

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Курганский государственный университет»
(КГУ)

Кафедра «Биология»



УТВЕРЖДАЮ:
Первый проректор
/ Т.Р. Змызгова /
«30» августа 2023 г.

Рабочая программа учебной дисциплины

БИОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ, БИОСИНТЕТИЧЕСКИЕ, БИОСЕНСОРНЫЕ
ТЕХНОЛОГИИ

образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата

19.03.01– Биотехнология

Направленность:
Биотехнология

Формы обучения: заочная

Курган 2023

Рабочая программа дисциплины «Биокаталитические, биосинтетические, биосенсорные технологии» составлена в соответствии с учебными планами по программе бакалавриата Биотехнология (Биотехнология), утвержденными:

- для заочной формы обучения «30» июня 2023 года;

Рабочая программа дисциплины одобрена на заседании кафедры «Биология» «29» 08 2023 года, протокол № 1.

Рабочую программу составил
Профессор кафедры «Биология» д.б.н.



А.Н. Накоскин

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«Биология»



О.В. Козлов

Специалист по учебно-методической работе
учебно-методического отдела



Г.В. Казанкова

Начальник Управления
образовательной деятельности



И.В. Григоренко

1. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Всего: Зачетных единицы трудоемкости (108 академических часа)

Заочная форма обучения

Вид учебной работы	На всю дисциплину	Семестр
		6
Аудиторные занятия (контактная работа с преподавателем), всего часов	12	12
в том числе:		
Лекции	8	8
Практические занятия	4	4
Самостоятельная работа, всего часов	96	96
в том числе:		
Подготовка к зачету	18	18
Другие виды самостоятельной работы	60	60
Вид промежуточной аттестации	зачет	зачет
Общая трудоемкость дисциплины и трудоемкость по семестрам, часов	108	108
Контрольная работа	18	18

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Биокаталитические, биосинтетические, биосенсорные технологии» к части, формируемой участниками образовательных отношений, дисциплин блока 1. Изучение дисциплины базируется на результатах обучения, сформированных при изучении следующих дисциплин: «Введение в биотехнологию», «Процессы и аппараты биотехнологии», «Основы биохимии и молекулярной биологии».

Результаты обучения по дисциплине необходимы для освоения последующих дисциплин: «Методы анализа в биотехнологических производствах», «Большой практикум по биотехнологии», «Биотехнологические процессы в промышленности», «Биотехнология микроорганизмов».

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ

Цель: формирование современных представлений об уровне научных достижений биотехнологии, являющейся основой научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека.

Задачи:

- рассмотреть направления современной биоиндустрии и ее передовые технологии;
- изучить современные методы и приемы управления процессами получения биотехнологических продуктов;
- рассмотреть приоритеты, конкурентные преимущества практического использования биотехнологических препаратов.

Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины:

- Проведение работ, руководство работами по контролю качества фармацевтического производства (ПК-1);

- Осуществление работ по подтверждению соответствия и управлению качеством биотехнологической продукции (ПК-7).

В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

Знать:

- современные проблемы, состояние и перспективы развития биотехнологии (для ПК-7);

- новейшие достижения в области биотехнологии и принципы биотехнологических процессов получения целевого продукта (для ПК-7);

- основные направления применения биотехнологии при решении важнейших социально-экономических проблем в области сельского и лесного хозяйства, питания, здравоохранения, промышленности, охраны окружающей среды и др (для ПК-1) .

- общую характеристику, свойства и области использования продуктов биоиндустрии (для ПК-7);

Уметь:

- применять в учебной и научно-практической работе теоретические знания в области биотехнологии (для ПК-7);

- формулировать задачи исследований, выбирать методы экспериментальной работы и интерпретировать результаты научных экспериментов (для ПК-1);

- излагать основные принципы и закономерности биотехнологических процессов и сущность современных научных проблем биоиндустрии (для ПК-7);

Владеть:

- методами работы с биологическими объектами биотехнологии;

- методологическими подходами, необходимыми для описания, идентификации и исследования целевых продуктов биоиндустрии (для ПК-1);

- навыками работы с научно-технической, учебной литературой, нормативными документами в области биотехнологии (для ПК-7)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Учебно-тематический план

Заочная форма обучения

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Количество часов контактной работы с преподавателем	
		Лекции	Практические работы
1	Биотехнологии переработки возобновляемого сырья	4	2
2	Биокаталитические и биосинтетические технологии	4	2
Всего:		8	4

4.2. Содержание лекционных занятий

Тема 1. Биотехнологии переработки возобновляемого сырья Биомасса растений и ее ресурсы. Микробиологическая и энзиматическая деградация растительных субстратов. Использование возобновляемых источников биомассы для целей рационального и устойчивого промышленного производства и энергообеспечения при снижении вредного воздействия на окружающую среду. Развитие эффективных процессов использования возобновляемого растительного сырья и отходов его традиционной переработки. Особенности технологии переработки лигноцеллюлозных типов биомассы. Биотехнологическая конверсия углеводсодержащего растительного сырья для получения продуктов пищевого и кормового назначения. Получение пищевых добавок для промышленного сельского хозяйства (животноводство, птицеводство, рыбоводство) в рамках комплексного использования биомассы. Использование методов биоинженерии для создания эффективных типов непищевой биомассы с заданными параметрами содержания веществ, необходимых для дальнейшего производства из них энергоносителей и других ценных продуктов. Технологии утилизации органических непищевых отходов сельскохозяйственной, пищевой и лесной промышленности, осадков очистных сооружений, твердых бытовых отходов для производства энергии, тепла и биотоплив. Производство биоэтанола, биодизеля, биогаза, биоводорода, бутанола и других энергоносителей. Получение биогаза путем переработки непищевой биомассы с использованием ферментов. Компоненты моторного топлива из спиртов и липидов. Фотосинтезирующие одноклеточные организмы - перспективный ресурс возобновляемой биоэнергетики. Водородные и плазменные технологии для альтернативной биоэнергетики. Каталитическая переработка растительной биомассы микроводорослей в синтетическую нефть. Использование возобновляемого сырья для производства крупнотоннажных химических продуктов. Технологии утилизации эмиссии парниковых газов энергетических и промышленных установок, промышленных и коммунальных стоков для интенсификации производства непищевой биомассы.

Тема 2. Биокаталитические и биосинтетические технологии Биокатализаторы для органического синтеза и медицинской диагностики на основе оксидазы D-аминокислот. Биотехнология рекомбинантных ферментов с повышенной термостабильностью. Рекомбинантные ферменты для синтеза β -лактамов антибиотиков. Новые технологии изготовления биосенсоров и электрохимических датчиков. Гибридные белки и конъюгаты на основе люциферазы светляков и их применение в биоломинесцентной детекции биоспецифических молекул и клеток микроорганизмов. Биоломинесцентные ферментативные биосенсоры. Биосенсоры на основе ДНК-аптамеров и наноструктур для биомедицинских применений. Амперометрические сенсоры на основе проводящих полимерных пленок для анализа экотоксикантов. Бактериолитически нанозимы фаговых эндוליзинов как перспективные антимикробные агенты. Получение ценных химических веществ путем каталитической переработки биоспиртов, биокислот и других биовеществ, получаемых в процессе использования непищевой биомассы. Освоение экологически чистых материалов – актуальное направление критических технологий XXI века. Биотехнология новых материалов. Биопластики – экологическая альтернатива синтетическим полимерам. Мировые тенденции развития индустрии разрушаемых биопластиков. Проблемы синтеза биопластиков и обоснованность наращивания темпов прироста производств. Создание биосовместимых материалов.

4.3. Практические занятия

Номер раздела, темы	Наименование раздела, темы	Наименование практической работы	Норматив времени, час.
			Заочная форма обучения
1	Биотехнологии переработки возобновляемого сырья	Использование возобновляемых источников биомассы для целей рационального и устойчивого промышленного производства и энергообеспечения при снижении вредного воздействия на окружающую среду.	2
2	Биокаталитические и биосинтетические технологии	Биокаталитические технологии и новые биоматериалы	2
Всего			4

4.4. Контрольная работа

Контрольная работа выполняется по итогам тематических разделов дисциплины. Работа должна содержать основные сведения по поставленному вопросу, оформлена в соответствии с методическими указаниями.

5. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

При прослушивании лекций рекомендуется в конспекте отмечать все важные моменты, на которых заостряет внимание преподаватель, в частности те, которые направлены на качественное выполнение соответствующей практической работы.

Преподавателем запланировано использование при чтении лекций технологии учебной дискуссии. Поэтому рекомендуется фиксировать для себя интересные моменты с целью их активного обсуждения на дискуссии в конце лекции.

Залогом качественного выполнения практических работ является самостоятельная подготовка к ним накануне путем повторения материалов лекций. Рекомендуется подготовить вопросы по неясным моментам и обсудить их с преподавателем в начале практической работы.

Преподавателем запланировано применение на практических занятиях технологий развивающего обучения, коллективного взаимодействия, разбора конкретных ситуаций. Поэтому приветствуется групповой метод выполнения практических работ, защиты отчетов, а также взаимооценка и обсуждение результатов выполнения практических работ.

Выполнение самостоятельной работы подразумевает самостоятельное изучение разделов дисциплины, подготовку к практическим работам, выполнение контрольных работ, подготовку к зачету.

Рекомендуемый режим самостоятельной работы

Наименование вида самостоятельной работы:	Рекомендуемая трудоемкость, акад. час.
	Заочная форма обучения
Самостоятельное изучение тем дисциплины	54
1. Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека.	8
2.Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине	8
3.Биотехнологии переработки возобновляемого сырья	8
4.Биокаталитические и биосинтетические технологии	8
5.Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов	8
6.Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов	8
7.Биотехнологии в лесном комплексе и сельском хозяйстве	6
Подготовка к практическим занятиям (по 2 часа на каждое занятие)	6
Подготовка к рубежным контролям (по 2 часа на каждый рубеж)	-
Контрольная работа	18
Подготовка к зачету	18
Всего:	96

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

6.1. Перечень оценочных средств

1. Отчеты студентов по практическим работам.
2. Вопросы к зачету.
3. Контрольная работа

6.2. Процедура оценивания результатов освоения дисциплины

Зачет проводится в устной форме по списку вопросов к зачету. Студент отвечает на 1 вопрос. Подготовка к ответу занимает 30 мин. На ответ на вопрос отводится до 15 мин.

Результаты текущего контроля успеваемости и зачета заносятся преподавателем в зачетную ведомость, которая сдается в организационный отдел института в день зачёта, а также выставляются в зачетную книжку студента.

6.3. Примеры оценочных средств **Примерный перечень вопросов к зачету**

1. Основные направления и задачи современной биотехнологии.
2. Применение методов биотехнологии в технологиях возделывания сельскохозяйственных культур.
3. Биотехнология и биоэнергетика.
4. Биомедицинские и ветеринарные технологии жизнеобеспечения и защиты человека и животных.
5. Геномные и постгеномные технологии создания лекарственных средств.
6. Технологии создания биосовместимых материалов.
7. Получение генетически модифицированных форм растений (трансгенов).
8. Исправление генетических дефектов и создание новых хозяйственно-ценных признаков у растений и животных.
9. Современные достижения в области генетической инженерии при создании принципиально новых форм сельскохозяйственных растений, устойчивых к биотическими абиотическим факторам.
10. Современное понятие о молекулярно-генетическом маркере. Типы генетических маркеров: белковые и молекулярные маркеры.
11. Создание биочипов и перспективы их использования.
12. Получение трансгенных животных.
13. Развитие эффективных процессов использования возобновляемого растительного сырья и отходов его традиционной переработки.
14. Особенности технологии переработки лигноцеллюлозных типов биомассы.
15. Производство биоэтанола, биодизеля, биоводорода, бутанола и других энергоносителей.
16. Получение биогаза путем переработки непищевой биомассы с использованием ферментов.
17. Фотосинтезирующие одноклеточные организмы - перспективный ресурс возобновляемой биоэнергетики.
18. Водородные и плазменные технологии для альтернативной биоэнергетики.
19. Биотехнология производства кисломолочных продуктов.
20. Сообщества микроорганизмов, микробиологическое улучшение почвы, ЭМ-технологии.
21. Биотехнология повышения добычи нефти.
22. Отходы растениеводства как сырье для биотехнологического производства полезных веществ.
23. Использование углеродсодержащих субстратов микроорганизмами для синтеза белка.
24. Биочистка газовоздушных выбросов. Биосенсоры.
25. Биочипы и их назначение.

Примерные темы контрольных работ

1. Нутригеномика – новая бурно развивающаяся область исследований. Использование достижений нутригеномики для разработки новой продукции, повышающей качество жизни.
2. Биотехнологические аспекты получения пищевого белка.
3. Консорциумы пробиотических культур для создания пищевых и кормовых добавок с защитно-профилактическими свойствами.

4. Гидробионты как источники БАВ для биотехнологических препаратов.
5. Основные международные документы, создающие нормативно-правовую базу для биотехнологии.
6. Биотехнологии для нефте- и горнодобывающей и обогащительной промышленности.
7. Бактериальное выщелачивание химических элементов из руд, концентратов и горючих пород, обогащение руд, биосорбция металлов из растворов.
8. Производство био- и фоторазлагаемых конструкционных пластмасс для промышленной энергетики.
9. Современные подходы к молекулярному маркированию лесных древесных растений.
11. Перспективы использования методов биотехнологии для повышения эффективности выращивания посадочного материала с закрытой корневой системой.
12. Регулирование производства и сертификация генетически модифицированного сырья и пищевых продуктов.
13. Разработка и применение регуляторов роста растений, бактериальных удобрений, микробиологических средств защиты растений от болезней.
14. Технологические основы получения биопрепаратов на основе микроорганизмов для очистки природных сред.
15. Биоремедиация почв, загрязнённых устойчивыми поллютантами.
16. Использование микроорганизмов и растений для биоремедиации нефтезагрязнённых сред. Технологии биodeградации, основанные на использовании рекомбинантных штаммов.
17. Биологическая очистка промышленных и природных загрязнённых водных сред.
18. Биологическая очистка и дезодорация газовоздушных выбросов.
19. Биологическая переработка твердых отходов. Биодеструкция природных и синтетических полимерных материалов.
20. Компостирование. Вермикультура.
21. Композитные материалы - как новое решение утилизации трудноразлагаемых полимерных материалов, загрязняющих природные среды.
22. Критерии оценки биологической безопасности биотехнологических процессов.
23. Биокатализаторы для органического синтеза и медицинской диагностики на основе оксидазы D-аминокислот.
24. Новые технологии изготовления биосенсоров и электрохимических датчиков.
26. Биолюминесцентные ферментативные биосенсоры. Биосенсоры на основе ДНК-аптамеров и наноструктур для биомедицинских применений.
27. Проблемы синтеза биопластиков и обоснованность наращивания темпов прироста производств.

6.4. Фонд оценочных средств

Полный банк заданий для текущего, контроля и промежуточной аттестации по дисциплине, показатели, критерии, шкалы оценивания компетенций, методические материалы, определяющие процедуры оценивания образовательных результатов, приведены в учебно-методическом комплексе дисциплины.

7. ОСНОВНАЯ И ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ УЧЕБНАЯ ЛИТЕРАТУРА

7.1. Основная учебная литература

1. Биотехнология: теория и практика : учеб. пособие / ред.: Н. В. Загоскина, Л. В. Назаренко. - М. : Оникс, 2009. - 493 с. – ISBN 978-5-488-02173-0.
2. Ермишин А.П. Генетически модифицированные организмы и биобезопасность [Электронный ресурс] / А. П. Ермишин. - Минск : Беларуская навука, 2013. - 171 с. - Режим доступа: ЭБС "Айбукс". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-985-08-1592-7.

3. Дымшиц Г.М. Молекулярные основы современной биологии учеб.пособие / Г. М. Дымшиц, О. В. Саблина ; Новосибирск : Изд-во НГУ, 2012. - 250 с. ISBN 978-5-4437-0114.

7.2. Дополнительная учебная литература

1. Саловарова, В. П. Эколого-биотехнологические основы конверсии растительных субстратов.учеб. пособие для студ. вузов, / В. П. Саловарова ; - 2-е изд., перераб. и доп. - М. Энергия, 2007. 543с. ISBN-598908-001-4.
2. Чемерилова, В.И. Основы геномики и протеомики: технологии рекомбинантных ДНК первого поколения (генная инженерия) / В. И. Чемерилова. Иркутск : Изд-во ИГУ, 2014. - 238 с. - ISBN 978-5-9624-1217-7.
3. Эхуд Г. Нанобиотехнология: необъятные перспективы развития / Г. Эхуд ; пер. с англ. А. Е. Соловченко ; ред. Н. Л. Клячко. - М. : Науч. мир, 2011. - 149 с. - ISBN 978-5-91522-227-3.
4. Теоретические основы компьютерногнаноинжинирингабиомиметическихнаносистем. /М.С.Жуковский, С.А.Безносюк, А.И.Потекаев и др. – Томск, изд-во НТЛ, 2011. – 236 с., ISBN 978-5-89503-473-6.
5. Нанобиотехнологиябиомиметических мембран / ред. М. Дональд. - М. : Науч. мир, 2012. - 210 с. - ISBN 978-5-91522-230-3.

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

1. Адсорбенты и носители катализаторов. Научные основы регулирования пористой структуры: Монография [Электронный ресурс] / В.С.Комаров, С.В.Бесараб. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014.- 203 с.– Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=448449>).
2. Зарубин Д.П. Физическая химия: учеб.пособие [Электронный ресурс]/ Д.П.Зарубин.– М.: ИНФРА-М, 2017.– 474 с.– Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=469097>)
3. Глик Б. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение / пер. с англ. Н.В. Баскаковой и др. под ред. Н.К. Янковского. - М.: Мир, 2002. - 589 с.

9. РЕСУРСЫ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования
2. www.ncbi.nlm.nih.gov/PubMed - Свободный доступ в крупнейшую базу научных данных в области биомедицинских наук MedLine
3. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии
4. <http://isir.ras.ru/> - Интегрированная Система Информационных Ресурсов Российской Академии Наук.
5. <http://www.viniti.msk.su/> - Всероссийский Институт Научной и Технической Информации (ВИНИТИ РАН).
6. <http://www.elibrary.ru/defaultx.asp> - Научная электронная библиотека, крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования
7. <http://www.xumuk.ru> – статьи по основным классам биологически активных веществ в свободном доступе.
8. [http://www.biotechnolog.ru.;](http://www.biotechnolog.ru;)

9. <http://www.biofit.ru/biotehnologii/novye-texnologii-v-biofarmatscevtike>.
10. <http://www.rusbiotech.ru/index.php>;
11. www.rusdocs.com/biotexnologii.
12. http://attic.volgmed.ru/depts/technol/s/prg_biotechnol.pdf
13. <http://www.rusvrach.ru/pharm/archive.html>
14. http://www.uspkhim.ru/ukh_frm.phtml?jrnid=rc&page=ft
15. <http://www.folium.ru/ru/journals/chem/contents.htm>
16. www.mycology.ru 17. <http://techlekform.ru> 18. <http://vechnayamolodost.ru/>
19. <http://www.iva.com/anti-aging/biomeditsina/>
20. ЭБС «Издательство Лань». Адрес доступа <http://e.lanbook.com/>
21. ЭБС «Руконт».. Адрес доступа <http://rucont.ru/>
22. ЭБС «Айбукс». Адрес доступа <http://ibooks.ru>

10. ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ И ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ

1. ЭБС «Лань»
2. ЭБС «Консультант студента»
3. ЭБС «Znaniy.com»
4. «Гарант» - справочно-правовая система

11. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Материально-техническое обеспечение по реализации дисциплины осуществляется в соответствии с требованиями ФГОС ВО по данной образовательной программе.

12 ДЛЯ СТУДЕНТОВ, ОБУЧАЮЩИХСЯ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ ДИСТАНЦИОННЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ

При использовании электронного обучения и дистанционных образовательных технологий (далее ЭО и ДОТ) занятия полностью или частично проводятся в режиме онлайн. Объем дисциплины и распределение нагрузки по видам работ соответствует п. 4.1. Распределение баллов соответствует п. 6.2 либо может быть изменено в соответствии с решением кафедры, в случае перехода на ЭО и ДОТ в процессе обучения. Решение кафедры об используемых технологиях и системе оценивания достижений обучающихся принимается с учетом мнения ведущего преподавателя и доводится до сведения обучающихся.

Аннотация к рабочей программе дисциплины
«Биокаталитические, биосинтетические, биосенсорные технологии»
образовательной программы высшего образования –
программы бакалавриата
19.03.01– Биотехнология
Направленность:
Биотехнология

Трудоемкость дисциплины: 3 ЗЕ (108 академических часов)
Семестр: 6 (заочная форма обучения)

Форма промежуточной аттестации: зачет

Содержание дисциплины

Биотехнология – основа научно-технического прогресса и повышения качества жизни человека. Протеомика и геномика: новые технологии в биологии и медицине. Биотехнологии переработки возобновляемого сырья Биокаталитические и биосинтетические технологии. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологии производства новых видов пищевых продуктов. Биотехнологии в лесном комплексе и сельском хозяйстве