

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 30.05.2022 14:02  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ  
(РУДН)**

**Институт экологии**

**Департамент экологической безопасности и менеджмента качества  
продукции**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ**

**Биотехнология**

**18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической  
технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Квалификация (степень) выпускника — БАКАЛАВР**

2022 г.

## 1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Направление: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии**

**Дисциплина: Биотехнология**

Код контролируемой компетенции или ее части	Контролируемый раздел дисциплины	Контролируемая тема дисциплины	Наименование оценочного средства				БАЛЛЫ ТЕМЫ	БАЛЛЫ РАЗДЕЛА
			Текущий контроль			Аттестация		
			Работа на занятиях	Тестирование	Выполнение практической работы			
УК-1	Раздел1 Биотехнология, ее приемы и методы. Основные направления биотехнологии.	Тема1 Предмет биотехнология. Связь биотехнологии с родственными дисциплинами.	1	1	2		4	12
		Тема2 Связь биотехнологии с родственными дисциплинами.	1	1	2		4	
		Основные направления биотехнологии	1	1	2		4	
УК-1	Раздел2. Генетическая инженерия	Тема3 Описание основных целенаправленных изменений генетических программ половых клеток с целью придания исходным формам организмов новых свойств или создания принципиально новых форм организмов	1	1	2		4	8
УК-1	Раздел 3 Клеточная инженерия	Тема 4 описание методов конструирования клеток нового типа на основе культивирования, гибридизации и реконструкции.	1	1	2		4	8
		Тема 5. Использование методов культуры клеток и тканей.	1	1	2		4	

УК-1	Раздел 4 Белковая инженерия	Тема 6 Описание технологии белковой инженерии. Рекомбинантные ДНК.	1	1	2		4	12
		Тема 7 Рекомбинантные белки для создания лекарственных препаратов.	1	1	2		4	
		Тема 8 Рекомбинантные белки при обработке пищевых продуктов и в промышленном производстве.	1	1	2		4	
УК-1	Раздел 5. Инженерная энзимология. Иммобилизованные ферменты и биокаталитические системы	Тема 9 Получение хим. веществ и продуктов (напр., пищевых), основанные на использовании в качестве катализаторов хим. реакций ферментов.	3	3	6		12	12
УК-1	Раздел 6. Регуляция метаболизма в микробной клетке.	Тема 10 Оптимальная активность ферментов, катализирующих реакции метаболического пути. Структура метаболических путей. Типы метаболических путей..	1	1	2		4	8
		Тема 11 Регуляция скорости ферментативной реакции доступностью молекул субстрата и коферментов. Роль аллостерических ферментов в метаболизме клетки	1	1	2		4	
УК-1	Раздел 7. Культивирование биологических объектов	Тема 12 Основные методы культивирования биологических объектов.	2	2	4		8	8
УК-1	Раздел 8. Отделение, очистка и модификация продуктов	Тема 13 Выделение и очистка , модификация культивирование биологических объектов	2	2	4		8	8
УК-1	Раздел 9. Возобновляемые ресурсы	Тема 14 Возобновляемые ресурсы как сырьевая основа биотехнологии , их состав, объем производства.						
УК-1	Раздел 10. Энергетика на биомассе	Тема 15 Получение жидких топлив. Проект Газохол и Бразильская программа. Биогаз. Фотоводород. Биотопливные элементы						
УК-1	Раздел 11 Возобновляемое сырье	Тема 16 Возобновляемое сырье как основа химической промышленности. Биотехнология в основном и тонком оргсинтезе						
УК-1	Раздел 12 Биотехнология в пищевой промышленности производство кормов	Тема 17 Биотехнологическое получение сахаров и белка на основе нетрадиционных источников возобновляемого сырья. Утилизация						

		лигноцеллюлозных отходов.						
УК-1	Раздел 13 Биотехнология в целлюлозно-бумажной промышленности.	Тема 18 Комплексное использование компонентов растительного сырья. Биоделигнификация и биоотбеливание. Биодетоксикация липосульфатов и хлорлигнинов						
УК-1	Раздел 14 Экологически чистая биотехнология	Тема 19 Экологические проблемы создания искусственных генетических программ. Сырьевая основа экологически чистой биотехнологии						
УК-1	Раздел 15 Биотехнология в удалении радионуклидов и тяжелых металлов	Тема 20 Биосорбция. Роль грибов и бактерий-сульфатредукторов. Биогеотехнология						
УК-1	Раздел 16 Биотехнология в сельском х-ве	Тема 21 Использование природных механизмов повышения урожайности и защиты с/х растений от вредителей и болезней						
УК-1	Раздел 17 Биотехнология в деградации органических загрязнений и отходов	Тема 22 Биоочистка воздуха, разрушение нефти, ксенобиотексов. Утилизация твердых отходов. Биоочистка сточных вод и активный ил. Биотехнология на службе народного х-ва, здравоохранения и науки						
<b>ИТОГО: 100 баллов</b>			<b>19</b>	<b>19</b>	<b>38</b>	<b>24</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

## Варианты экзаменационных билетов

Дисциплина «Биотехнология»

### Вариант №1

Выбрать правильный ответ:

1. Ферментативное превращение целлюлозы в сахар осуществляется под действием:  
\*А целлюлазы  
В сахаразы  
С нуклеазы
2. Целлюлолитические ферменты- это:  
А эндоцеллюлазы  
В экзоцеллюлазы  
С целлобиазы  
\*D A+B+C
3. Механизм действия целлюлаз:  
\*А одинаков для всех изученных целлюлазных комплексов  
В разный для всех изученных целлюлазных комплексов
4. Эффективность гидролиза целлюлозы определяется:  
А удельной поверхностью целлюлозы  
В размером частиц  
\*С степенью полимеризации и степенью кристалличности
5. Адсорбция целлюлаз на целлюлозе зависит от:  
\*А способности фермента адсорбироваться на целлюлозе  
В кристалличности целлюлозы

### Вариант №2

Выбрать правильный ответ:

1. Ферментативный гидролиз целлюлозы определяется факторами:  
\*А рабочая зона колонного реактора плотно набивается целлюлозой (40-60%)  
\*В целлюлазы удерживаются на целлюлозе в реакторе по принципу аффинной хроматографии  
\*С использование культуральной жидкости с низким содержанием целлюлаз
2. Биокатализ в тонком оргсинтезе зависит от:  
\*А специфичности действия ферментов  
\*В стереоспецифичности действия ферментов  
\*С протекания реакции с высокой скоростью при использовании минимальных количеств катализатора
3. Ферментативная модификация  $\beta$ -лактамных антибиотиков осуществляется:  
\*А гидролазами  
В пептидазами  
С нуклеазами
4. Биокаталитическое получение простаноидов включает в себя:  
\*А полиферментные системы  
В моноферментные системы

5. При синтезе меченных аминокислот:  
 А используется аммиак как исходное радиоактивное вещество  
 \*В используется комбинация химических и ферментативных подходов
6. При синтезе меченных нуклеотидов необходимо:  
 \*А Р32  
 В меченый NAD

### Вариант №3

Выбрать правильный ответ:

1. Ферментативный синтез сахаров осуществляется:  
 \*А альдолазами  
 \*В эндогликоназами  
 С экзогликоназами
2. Ферментативные реакции в безводной среде проходят при:  
 А использовании сухих препаратов лиофилизированных ферментов  
 \*В использование сухих препаратов лиофилизированных ферментов без иммобилизации  
 С использовании гидрофильного растворителя для ферментов и гидрофобной среды
3. Ферментативный оргсинтез- это:  
 \*А внедрение ферментов в крупнотоннажный синтез  
 В внедрение ферментов в IT-технологии  
 \*С внедрение ферментов термофильных микроорганизмов в крупнотоннажный синтез
4. При иммуноферментном анализе в медицине используются:  
 \*А тест-системы  
 В генные конструкции  
 С методы клеточной инженерии
5. Антитела состоят из:  
 \*А двух неидентичных полипептидных субъединиц  
 \*В цепей, связанных дисульфидными мостиками

\*- обозначает правильный ответ

К комплекту экзаменационных билетов прилагаются разработанные преподавателем и утвержденные на заседании кафедры критерии оценки по дисциплине.

#### **Критерии оценки ответов на вопросы:**

Ответ на каждый экзаменационный вопрос оценивается от 0 до 1 балла.

Максимальное количество баллов – 24.

Критерии оценки ответа	Баллы		
	Ответ не соответствует критерию	Ответ частично соответствует критерию	Ответ полностью соответствует критерию
Ответ является верным	0	0,5	1

Обучающийся дает ответ без наводящих вопросов экзаменатора	0	0,5	1
Обучающийся практически не пользуется подготовленным черновиком	0	0,5	1
Ответ показывает уверенное владение терминологическим и методологическим аппаратом дисциплины	0	0,5	1
Ответ имеет четкую логичную структуру	0	0,5	1
Ответ показывает понимание обучающимся связей между предметом вопроса и другими разделами дисциплины и/или другими дисциплинами	0	0,5	1

Комплект заданий для контрольной работы  
По дисциплине «Биотехнология»

**Рубежная контрольная работа по дисциплине (пример\*):**

**Активный транспорт- это перенос веществ через мембрану:**

- а). по градиенту концентрации;
- б). против градиента концентрации;
- в). по градиенту концентрации с помощью белков- переносчиков;
- г). с затратами АТФ;
- е) с помощью белков- переносчиков.
- \*ж) против градиента концентрации с затратами АТФ.

**Критерии оценки:**

Каждый вопрос оценивается от 0 до 4 баллов. Максимальное количество баллов – 19.

<b>Баллы</b>	<b>Критерий оценки</b>
0	Обучающийся не ответил на вопрос или ответ полностью неверен.
2	Обучающийся дал верный, достаточно полный ответ, раскрывающий основные положения вопроса.
4	Обучающийся дал верный, развернутый, четкий и хорошо структурированный ответ, полностью раскрывающий вопрос.



Комплект семинарских работ  
По дисциплине «Биотехнология»

Семинарская работа №1.

Биотехнология, ее приемы и методы. Основные направления биотехнологии. Объекты биотехнологии. Главными направлениями биотехнологии. Задачи, методы и достижения биотехнологии. Использование методов биотехнологии в селекции генной и клеточной инженерии

Семинарская работа №2.

Генная инженерия – раздел молекулярной генетики связанный с целенаправленным созданием новых молекул ДНК. Задачи генной инженерии и её методы и объекты исследований. Методы выделения генов (отдельных фрагментов ДНК) из клетки. Методы получения название трансгенных растений, трансгенных животных.

Семинарская работа №3

Клеточная инженерия. Методы конструирования клеток нового типа на основе культивирования. Методы конструирования клеток нового типа на основе культивирования, гибридизации и реконструкции. Культура клеток, методы сохранения жизнеспособности клеток вне организма. Соматические клетки, ибридизация. Понятие моноклонных антител.

Семинарская работа №4

Белковая инженерия. Основные стратегии: направленная модификация, направленная эволюция. Технологии белковой инженерии. Возможности изменения каталитических свойств ферментов. Основные стратегии белковой инженерии.

Семинарская работа №5

Инженерная энзимология. Имобилизованные ферменты и биокаталитические системы  
Основные методы создания высокоэффективных ферментов. Имобилизация энзимов.

Получение и применение ферментов

Семинарская работа №6

Регуляция метаболизма в микробной клетке. Мутагенез и методы выделения мутантов. Плазмиды и конъюгация у бактерий. Регуляция активности ферментов, в том числе ретроингибированием; регуляция объема синтеза ферментов, катаболитная репрессией. Биологические реакции, типы ферментов Гибридизация эукариотических организмов. Общая схема биотехнологического производства продуктов микробного синтеза

Семинарская работа №7.

.Культивирование биологических объектов. Типы сред и способы культивирования микроорганизмов

Питательные среды для выращивания объектов биотехнологии. Основы культивирования микроорганизмов, Типы сред и способы культивирования микроорганизмов. Смешанные и чистые культуры микроорганизмов. Накопительные культуры.

Способы получения чистых культур

Семинарская работа №8

Функция митохондрий.

Функция цитоплазматической сети

Рибосомы. Функции рибосом и их роль в синтезе белков клетки.

Лизосомы. Ферменты содержащиеся в лизосомах и их роль в переваривании белков, углеводов и нуклеиновых кислот..

Семинарская работа №9.

Отделение, очистка и модификация продуктов. Отделение биомассы. Методы разрушения клеток Способы отделение биомассы Промышленные способы разрушения клеток. Методы отделение и очистка продуктов культивирования микроорганизмов. Аффинная хроматография, Иммуно-аффинной хроматография. Концентрирование продукта. Модификация продуктов

#### Семинарская работа №10.

Возобновляемые ресурсы как сырьевая основа биотехнологии, их состав, объем производства Сырье для микробиологической промышленности Сырьевые ресурсы Земли. Традиционные источники углерода. Побочные продукты производства.

Источники минерального питания. Комплексные обогатители сред

#### Семинарская работа №11

Энергетика на биомассе. Получение жидких топлив. Проект Газохол и Бразильская программа. Биогаз. Фотоводород. Биотопливные элементы

Основные способы преобразования энергии биотоплива в электроэнергию Модули газификации Способы получения биогаза, биотоплива, биодизеля

Бразилии Национальная программа Бразилии. Способы получения этилового спирта. Топливные элементы.

#### Семинарская работа №12.

Возобновляемое сырье как основа химической промышленности. Биотехнология в основном и тонком оргсинтезе. Классификация сырья, Сырье для промышленности органического синтеза. Нефть, Углеродородные газы. Уголь. Сырье для промышленности неорганического синтеза Воздух в химической технологии. Вода, методы очистки.

Понятие органического и биологического синтеза

#### Семинарская работа №13

Биотехнология в целлюлозно-бумажной промышленности. Комплексное использование компонентов растительного сырья. Биоделигнификация и биоотбеливание. Биодетоксикация липосульфатов Возможные результаты реализации программ «Биотех-2030» для целлюлозно-бумажной промышленности России

Биодеструкция лигнина и лигнинсодержащих материалов. Микроорганизмы – деструкторы природных высокомолекулярных соединений. Методы твердофазной и жидкофазной ферментации. Отходы целлюлозно-бумажной промышленности.

#### Семинарская работа № 14

Экологически чистая биотехнология. Экологические проблемы создания искусственных генетических программ. Сырьевая основа экологически чистой биотехнологии

Понятие, основные направления экологической биотехнологии Проблемы очистки окружающей среды. Мониторинг состояния окружающей среды. Производство товарного биогумуса, биологическое земледелие. Лесная экология

#### Семинарская работа №15

Биотехнология в удалении радионуклидов и тяжелых металлов. Биосорбция. Роль грибов и бактерий- сульфатредукторов. Биогеотехнология

Мероприятия проводимые при загрязнении почв и растительности тяжелыми металлами Связывание тяжелых металлов в почве в малодиссоциируемые соединения.

Фиторемедиация. Использование сорбентов. Классификация сорбентов. Биогеотехнология выщелачивания металлов. Понятие биогеотехнологии, примеры использования методов биогеотехнологии

#### Семинарская работа № 16

Биотехнология в сельском х- ве. Использование природных механизмов повышения урожайности и защиты с/х растений от вредителей и болезней

Использование методов молекулярного клонирования, секвенирования в сельском х- ве

Понятия технологии низкого и высокого уровня, экстенсивные и интенсивные технологии, безотходные, безопасные, ресурсо- и энергосберегающие технологии.

Прорывные технологии. Снижение доз минеральных удобрений и доз химических средств защиты растений. Микробные инсектициды

#### Семинарская работа № 17

Биотехнология в деградации органических загрязнений и отходов. Биоочистка воздуха, разрушение нефти, ксенобиотектов. Утилизация твердых отходов. Биоочистка сточных вод

и активный ил. Биотехнология на службе народного х-ва, здравоохранения и науки Биологическая очистка воздуха. Типы установок очистки воздуха. Биodeградация ксенобиотиков. Биологические методы очистки природной среды от нефтяных загрязнений. Классификация загрязнителей атмосферы. Методы и аппараты для очистки отходящих газов. Источники токсичных веществ в автомобиле. Влияние токсичных компонентов отработавших газов и испарений на человека.

Виды загрязнения воды Оценка качества водных ресурсов Аэробная очистка сточных вод Анаэробные системы очистки воды. Утилизация активного ила. Биodeградация ксенобиотиков. Биотехнология в медицине.

### **Критерии оценки:**

Каждый вопрос оценивается от 3 до 4 баллов. Максимальное количество баллов – 38.

<b>Баллы</b>	<b>Критерий оценки</b>
0	Обучающийся не сделал лабораторную работу или сделал ее полностью неверно
1–2	Обучающийся сделал лабораторную работу, но в работе есть недостатки
3–4	Обучающийся аккуратно и правильно сделал лабораторную работу

### **Матрица компетенций для контрольной работы:**

<b>№ вопроса</b>	<b>Оцениваемые компетенции</b>
1 - 12	УК-1

Комплект заданий для контрольной работы  
По дисциплине «Биотехнология»  
**Рубежная контрольная работа по дисциплине (пример\*):**

- 1 Промышленная биотехнология и экобиотехнология.
- 2 Генная инженерия
- 3 Селекция
- 4 Теоретические основы и оптимизация процессов культивирования микроорганизмов,
- 5 Биогаз

**Критерии оценки:**

Каждый вопрос оценивается от 0 до 4 баллов. Максимальное количество баллов – 19.

<b>Баллы</b>	<b>Критерий оценки</b>
0	Обучающийся не ответил на вопрос или ответ полностью неверен.
2	Обучающийся дал верный, достаточно полный ответ, раскрывающий основные положения вопроса.
4	Обучающийся дал верный, развернутый, четкий и хорошо структурированный ответ, полностью раскрывающий вопрос.