности / К.Г. Федосеев. - Л.: Медицина, 2010. - 200 с.

Дополнительная литература:

Голубев В.Н., Жиганов И.Н. Пищевая биотехнология / В.Н.Голубев, И.Н. Жиганов. - М., ДеЛи Принт, 2001, 123 с.

Промышленная микробиология / Н.С. Егоров. - М.: Высшая школа, 1989, 688 с.

Примерные вопросы к экзамену

1. Предмет и задачи современной биотехнологии. Объекты и методы биотехнологического исследования.
2. Структура и особенности промышленного биотехнологического процесса.
3. Возможности биотехнологии в решении мировых кризисных проблем (восполнение дефицита белка и энергии, предотвращение заболеваний, охрана окружающей среды).
4. Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов. Параметры роста культур микроорганизмов.
5. Аппаратура, используемая в процессе выращивания микроорганизмов.
6. Основные принципы подбора биологических объектов для биотехнологических производств.
7. Селекция микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ.
8. Биотехнология ферментов. Специфика ферментов, используемых в различных отраслях промышленного производства.
9. Имобилизованные ферменты и преимущества их применения в биотехнологии. Химические и физические методы иммобилизации ферментов.
10. Промышленное получение аминокислот.
11. Применение незаменимых аминокислот в медицине и животноводстве.
12. Основные продуценты витаминов и биотехнология их производства.
13. Промышленное производство микробного белка. Требования, предъявляемые к микробному белку и возможности его использования.
14. Антибиотики, их классификация, основные группы антибиотиков. Промышленное производство антибиотиков.
15. Продуценты антибиотиков. Применение антибиотиков в медицине, сельском хозяйстве, пищевой и консервной промышленности.
16. Спиртовое брожение и биотехнологические производства на его основе.
17. Молочнокислое брожение и биотехнологические производства на его основе.

18. Уксуснокислое брожение и биотехнологические производства на его основе.
19. Пропионовокислое брожение и биотехнологические производства на его основе.
20. Ацетоно-бутиловое брожение и биотехнологические производства на его основе.
21. Генетическая инженерия в биотехнологии. Общие понятия о матричных процессах: репликация, транскрипция, трансляция.
22. Стратегия клонирования. Методы отбора клеток, наследующих рекомбинантные молекулы с необходимым геном.
23. Производство вакцин, бактериофагов и препаратов, нормализующих микрофлору человека.
24. Нанобиотехнологии и современные наноматериалы.
25. Фитобиотехнология. Методы культивирования клеток высших растений. Тотипотентность растительных клеток.
26. Зообиотехнология. Культивирование клеток и тканей животных.
27. Биоэнергетика. Биотрансформация органических соединений.
28. Биотехнология получения газообразного и жидкого топлива.
29. Биобезопасность в биотехнологии. Проблемы биобезопасности.
30. Проблемы биобезопасности в биотехнологии. Система мер безопасного развития и применения биотехнологий.
31. Этические и правовые проблемы, связанные с использованием человека как биообъекта.
32. Этические нормы и стратегии риска при развитии биотехнологических технологий.
33. Контролируемое высвобождение генетически модифицированных организмов в окружающую среду.
34. Контроль исследований в области молекулярной биотехнологии и экспериментов с рекомбинатными ДНК.
35. Патентование биотехнологических изобретений.

4. Структура билета.

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов:

1. Предмет и задачи современной биотехнологии. Объекты и методы биотехнологического исследования.
2. Общая характеристика и классификация антибиотиков. Промышленное производство антибиотиков.
6. Этические нормы и стратегии риска при развитии биотехнологических технологий.

Программа вступительного экзамена составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом, утвержденным Приказом Министерства образования и науки РФ от «30» июля 2014г. №871

Разработана и утверждена на заседании кафедры биологии и биоэкологии