



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФГБОУ ВО «ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



УТВЕРЖДАЮ

А. В. Семиров

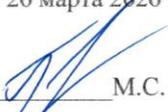
9 апреля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Наименование дисциплины (модуля)	Б1.О.30.02 Биотехнология
Направление подготовки	44.03.05. Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Направленность (профиль) подготовки	Технология-Экология
Квалификация (степень) выпускника	Бакалавр
Форма обучения	Очная

Согласована с УМС ПИ ИГУ:

Протокол № 3 от 26 марта 2026 г.

Председатель  М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7 от 18 марта 2026 г.

Зав. кафедрой  Е.Н. Максимова

Иркутск 2026 г.

I. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ - формирование системы знаний о методах и технологиях производства различных ценных веществ и продуктов с использованием природных биологических объектов, частей клеток и процессов для успешного выполнения профессиональной деятельности в области образования и науки.

Задачи дисциплины.

- ознакомить студентов с традиционными и новейшими технологиями, в основе которых лежат достижения геномной и клеточной инженерии;
- оценить практическое значение современной биотехнологии для решения актуальных социально-экономических проблем;
- проанализировать морально-этические аспекты генно-инженерных исследований;

II. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО:

2.1. Учебная дисциплина Б1.О.30.02 Биотехнология относится к обязательной части программы, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) по профилю «Технология-Экология».

2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) необходимы знания, умения и навыки, формируемые дисциплинами:

- Б1.О.29 Введение в науки о жизни
- Б1.О.30.01 Прикладная экология
- Б1.О.31 Формирование результатов освоения образовательной программы
- Б1.О.32 Решение практических задач
- Б1.О.33 Общенаучные методы познания

2.3. Перечень последующих учебных дисциплин (практики), для которых необходимы знания, умения и навыки, формируемые данной учебной дисциплиной:

- Б1.В.10 Технология растениеводства
- Б2.О.06(Н) Научно-исследовательская работа
- Б3.01(Д) Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

III. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Компетенция	Индикаторы компетенций	Результаты обучения
<i>УК-1</i>	<p>ИДКу1.1 Осуществляет поиск, критический анализ и синтез информации, необходимой для решения поставленных задач</p> <p>ИДКу1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>Знать: возможности образовательной среды для получения общенаучных знаний.</p> <p>Уметь: применять системный подход в преподавании дисциплин естественнонаучного цикла.</p> <p>Владеть: навыками обобщения, анализа результатов решения поставленных образовательных задач.</p>
<i>ОПК-2</i>	<p>ИДК опк2.1 участвует в разработке основных и дополнительных образовательных программ</p>	<p>Знать: общенаучный терминологический аппарат;</p> <p>Уметь: использовать научные знания по биотехнологии для решения задач в области образования.</p>

	<p>ИДК опк2.2 разрабатывает отдельные компоненты основных и дополнительных образовательных программ</p> <p>ИДК опк2.3 осуществляет выбор инструментария информационно-коммуникационных технологий при проектировании структуры и содержания основных и дополнительных образовательных программ</p>	<p>Владеть: навыками проектирования структуры и содержания основных и дополнительных образовательных программ естественнонаучного цикла.</p>
<i>ОПК-3</i>	<p>ИДК опк3.1 проектирует совместную и индивидуальную деятельность обучающихся в соответствии с их индивидуальными психофизиологическими особенностями и возрастными закономерностями</p> <p>ИДК опк3.2 использует педагогически обоснованное содержание, формы, методы и приемы организации совместной и индивидуальной учебной и воспитательной деятельности обучающихся в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов</p> <p>ИДК опк3.3 соотносит виды адресной помощи с индивидуальными образовательными потребностями обучающихся</p> <p>ИДК опк3.4 использует приемы оценки общих, типологических и индивидуальных образовательных потребностей обучающихся для организации продуктивной учебной и воспитательной деятельности</p>	<p>Знать: основные приемы и методы научных исследований;</p> <p>Уметь: проектировать совместную и индивидуальную исследовательскую деятельность обучающихся по изучению современных технологических приёмов в процессе учебной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС;</p> <p>Владеть: приемами оценки общих, типологических и индивидуальных образовательных потребностей обучающихся для организации продуктивной учебной и воспитательной деятельности.</p>
<i>ОПК-8</i>	<p>ИДК опк8.1 Демонстрирует специальные научные знания в т.ч. в предметной области</p>	<p>Знать: основные достижения современной биотехнологии</p> <p>Уметь: выявлять причинно-следственные связи при рассмотрении тех или иных биотехнологических процессов;</p>

	<p>ИДК опк8.2 осуществляет педагогическую деятельность на основе знаний возрастной анатомии, физиологии и школьной гигиены</p> <p>ИДК опк8.3 Владеет методами научно-педагогического исследования в предметной области</p> <p>ИДК опк8.4 использует методы анализа педагогической ситуации, профессиональной рефлексии на основе специальных научных знаний</p>	<p>Владеть: навыками применения простейших биотехнологических методов в практической работе</p>
--	--	--

IV. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	Семестр (-ы)			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	42/1,2	42			
В том числе:					
Лекции (Лек)/(Электр)	14	14			
Практические занятия (Пр)/ (Электр)	28	28			
Лабораторные работы (Лаб)	-	-			
Консультации (Конс)	1				
Самостоятельная работа (СР)	11/0,3	11			
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен), часы (Контроль)	44	44			
Контроль (КО)	10/0,3	10			
Контактная работа, всего (Конт.раб)*	53	53			
Общая трудоемкость: часы	108	108			
	зачетные единицы	3	3		

4.2. Содержание учебного материала дисциплины

Раздел 1. Введение. Предмет и задачи биотехнологии. Использование научных достижений в области физико-химической биологии и фундаментальных дисциплин в биоиндустрии. Отличительные особенности современной биотехнологии. Экономические и социальные аспекты развития биотехнологии.

Раздел 2. Биотехнологическое производство. Перспективные направления биотехнологии в снабжении человечества продовольствием: промышленное получение кормового белка; микробиологический синтез пищевого белка; промышленное получение биопестицидов, удобрений и стимуляторов роста; технология переработки пищевых продуктов.

Биотехнология производства метаболитов. Классификация продуктов биотехнологических производств; механизмы интенсификации процессов получения продуктов клеточного метаболизма; селекция мутантов микроорганизмов – продуцентов первичных метаболитов; биотехнология получения вторичных продуктов.

Ферментативная биотехнология и инженерная энзимология. Инженерная энзимология, её задачи; технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов; технология выделения и очистки ферментов; иммобилизованные ферменты; промышленные процессы с использованием иммобилизованных ферментов; применение иммобилизованных ферментов.

Раздел 3. Экологическая биотехнология. Экологическая биотехнология и её задачи Энергия и биотехнология. Получение экологически чистой энергии; производство технического этанола из восстановленного сырья как компонента топлива для автомобилей; биогаз; преобразование солнечной энергии. Биотрасформация ксенобиотиков; очистка сточных вод.

Раздел 4. Основы генетической и клеточной инженерии.. История развития генной инженерии, методы генетической инженерии; биотехнология рекомбинантных ДНК; экспрессия чужеродных генов; клонирование и экспрессия генов в различных организмах; использование достижений генной инженерии в животноводстве, растениеводстве и медицине; морально-этические аспекты генной и инженерии.

Основы клеточной инженерии. История клеточной инженерии; культура клеток и тканей; методы культивирования изолированных тканей; типы культуры клеток и тканей; клонирование позвоночных животных: успехи и проблемы; получение трансгенных растений.

Раздел 5. Бионика. История формирования исследований в области бионики. Разработка и конструирование систем управления и связи на основе использования знаний из биологии. Освоение биологических методов добычи полезных ископаемых, технологии производства сложных веществ органической химии, строительных материалов и покрытий, которые использует живая природа. Биороботы.

Нанотехнологическое направление в биотехнологии. История формирования нанотехнологических работ. Наночастицы. Нанотрубки. Использование достижений нанотехнологии в биотехнологии.

4.3. Перечень разделов/тем дисциплины (модуля)

№ п/п	Наименование раздела/темы	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся, практическую подготовку (при наличии) и трудоемкость (в часах)					Оценочные средства	Формируемые компетенции (индикаторы)
		Лекции	Практ. занятия	Лаб. занятия	СРС	Всего		
1.	Раздел 1. Введение.	2	2	0	2	6	тест	УК-1, ИДК _{УК1.1} ОПК-2, ИДК _{ОПК2.1} ИДК _{ОПК2.2} ОПК-3 ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ОПК-8 ИДК _{ОПК8.3} ИДК _{ОПК8.4}
2.	Раздел 2. Биотехнологическое производство.	2	6	0	2	10	Представление презентации и доклада по выбранной теме.	УК-1 ИДК _{УК1.2} ОПК-2 ИДК _{ОПК2.1} ОПК-3 ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ОПК-8 ИДК _{ОПК8.3}
3.	Раздел 3. Экологическая биотехнология.	4	8	0	3	15	Представление презентации и доклада по выбранной теме.	УК-1 ИДК _{УК1.1} ИДК _{УК1.2} ОПК-3 ИДК _{ОПК3.1} ИДК _{ОПК3.2} ИДК _{ОПК3.3} ОПК-8 ИДК _{ОПК8.1}

4.	Раздел 4. Основы генетической и клеточной инженерии.	4	6	0	2	12	Представление презентации и доклада по выбранной теме.	УК-1 ИДК _{УК1.1} ИДК _{УК1.2} ОПК-2 ИДК _{опк2.1} ИДК _{опк2.2} ИДК _{опк2.3} ОПК-3 ИДК _{опк3.1} ИДК _{опк3.2} ИДК _{опк3.3} ИДК _{опк3.4} ОПК-8 ИДК _{опк8.1} ИДК _{опк8.2} ИДК _{опк8.3} ИДК _{опк8.4}
5.	Раздел 5. Бионика.	2	6	0	2	10	Представление презентации и доклада по выбранной теме.	УК-1, ИДК _{УК1.1} ОПК-2, ИДК _{опк2.1} ИДК _{опк2.2} ОПК-3 ИДК _{опк3.2} ИДК _{опк3.3} ОПК-8 ИДК _{опк8.3} ИДК _{опк8.4}
ИТОГО (в часах)		14	28	0	11	53		

4.4. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа заключается в том, что в ходе такого обучения студенты прежде всего учатся приобретать и применять знания, искать и находить нужные для них средства обучения и источники информации, уметь работать с этой информацией.

Самостоятельная работа студента направлена на углубление знаний по изучаемому предмету, а также на формирование умений самостоятельно проводить анализ и синтез на основании имеющегося материала.

В рамках изучаемой дисциплины семестре предлагаются следующие формы самостоятельной работы:

- **Учебное задание** - вид поручения преподавателя студенту, в котором содержится требование выполнить какие-либо учебные (теоретические и практические) действия. Критерии оценки по каждому заданию преподаватель выставляет дополнительно.
- **Глоссарий** – список терминов, понятий, теорий в рамках предметной области с их объяснением (*размер и форма тезауруса оговариваются индивидуально со студентом*).
- **Поиск материалов в сети Интернет** – по предлагаемой для СРС теме студент осуществляет поиск современных воззрений, описаний точек зрения различных авторов. Итогом работы является файл MS Word с изложением указанного вопроса и ссылками на источники (*объем не менее 2-х печатных страницы А4 шрифт TimeNewRoman 12 кегль через 1 интервал и не менее 5-ти источников для одной темы*).
- **Подготовка презентаций** – подготовка файла презентации не менее 10 слайдов с иллюстрациями, ссылками на используемые источники (не менее 3-х).
- **Заполнение сводных таблиц** – на основании анализа теоретического лекционного материала или материала учебника создание сводной обобщающей данную тему таблицы.

В целом, организация самостоятельной работы координируется с помощью материалов, выставленных в образовательном портале ИГУ (<http://educa.isu.ru>)

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов). Курсовые работы не предусмотрены учебным планом.

V. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ):

а) перечень литературы

1. Егорова Т.А., Клунова С.М., Живухина Е.А. Основы биотехнологии. – М., Академия, 2005.
2. Ксенофонтов Б. С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. С. Ксенофонтов. - ЭВК. - М. : Инфра-М, 2015. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ. - ISBN 978-5-8199-0615-6. -
3. Нетрусов А. И. Введение в биотехнологию [Электронный ресурс] : учеб. для вузов по напр. "Биология" и смежным напр. / А. И. Нетрусов. - ЭВК. - М. : Академия, 2014. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - 20 доступов. - ISBN 978-5-4468-0345-3 :
4. Орехов С. Н., Чакалева И.И. Биотехнология [Текст] : учеб. для студ. образоват. орг. высш. проф. образования, обуч. по направл. подгот. "Фармация" по дисцип. "Биотехнология" / С. Н. Орехов, И. И. Чакалева ; ред. А. В. Катлинский. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2016. - 282 с. ; 21 см. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 277-279. - ISBN 978-5-4468-3442-6 :

б) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы:

<http://library.isu.ru/> - Научная библиотека ИГУ

<http://www.viniti.msk.su/> - Сервер ВИНТИ, Москва

<http://www.isf.ru/> - Сервер Международного научного фонда, Москва

<http://www.lib.msu.su/> - Сервер научной библиотеки МГУ, Москва

<http://www.nsc.ru> - Сервер "Академгородок", Новосибирск

<http://www.mon.gov.ru> - Официальный сайт Министерства образования и науки РФ

<http://www.window.edu.ru> - Единое окно доступа к образовательным ресурсам

<http://www.openet.edu.ru> - Российский портал открытого образования

<http://www.ed.gov.ru> - Сайт Федерального агентства по образованию Министерство образования и науки РФ

<http://www.catalog.iot.ru> - Каталог образовательных ресурсов сети Интернет

<http://www.window.edu.ru/catalog/resources/uchebnik-anatomiya-i-fiziologiya>

<http://www.lib.msu.su> /Сервер научной библиотеки МГУ, Москва

<http://www.nsc.ru> /Сервер "Академгородок", Новосибирск.

VI. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Помещения и оборудование

Помещения – учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных учебным планом ОПОП ВО бакалавриата, оснащены оборудованием и техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО «ИГУ».

Оборудование: мультимедийный проектор.

6.2. Лицензионное и программное обеспечение

Microsoft Office Professional

Антивирус Kaspersky

VII. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В образовательном процессе используются активные и интерактивные формы проведения занятий (разбор конкретных ситуаций, групповые дискуссии), развивающие у обучающихся навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств и формирующие компетенции.

Наименование тем занятий с использованием образовательных технологий

	Тема занятия	Вид занятия	Форма / Методы интерактивного обучения	Кол-во часов
	Все темы (см. п.4.3)	лекция	Вводная лекция; вводная лекция-диалог; лекция-информация (информационная), лекция информация с применением обобщающих схем и таблиц; лекция – обратной связи (лекция с элементами дискуссии), интерактивная лекция (лекция диалог), лекция-демонстрация; лекция-беседа с элементами визуализации; лекция-беседа с опорным конспектированием основных положений темы (раздела); проблемная лекция с элементами дискуссии; лекция информация с элементами моделирования; информационнокоммуникационные технологии, технология проблемного обучения	14
	Все темы (см. п.4.3)	практическое занятие	комбинированный семинар; семинар с использованием активных методов в интерактивном режиме; повторительно-обобщающий семинар; семинар с элементами дискуссии; диагностический семинар, семинар-конференция с заранее подготовленными вопросами для обсуждения; информационнокоммуникационные технологии, технология проблемного обучения, технология развивающего обучения. экскурсии в биотехнологические лаборатории институтов СО РАН; экскурсии на биотехнологические производства	28
Итого часов				42

VIII. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

8.1. Оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости

Образцы тестовых заданий

001. НАЧАЛО ПОСЛЕПАСТЕРОВСКОГО ПЕРИОДА В РАЗВИТИИ БИОТЕХНОЛОГИИ ОТНОСЯТ К

1) 1941 г. 3) 1975 г.

2) 1866 г. 4) 1982 г.

002. ОТКРЫЛ МИКРООРГАНИЗМЫ И ВВЕЛ ПОНЯТИЕ

БИООБЪЕКТА

1) Д. Уотсон 3) Ф. Сенгер

2) Ф. Крик 4) Л. Пастер

003. ПЕРИОД АНТИБИОТИКОВ В РАЗВИТИИ БИОТЕХНОЛОГИИ

ОТНОСИТСЯ К

1) 1866-1940 гг. 3) 1961-1975 гг.

2) 1941-1960 гг. 4) 1975-2001 гг.

004. СТРУКТУРУ БЕЛКА ИНСУЛИНА УСТАНОВИЛ

1) Д. Уотсон 3) Ф. Сенгер

2) Ф. Крик 4) М. Ниренберг

005. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

1) антибиотиков 3) послепастеровскому

2) допастеровскому 4) управляемого биосинтеза

006. ПОЛУЧЕНИЕ ХЛЕБОПЕКАРНЫХ И ПИВНЫХ ДРОЖЖЕЙ ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

1) допастеровскому

2) послепастеровскому

3) антибиотиков

4) управляемого биосинтеза

5) новой и новейшей биотехнологии

007. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ В ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА И ВИНА ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

1) допастеровскому

2) послепастеровскому

3) антибиотиков

4) управляемого биосинтеза

5) новой и новейшей биотехнологии

008. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ МОЛОЧНОКИСЛОГО БРОЖЕНИЯ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ МОЛОКА ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

1) допастеровскому

2) послепастеровскому

3) антибиотиков

4) управляемого биосинтеза

5) новой и новейшей биотехнологии

009. ПЕРИОД РАЗВИТИЯ ПРОИЗВОДСТВА ВИТАМИНОВ

1) допастеровскому 3) новой и новейшей биотехнологии

2) послепастеровскому 4) управляемого биосинтеза

010. ПРОИЗВОДСТВО ЭТАНОЛА ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

1) допастеровскому

2) послепастеровскому

3) антибиотиков

4) управляемого биосинтеза

5) новой и новейшей биотехнологии

011. ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ ВАКЦИН И СЫВОРОТОК ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

1) управляемого биосинтеза

2) допастеровскому

3) послепастеровскому

4) антибиотиков

012. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) новой и новейшей биотехнологии
- 2) допастеровскому
- 3) послепастеровскому
- 4) антибиотиков

013. ПОЛУЧЕНИЕ ВИРУСНЫХ ВАКЦИН ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) допастеровскому
- 2) послепастеровскому
- 3) антибиотиков
- 4) управляемого биосинтеза
- 5) новой и новейшей биотехнологии

014. МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ТРАНСФОРМАЦИЯ СТЕРОИДНЫХ СТРУКТУР ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) управляемого биосинтеза
- 2) допастеровскому
- 3) послепастеровскому
- 4) антибиотиков

015. ПРОИЗВОДСТВО ВИТАМИНОВ ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) допастеровскому
- 2) послепастеровскому
- 3) антибиотиков
- 4) управляемого биосинтеза
- 5) новой и новейшей биотехнологии

016. ПРОИЗВОДСТВО ЧИСТЫХ ФЕРМЕНТОВ ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) управляемого биосинтеза
- 2) допастеровскому
- 3) послепастеровскому
- 4) антибиотиков

017. ПРОМЫШЛЕННОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИММОБИЛИЗОВАННЫХ ФЕРМЕНТОВ И КЛЕТОК ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) управляемого биосинтеза
- 2) допастеровскому
- 3) послепастеровскому
- 4) антибиотиков

018. ПРОИЗВОДСТВО АМИНОКИСЛОТ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МИКРОБНЫХ МУТАНТОВ ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) допастеровскому
- 2) послепастеровскому
- 3) антибиотиков
- 4) управляемого биосинтеза
- 5) новой и новейшей биотехнологии

019. ПОЛУЧЕНИЕ БИОГАЗА ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1) допастеровскому
- 2) послепастеровскому
- 3) антибиотиков
- 4) управляемого биосинтеза
- 5) новой и новейшей биотехнологии

020. ПЕРВАЯ РЕКОМБИНАНТНАЯ ДНК ПОЛУЧЕНА

- 1) в 1953 г. Дж. Утсоном и Ф. Криком
- 2) в 1972 г. П. Бергом
- 3) в 1963 г. М. Ниренбергом
- 4) в 1953 г. Ф. Сенгером.

8.2. Тематика устного опроса.

- 1.Классификация основных этапов становления и развития биотехнологии.
- 2.Современные биотехнологические агенты.
- 3.Основные задачи постферментационной стадии биотехнологических процессов.
- 4.Основные характеристики технологичных штаммов-продуцентов.
- 5.Структура коллекций микроорганизмов, принципы организации.
- 6.Достоинства и недостатки микробиологического синтеза белковых продуктов.
- 7.Специфика биопроцессов получения антибиотиков.
- 8.Разрушаемые биопластики, принципы получения, преимущества применения.
- 9.Основные принципы очистки ферментов.
- 10.Значение технологии иммобилизации ферментов для биотехнологии.
- 11.Способы биосинтеза ферментов.
- 12.Промышленные процессы получения целевых продуктов с применением иммобилизованных ферментов.
14. Биотопливо – реалии и перспективы.
15. Роль метаногенеза для технологической биоэнергетики.
16. Актуальность биологического синтеза углеводов.
17. Биотопливные элементы и фотоводород, перспективы промышленного освоения.
- 18.Принципы биологических методов очистки стоков и газо-воздушных выбросов.
- 19.Значение технологии клонирования растительных клеток и тканей для сельского хозяйства.
- 20.Области применения трансгенных растений.
- 21.Стратегия риска генно-инженерных технологий.
22. «Старые» и новейшие процессы биотехнологии для повышения продуктивности сельского хозяйства.
- 23.Биоудобрения, преимущества применения.
- 24.Биоинсектициды и проблемы экологии.
- 25.Роль международного сотрудничества для расширения сфер биотехнологии

8.3. Примерные темы докладов по дисциплине:

1. Биотехнология очистки сточных вод
2. Биотехнология и энергетика будущего
3. Стволовые клетки в биотехнологии
4. Клеточная инженерия – как биотехнологический метод
5. Что может биотехнология: мораторий Берга.
6. Основные направления нанобиотехнологии
7. Биотехнология в освоении Мирового океана
8. Биотехнология и биобезопасность
9. Биотехнология в повышении урожайности растений
10. Генная инженерия и биотехнология
11. Интерфероны – биотехнология получения
12. Пептиднуклеиновая кислота – новая молекула жизни?
13. Пищевая биотехнология – направления и достижения.

8.4. Примерный перечень вопросов к экзамену:

1. Особенности возникновения биотехнологии, природа и многообразие биотехнологических процессов.
2. Периодизация развития биотехнологии.
3. Технологические основы биотехнологических производств. Характеристика основных стадий биотехнологических процессов.

4. Элементы, слагающие биотехнологию. Биологические агенты (клетки, микробные монокультуры и ассоциации, ферменты, культуры клеток и тканей, гибридомы, трансгенные организмы).
5. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта.
6. Типы ферментационных аппаратов, применяемых в анаэробных и аэробных процессах ферментации (поверхностное культивирование, глубинное, гомогенное проточное и периодическое).
7. Классификация систем аэрации и перемешивания.
8. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта.
9. Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Моделирование и оптимизация процессов получения целевых продуктов.
10. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов: скорость роста продуцента, выход продукта, экономический коэффициент и непродуктивные затраты энергии, энергозатраты и затраты на обезвреживание отходов.
11. Технологические факторы, влияющие на производительность и экономику биотехнологических процессов.
12. Характеристика продуктов микробиологического синтеза.
13. Особенности промышленного биосинтеза белковых веществ.
14. Технологическая схема производства белковых веществ. Характеристика основных этапов.
15. Критерии оценки питательной ценности и безвредности продукта.
16. Субстраты I поколения для получения белково-витаминных концентратов.
17. Субстраты II поколения: углеводороды. Особенности микробного роста на углеводородах и ферментации.
18. Субстраты III поколения: особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природном газе. Перспективы применения фото- и хемосинтетиков для получения белка одноклеточных.
19. Микробиологическое получение аминокислот. Субстраты и продуценты. Регуляторные и ауксотрофные мутанты – продуценты аминокислот.
20. Особенности ферментации и контроля процесса получения аминокислот. Состав сред. Техника выделения и очистки аминокислот.
21. Микробиологический синтез органических кислот. Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот. Поверхностное и глубинное культивирование, метод долива и пленок.
22. Промышленный синтез антибиотиков. Продуценты и среды. Классификация антибиотиков. Особенности ферментации. Выделение, очистка, стандартизация конечного продукта.
23. Ферментные препараты, особенности получения, применения.
24. Продуценты и среды. Типы ферментационных процессов (твердофазное поверхностное и глубинное). Технологический цикл и стадийность процесса производства ферментов. Методы выделения и очистки ферментов.
25. Методы подложек и методов иммобилизации ферментов. Адсорбция, включение в гели, химическая сшивка и присоединение.
26. Характеристика процессов и аппаратов для использования иммобилизованных ферментов.
27. Промышленные процессы получения целевых продуктов на основе иммобилизованных ферментов.
28. Биологические микроустройства. Типы ферментных электродов. Биолюминесцентный микроанализ.
29. Биотехнология в решении энергетических проблем.
30. Технология получения биогаза, спирта.

31. Перспективы получения углеводов биотехнологическими процессами. Фотоводород.
32. Микробное выщелачивание и биогеотехнология металлов. Химизм процесса микробного взаимодействия с минералами и горными породами.
33. Биогидрометаллургия как раздел биотехнологии. Принципы, продуценты, технологии.
34. Биохимические основы бактериального выщелачивания металлов.
35. Методы извлечения металлов (подземное, кучное, чановое). Биосорбция металлов. Использование микроорганизмов в процессах добычи полезных ископаемых.
36. Принципы биологических методов аэробной и анаэробной переработки промышленных и с/х отходов
37. Биотехнологические методы переработки городских и промышленных стоков. Конструкция и принцип действия промышленных биофильтров и аэротенков.
38. Техника очистки городских стоков.
39. Переработка твердых отходов.
40. Принципы применения и типы биотехнологических установок и методов для очистки газовоздушных выбросов.
41. Биологические процессы в деградации ксенобиотиков.
42. Генетическая инженерия, принципы, возможности.
43. Области применения биологических агентов, полученных методами генетической инженерии.
44. Технологии генетического конструирования организмов *in vitro*. Источники ДНК для клонирования генов / рестрикция, ферментный и химико-ферментный синтез генов/. Методы введения ДНК. Экспрессия генов в рекомбинантных ДНК.
45. Генная инженерия промышленно-важных продуцентов инсулина, соматотропина, интерферонов.
46. Клеточная инженерия. Получение биологических агентов методами клеточной инженерии *in vivo*.
47. Мутагенез; методы получения и выделения мутантов.
48. Гибридизация эукариотических клеток.
49. Плазмиды и конъюгация у бактерий. Фаги и трансдукция.
50. Техника слияния протопластов.
51. Гибридомы. Получение и применение моноклональных антител.
52. Особенности получения и применения биопрепаратов для сельского хозяйства.
53. Технология получения биологических удобрений. Продуценты, среды, ферментационная техника.
54. Биологические методы и препараты для борьбы с вредителями и болезнями сельскохозяйственных растений и животных.
55. Технология получения и применения биологических препаратов (бактериальных, грибных, вирусных).
56. Новейшие методы биотехнологии для культурных растений и с/х животных
57. Техника микрклонального размножения высших растений.
58. Технология получения и перспективы применения трансгенных растений.
59. Новые направления биотехнологии.
60. Выбор, распространение и применение биотехнологии.
61. Предотвращение риска.
62. Роль международного сотрудничества в области биотехнологических исследований..

Условия выставления оценок:

Оценки **«отлично»** заслуживает студент, обнаруживший систематическое и глубокое знание учебного материала по биотехнологии, демонстрирующий полное и самостоятельное раскрытие вопросов билета в объеме программы, способность ясно и правильно отвечать на дополнительные вопросы экзаменаторов, умение использовать сравнительный подход при изложении материала, сопровождать ответ примерами, использование терминов, умение показать значимость биотехнологических процессов а развитии современной цивилизации.

Оценки **«хорошо»** заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе, показавший систематический характер знаний по дисциплине, но при этом допустившим не принципиальные погрешности,

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется, если студент выполнил задание или ответил на вопрос, но при этом были допущены принципиальные ошибки; уровень владения биотехнологическими понятиями невысокий, недостаточная развитость основных естественнонаучных знаний и умений.

Оценка **«неудовлетворительно»** ставится в случае отказа студента от ответа, либо выставляется, если студент допускает грубые ошибки в ответе на экзамене и не способен устранить их под руководством преподавателя. Этой оценки заслуживает студент, обнаруживший полное незнание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, не справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, не знакомый с основной литературой, рекомендованной программой.

Документ составлен в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки), утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «22» февраля 2018 г. №125.

Разработчик: д-р биол.наук, профессор С.В. Пыжьянов.

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.