



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ФГБОУ ВО «ИГУ»**

ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ

Кафедра естественнонаучных дисциплин



Рабочая программа дисциплины (модуля)

**Б1.О.21.02 Содержательные особенности углубленного обучения в общем
образовании: 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 № 8 от «26» апреля 2019 г.

Председатель М.С. Павлова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 7

От «24» апреля 2019 г.

Зав. кафедрой О.Г. Пенькова

Иркутск 2019 г.

1. Цель освоения дисциплины сформировать систему знаний о биотехнологии, как о современной комплексной области деятельности, в которой новые методы современной генетики, молекулярной биологии соединены с устоявшейся практикой традиционных биотехнических технологий.

2. Задачи дисциплины.

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

3. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина «Содержательные особенности углубленного обучения в общем образовании» входит в состав дисциплин части Б1.О учебного плана по направлению 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) по профилю «Технология-Экология».

Изучение данной дисциплины базируется на комплексе знаний, усвоенных в ходе изучения дисциплин Методика обучения и воспитания (уровень общего образования), Решение профессиональных задач (практикум), Решение практических задач, Обще-научные методы познания.

Место дисциплины в профессиональной подготовке студентов определяется как средство формирования научного мировоззрения учителя. Значение дисциплины определяется необходимостью профессионального ориентирования специалиста на научно-исследовательскую и педагогическую деятельность.

4. Требования к результатам освоения дисциплины:

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИД-1_{УК-1} выполняет поиск необходимой информации, её критический анализ и обобщает результаты анализа для решения поставленной задачи. ИД-2_{УК-1} использует системный подход для решения поставленных задач.	Знать: процедуры системного анализа, включающего методики проведения исследования и организацию процесса принятия решения; Уметь: оценить повышение эффективности процедур анализа проблем и принятия решений; Владеть: алгоритмом принятия решения; методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения.
ОПК-2 способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компо-	ИД-1_{ОПК-2} знает закономерности и принципы построения и функционирования природных и социальных систем; основные принципы деятельности подхода и пути достижения образовательных результатов в том числе с	Знать: теории, законы, принципы сложения и управления природных и социальных систем; принципы организации проектной деятельности в рамках образовательных программ; Уметь: использовать ИКТ в профессиональной деятельности;

ненты (в том числе с использованием информационно-коммуникационных технологий)	использованием ИКТ ИД-2 _{ОПК-2} разрабатывает и реализует знаниевый компонент естественнонаучных дисциплин в рамках основной образовательной программы на уровне пользователя, общепедагогическом уровне, на уровне преподаваемого/ых предметов.	разрабатывать и проектировать исследовательскую деятельность в предметной области; Владеть: навыками разработки, реализации знаниевых компонент экологических дисциплин в рамках основной образовательной программы;
ОПК-3. Способен организовывать совместную и индивидуальную учебную и воспитательную деятельность обучающихся, в том числе, с особыми образовательными потребностями, в соответствии с требованиями федеральных государственных образовательных стандартов	ИДК опк3.1 проектирует совместную и индивидуальную деятельность обучающихся в соответствии с их индивидуальными психофизиологическими особенностями и возрастными закономерностями 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 ИДК опк3.3 соотносит виды адресной помощи с индивидуальными образовательными потребностями обучающихся ИДК опк3.4 использует приемы оценки общих, типологических и индивидуальных образовательных потребностей обучающихся для организации продуктивной учебной и воспитательной деятельности	Знать: основные приемы и методы прикладных экологических исследований; Уметь: проектировать совместную и индивидуальную исследовательскую деятельность обучающихся по экологии в процессе учебной деятельности в соответствии с требованиями ФГОС; Владеть: комплексом лабораторных методов экологических исследований, необходимых для организации образовательной деятельности.
ОПК-8 способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИД-1 _{ОПК-8} использует методы, формы и средства обучения для реализации проектной естественнонаучной деятельности обучающихся	Знать: основные принципы и процедуры научного экологического исследования, экспериментальные и теоретические методы научно-исследовательской деятельности; Уметь: анализировать методы научных экологических исследований в целях решения исследовательских и практических

		задач; представлять результаты исследовательских работ, выступать с сообщениями по тематике проводимых исследований; Владеть: навыками проведения исследований с учетом теоретических и эмпирических ограничений, накладываемых структурой психолого-педагогического знания;
--	--	--

5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц Очн.	Семестры			
		9			
Аудиторные занятия (всего)	42	42			
В том числе:					
Лекции	14	14			
Практические занятия (ПЗ)	28	28			
Лабораторные работы (ЛР)					
Самостоятельная работа (всего)	12	12			
Вид промежуточной аттестации (экзамен)	54	54			
Контактная работа (всего)*	42	42			
Общая трудоемкость	часы	108	108		
	зачетные единицы	3	3		

5.2. Содержание учебного материала дисциплины

БИОТЕХНОЛОГИЯ

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.

Биотехнологические процессы в пищевой промышленности. 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.

Энергия и биотехнология. Получение экологически чистой энергии; производство технического этанола из восстановленного сырья как компонента топлива для автомобилей; биогаз; преобразование солнечной энергии.

Экологическая биотехнология. Экологическая биотехнология и её задачи; биотрансформация ксенобиотиков; очистка сточных вод.

Основы генетической 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 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.

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 биологических и медицинских исследованиях.

5.3. Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела/темы	Типы занятий в часах			
		Лекции	ПЗ	СРС	Всего
9 семестр БИОТЕХНОЛОГИЯ					
1.	Тема 1. Введение. Предмет, задачи, объ- екты и методы биотехнологии.	1	2	2	5
2.	Тема 2. Биотехнологические процессы в пищевой промышленности.	2	4	2	8
3.	Тема 3. Биотехнология производства ме- таболитов. Ферментативная биотехноло- гия и инженерная энзимология.	3	6	2	11
4.	Тема 5. Экологическая биотехнология. Энергия и биотехнология.	2	4	2	8
5.	Тема 6. Основы генетической инжене- рии.	2	4	2	8
6.	Тема 7. Основы клеточной инженерии.	2	4	2	8
7.	Тема8. Бионика. Нанотехнологическое	2	4	2	8

	направление в биотехнологии.				
Всего:		14	28	12	108

5.4. 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*).
- **Составление тестов, презентаций** – подготовка не менее 10-ти тестовых заданий по отдельной теме в трёх основных формах (свободный ввод, выбор варианта, соответствие) или 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.

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

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля):

а) основная литература:

1. Ксенофонов Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Б. С. Ксенофонов. - ЭВК. - М. : Инфра-М, 2015. - Режим доступа: ЭЧЗ "Библиотех". - Неогранич. доступ.
2. 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".
3. Технология пищевых производств / А.П. Нечаев и др. – М.: КолосС, 2007. – 767 с. (18 экз).

б) дополнительная литература:

1. Промышленная микробиология / Под ред. Н.С. Егорова – М.: Высшая школа, 1989.
2. Жизнь микробов в экстремальных условиях. – М.: Мир, 1982.
3. А.И.Нетрусов. Экология микроорганизмов. – М.: «Академия», 2004.
4. А.И.Нетрусов. Практикум по микробиологии. – М.: «Академия», 2005.

д) базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

г) 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.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. 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.

7.2. Лицензионное и программное обеспечение

Microsoft Office Professional

Антивирус Kaspersky

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

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

9. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

9.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости

Текущий контроль осуществляется в течение всего времени изучения дисциплины.

9.1.1. 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

3) послепастеровскому

2) допастеровскому

4) антибиотиков

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

1) новой и новейшей биотехнологии

3) послепастеровскому

2) допастеровскому

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.

9.1.2.Метод кейсов.

Кейс-метод представляет собой имитацию реального события: учебный материал подается студентам виде проблем (кейсов), а знания приобретаются в результате активной и творческой работы: самостоятельного осуществления целеполагания, сбора необходимой информации, ее анализа с разных точек зрения, выдвижения гипотезы, выводов, заключения, самоконтроля процесса получения знаний и его результатов.

Используемые кейсы в курсе «Введение в биотехнологию»:

- в ходе выполнения практических работы объяснить необходимость манипуляций для

- достижения окрашивания капсуло- и спорообразующих бактерий, а также бактерий Γ^+ и Γ^- ;
- выполнить поисковую работу по заранее определённой теме, выступить с докладом, сопроводив его презентацией.
 - выполнить задания, обозначенные в п.4.5.

9.1.3. Примерный перечень форм выступлений на аудиторию

Выступление с докладом и презентацией

Устные ответы на семинарах

9.1.4. 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

9.1.5. Примерные темы учебных проектов 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.

9.2. Примерный перечень вопросов на экзамене:

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 газоздушных 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 микроклонального 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, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой. Оценка «отлично» выставляется усвоившим взаимосвязь основных понятий дисциплины и их значение для профессии учителя, проявившим творческие способности в понимании, изложении и использовании учебно-программного материала и на экзамене, и в учебном году.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание учебного материала, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка «хорошо» выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если студент допускает погрешности в ответе на экзамене, но способен устранять их под руководством преподавателя. Этой оценки заслуживает студент, обнаруживший знание основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, предусмотренных программой, 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.

Авторы программы: д-р биол.наук, профессор кафедры естественнонаучных дисциплин С.В. Пыжьянов.

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