Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 29.05.2025 16:04:57
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет химической технологии и биотехнологии

УТВЕРЖДАЮ
Декан
_____ / А.С. Соколов /
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Б1.ЭД.2 Скрининг продуцентов биотехнологии»

Направление подготовки
19.04.01 Биотехнология

Профиль
«Промышленная биотехнология и биоинженерия»

Квалификация
Магистр

Формы обучения
Очная

Москва, 2025 г.

Разработчик (и):

доцент, к.б.н.  / Е.С. Горшина /

Согласовано:

Заведующий кафедрой
«ХимБиотех, д.с.х.н.  /Н.В.Мясищева /

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

Цель освоения дисциплины:

- формирование у магистров необходимых базовых теоретических и практических знания и приобретение умений и навыков в области селекции и скрининга продуцентов, используемых в биотехнологии.
- формирование знаний о культурах микроорганизмов – продуцентов и синтезируемых ими веществах, применяемых в биотехнологии.
- формирование знаний об источниках выделения микроорганизмов-продуцентов и их культивировании.

К задачам изучения дисциплины следует отнести приобретение студентом практических знаний и навыков, необходимых будущему специалисту для обоснованных решений, при организации и проведении биотехнологических процессов в будущей профессиональной деятельности.

Обучение по дисциплине «Скрининг продуцентов биотехнологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	ИУК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, осуществляет её декомпозицию и определяет связи между ее составляющими. ИУК-1.2. Определяет противоречивость и пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, а также критически оценивает релевантность используемых информационных источников. ИУК-1.3. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов с учетом оценки существующих рисков и возможностей их минимизации.
ПК-2. Способен осуществлять обработку и анализ научно-технической информации и результатов исследований	ИПК-2.1. Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок ИПК-2.2. Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ ИПК-2.3. Владеет навыками разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок; организацией сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок; проведения анализа научных данных, результатов экспериментов и наблюдений.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к элективным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 Дисциплины (модули).

Дисциплина «Безопасность продуктов биотехнологии» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами:

- «Методы исследований в биотехнологии»;

- «Биотехнология пробиотиков»;
- «Технология ферментных препаратов»;
- «Новейшие методы изыскания антибиотиков»;
- «Методы конструирования плазмидных и вирусных векторов»;
- «Фармацевтическая биотехнология».

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы (144 часов).

3.1. Виды учебной работы и трудоемкость

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры	
			4	-
1	**Аудиторные занятия**	**32**	**32**	-
	В том числе:			
1.1	Лекции	16	16	-
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16	-
1.3	Лабораторные занятия	-	-	-
2	**Самостоятельная работа**	**40**	**40**	-
3	**Промежуточная аттестация**			-
	зачет			-
	Итого	**72**	**72**	-

3.2. Тематический план изучения дисциплины

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1.	Тема 1. Основные понятия и термины	24	2	2		-	2
2.	Тема 2. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам и методы повышения активности и продуктивности	24	2	2		-	8
3.	Тема 3. Скрининг продуцентов пробиотиков и витаминов	24	4	4		-	8
4.	Тема 4. Скрининг продуцентов органических кислот	24	4	4		-	8
5.	Тема 5. Скрининг продуцентов антибиотиков	24	2	2		-	8
6.	Тема 6. Выделение и скрининг культур клеток животных и растений	24	2	2		-	6
	Итого	**144**	**16**	**16**		**-**	**40**

3.3. Содержание дисциплины

Аудиторные занятия проводятся в виде лекционных занятий с обучающимися, которые заранее предварительно знакомятся с материалом с использованием рекомендуемой литературой. Практические занятия проводятся в аудитории. При проведении занятий студенты готовятся с использованием соответствующей методической литературой.

Тема 1. Основные понятия и термины

Определение понятий: продуцент, суперпродуцент, селекция (аналитическая и синтетическая), скрининг. Объекты биотехнологии. Микробная культура, моноспоровая культура, субкультура, колония, колониеобразующие единицы (КОЕ), изолят, штамм, клон, сток-культура. Цели и задачи селекции и скрининга. Исторический очерк: начало развития селекции (А. Флеминг, С. И. Алиханян, К. В. Косиков и др). Критерии отбора для селекции штаммов – продуцентов первичных и вторичных метаболитов. Подготовка культур к селекционной работе: отбор колоний с высоким выходом требуемой продукции, выявление прототрофных и ауксотрофных мутантов, отбор по фенотипическим характеристикам, отбор колоний по селективному маркеру, стабилизация культуры.

Тема 2. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам и методы повышения активности и продуктивности

Требования к производству фармацевтических препаратов GMP. Оценка уровня продукционной способности. Общая характеристика метаболитов (первичные, вторичные метаболиты, внутриклеточные и внеклеточные вещества и др.)

Основные понятия: спонтанные и индуцированные мутации, типы мутаций. Индуцированный мутагенез (химический и физический методы), определение дозы мутагенов. Отбор мутантов: прямой, с помощью индикаторов, не прямой (с помощью реплик), по определенным признакам. Способы повышения продуктивности мутантов. Гибридизация. Половая рекомбинация, вегетативная гибридизация, соматический кроссинговер у грибов

Тема 3. Скрининг продуцентов пробиотиков и витаминов

Источники выделения пробиотических штаммов. Критерии отбора штаммов и скрининг штаммов пробиотических культур. Требования, предъявняемые к пробиотическим штаммам. Выделение и скрининг штаммов

Продуценты витаминов: Propionibacterium, Pseudomonas, Brevibacterium, Micrococcus, Candida, Aspergillus. Продуценты полисахаридов: Xanthomonas, Pseudomonas, Azotobacter, Alcaligenes, Sclerotium, Pullularia и др.

Тема 4. Скрининг продуцентов органических кислот

Продуценты органических кислот бактериальные, дрожжевые и грибные культуры. Критерии отбора продуктивных штаммов-продуцентов органических кислот.

Продуценты аминокислот – микроорганизмы родов: Corynebacterium, Brevibacterium, Bacillus, Aerobacter, Microbacterium, Eschirichia coli и др. особенности метаболизма при биосинтезе аминокислот, методы регуляции биосинтеза аминокислот. Отбор ауксотрофных мутантов и рекомбинантов. Отбор регуляторных рекомбинантов.

Тема 5. Скрининг продуцентов антибиотиков

Основные методы выделения и скрининга продуцентов антибиотиков. Понятие антибиотическая активность и продуктивность. Стратегия скрининга штаммов-продуцентов антибиотиков нового поколения. Методы сохранение активности штаммов. Продуценты антибиотиков, антифунгальных и противоопухолевых препаратов: актиномицеты, бактерии рода Bacillus, Streptococcus, грибы Penicillum, Acremonium и др.

Тема 6. Выделение и скрининг культур клеток животных и растений

Понятие культура клеток Методы скрининга животных клеток: 1D (счетчик Коултера, оптические проточные цитометры, гидродинамическое фокусирование, акустическое фокусирование, микрофлюидные системы), 2D (методы на основе выращивания колоний, методы прямого наблюдения клеток с помощью микроскопа), 3D (имитация условия многоклеточного организма) – форматы презентации клеток. Технология слитых гелей. Проточные и периодические методы культивирования клеток животных.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Тема 1. Основные понятия и термины

Тема 2. Требования, предъявляемые к промышленным штаммам и методы повышения активности и продуктивности

Тема 3. Скрининг продуцентов пробиотиков и витаминов

Тема 4. Скрининг продуцентов органических кислот

Тема 5. Скрининг продуцентов антибиотиков

Тема 6. Выделение и скрининг культур клеток животных и растений

3.4.2. Лабораторные занятия

Тема 1. Биофизические методы выделения фототрофных продуцентов-микроорганизмов в элективных условиях. Использование освещения для получения культур цианобактерий.

Тема 2. Биохимические методы выделения бактерий рода Pseudomonas – нефтеокисляющих продуцентов биопрепаратов

Тема 3. Биохимические методы выделения продуцентов пробиотиков и витаминов

Тема 4. Методы выделения миксобактерий на культуре бактериальных клеток как субстрата.

Тема 5. Биологические методы выделения ризобактерий с использованием симбиоза с растениями.

Тема 6. Метады выделения и скрининга продуцентов целлюлаз: использование целлюлозы как субстрата для цитофаг.

Тема 7. Методы выделения пробиотических культур *Lactobacillus casei* и *Lactobacillus plantarum* в кислой элективной среде

Тема 8. Методы выделения культур клеток растений в гетеротрофных условиях.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1. Основная литература

1. Юрченко Е.О. Селекция продуцентов: Методическое пособие для студентов специальности 1-31 01 01 «Биология» / Сост. Е.О. Юрченко. – Пинск: ПолесГУ, 2018. – 41 с. Доступ по ссылке: https://rep.polessu.by/bitstream/123456789/13840/1/Jurchenko_EO_Selekcija_producentov.pdf

2. Храмцова, Е. А. Селекция продуцентов: курс лекций / Е. А. Храмцова, Н. П. Максимова. – Минск: БГУ, 2011. – 132 с. Доступ по ссылке: http://www.bio.bsu.by/genetics/files/selection_of_producers_lectures.pdf

3. Яковлева М.Б., Никитина З.К. Скрининг-методы в биотехнологии. Часть I. Поиск микроорганизмов-продуцентов ферментов (обзор). // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2016. - №4. – 23-32. Доступ по ссылке: https://elibrary.ru/item.asp?id=25910400

4. Яковлева М.Б., Никитина З.К. Скрининг-методы в биотехнологии (обзор). Часть II. Выявление микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ (обзор). // Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии. – 2016. - №5. – 35-43. Доступ по ссылке: https://elibrary.ru/item.asp?id=26039405

5. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. Теория и практика. Учебник. Часть 1. М: Юрайт. – 2022. – 315с.

6. Нетрусов А.И., Котова И.Б. Микробиология. Теория и практика. Учебник. Часть 2. М: Юрайт. – 2022. – 331с.

7. Шмид, Р. Наглядная биотехнология и генетическая инженерия / Р.Шмид. - М.: Лаборатория знаний, 2019. - 328 с.

8. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология. Основы технологии микробиологических производств: Учебное пособие / А.В. Луканин. - Издательство НИЦ ИНФРА-М, 2021. - 304 с.

9. Загоскина, Н.В. Биотехнология / Н.В. Загоскина. – Издательство ЮРАЙТ, 2021. – 390 с.

10. Журавлева, Г.А. Генная инженерия в биотехнологии / Г.А. Журавлева; Под. ред. С.Г. Инге-Вечтомов. - Издательство «Эко-Вектор», 2019, 342 с.

11. Чечина, О.Н. Общая биотехнология / О.Н. Чечина. – Издательство ЮРАЙТ, 2021.- 267 с.

9. Самуйленко, А.Я. Биотехнология: учебник / А. Я. Самуйленко [и др.]; под ред. А. Я. Самуйленко. – 2-е перераб. изд. – Москва : Мир, 2013. – 746 с.

12. Пищевая биотехнология продуктов из сырья растительного происхождения: учеб-ник / Неверова О.А., Просеков А.Ю., Гореликова Г.А., В.М. Позняковский. – Издательство Инфра М, 2009. – 318 с.

13. Чечина О.Н. Сельскохозяйственная биотехнология: учебник / О.Н. Чечина. - Издательство ЮРАЙТ, 2021.- 153 с.

14. Ножевникова А.Н., Литти Ю.В., Бочкова Е.А., Зубов Г.М., Зубов М.Г. Анаммокс-бактерии в природе и экобиотехнологии: коллективная монография; под редакцией А.Н. Ножевниковой. М.: Университетская книга, 2017. – 280 с.

4.2. Дополнительная литература

1. Биологическая безопасность биотехнологических производств : учебное посо-бие / Н. Б. Градова, Е. С. Бабусенко, В. И. Панфилов. – М.: Издательство ДеЛи принт, 2010.– 135 с.

2. Использование экзогенных факторов низкой интенсивности в биотехнологии: монография / А. Ю. Крыницкая, П. П. Суханов. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2018. – 90 с.

3. Биоресурсы и биотехнологии. Основы биотехнологии : учебное пособие / Ю. Г. Максимова, А. Ю. Максимов. – Пермь : ПГНИУ, 2019. – 103 с

4. Медицинская вирусология: учебное пособие / И.И. Генералов, Н.В. Железняк, В.К. Окулич, А.В. Фролова, И.В. Зубарева, А.М. Моисеева, С.А. Сенькович, В.Е. Шилин, А.Г. Денисенко, А.Г. Генералова. Под ред. И.И. Генералова. - Витебск, ВГМУ, 2017.- 307 с.

5. Слюняев, В.П., Плошко, Е.А. Основы биотехнологии. Научные основы биотехнологии: учебное пособие [Электронный ресурс]/В.П.Слюняев.- Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет, 2012.- 112с.- URL:https://e.lanbook.com/book/4531

6. Тихонов, Г.П. Основы биотехнологии / Г.П. Тихонов, И.А. Минаева

Министерство транспорта Российской Федерации, Московская государственная академия водного транспорта. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2009. – 133 с. : табл., схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=430056

7. Цымбаленко, Н.В. Биотехнология / Н.В. Цымбаленко ; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – Санкт-Петербург :

РГПУ им. А. И. Герцена, 2011. – Ч. 1. – 128 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428265 – Библиогр. в кн. – ISBN 978-5-8064-1697-2. – Текст : электронный.

4.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. Программы пакета Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint).

4.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. www.elibrary.ru – научная электронная библиотека
2. http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru - РОСПАТЕНТ
3. www.molbiol.ru - Учебники, научные монографии, обзоры, лабораторные практикумы в свободном доступе на сайте практической молекулярной биологии.
5. www.scopus.com (Scopus) – единая реферативная и наукометрическая база данных (индекс цитирования)
6. http://cyberleninka.ru/article/c/biotehnologiya - научная электронная библиотека «КИБЕРЛЕНИНКА»
9. http://www.springerprotocols.com/ - доступ к базе данных SpringerLink
10. http://grebennikon.ru/ - электронная библиотека Grebennicon

5. Материально-техническое обеспечение

Лекционная аудитория кафедры «ХимБиотех» Ав5504. (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 (корпус 5)), оборудованная: столы учебные со скамьями, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Аудитория для семинарских и практических занятий кафедры «ХимБиотех» Ав5404а (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1), оборудованная: столы учебные со скамьями, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор, ноутбук). Рабочее место преподавателя: стол, стул.

Лаборатория кафедры «ХимБиотех» Ав5405б (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 (корпус 5)), оборудованная: Лабораторные столы, вытяжной шкаф, весы прецизионные KERN, весы аналитические Vibra, магнитные мешалки, спектрофотометр ПВЭ-5300, pH-метр Эконикс, химическая мойка, химические реактивы, химическая посуда.

Лаборатория кафедры «ХимБиотех» Ав5406а (115280, г. Москва, ул. Автозаводская, д. 16 стр. 1 (5 корпус)), оборудованная: лабораторные столы, биореактор, установка баромембранной фильтрации, вакуумный сушильный шкаф, шейкер-инкубатор микробиологический, фотобиореактор, установка для культивирования фототрофов.

Реализация образовательной программы обеспечивается доступом каждого студента к информационным ресурсам – библиотечному фонду и сетевым ресурсам Интернет.

6. Методические рекомендации

6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

Методика преподавания дисциплины «Скрининг продуцентов биотехнологии» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала

предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– использование интерактивных форм текущего контроля в форме аудиторного и внеаудиторного интернет-тестирования;

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- подготовка и выступление на семинарском занятии с презентацией и обсуждением на тему «Скрининг продуцентов биотехнологии» (индивидуально для каждого обучающегося);

Примерные темы для семинарского занятия, выполняемого обучающимися «Выбрать продуцент для получения (антибиотика, аминокислоты, фермента и т.п.), подобрать среды для культивирования, определить методы селекции и скрининга».

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового и (или) компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, защита рефератов.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

В ходе лекций преподаватель излагает и разъясняет основные, наиболее сложные понятия темы, а также связанные с ней теоретические и практические проблемы, дает рекомендации на практическое или лабораторное занятие и указания на самостоятельную работу.

Студентам, пропустившим занятия (независимо от причин), не имеющим письменного решения задач или не подготовившимся к данному практическому занятию, рекомендуется не позже чем в 2-недельный срок явиться на консультацию к преподавателю и отчитаться по теме, изучаемой на занятии. Студенты, не отчитавшиеся по каждой не проработанной ими на занятиях теме к началу зачетной сессии, упускают возможность получить положенные баллы за работу в соответствующем семестре.

Методика преподавания дисциплины предусматривает проведение групповых аудиторных, практических занятий и лабораторных работ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточной аттестации проводятся следующими средствами:

- доклад и обсуждение на практических занятиях, проводимых в форме коллоквиума;
- самоконтроль;
- защита лабораторных работ (отчет по лабораторным работам).

Форма итоговой аттестации – зачет.

Самостоятельная работа студента предполагает проработку и углубление основных разделов теории и практики с использованием дополнительной литературы и Интернет-ресурсов. При самостоятельном выполнении различных видов заданий студент учится принимать решения, разбирать и изучать новый материал, работать с источниками научной информации.

6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции и практические/лабораторные занятия каждую неделю. Изучение дисциплины завершается экзаменом. Успешное изучение дисциплины требует посещения лекций, активной работы на практических и лабораторных занятиях,

выполнения учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

При подготовке к лекционным занятиям студентам необходимо:

перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции. При затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам. Если разобраться в материале опять не удалось, то обратитесь к лектору (по графику его консультаций) или к преподавателю на практических занятиях.

Практические/лабораторные занятия завершают изучение наиболее важных тем учебной дисциплины. Они служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, навыков практической работы в лаборатории биотехнологии, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

При подготовке к практическому/лабораторному занятию студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя.

При подготовке к практическим занятиям студентам необходимо:

приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;

до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал, соответствующей темы занятия; повторить проведенные инструктажи по технике безопасности;

в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании и освоении при решении задач, заданных для самостоятельного решения;

в ходе семинара давать конкретные, четкие ответы по существу вопросов;

на занятии доводить каждую задачу до окончательного решения, демонстрировать понимание проведенных расчетов (анализов, ситуаций), в случае затруднений обращаться к преподавателю.

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), лабораторных работ, практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

Методические рекомендации по написанию, требования к оформлению отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа подразумевает самостоятельное выполнение студентом (группой студентов) практических действий по определённой теме. Цель выполнения и написания отчета по лабораторно работе – привитие студенту навыков документирования действий и представления собранных материалов и фактов в соответствии с требованиями, предъявляемыми к отчетам.

В отчете должны быть представлены:

- название и номер лабораторной работы;
- Тема и актуальность (для чего нужен данный метод);
- введение (объясняется принципов метода; ее значимость, актуальность; указываются цель и задачи мини-исследования; могут быть перечислены некоторые источники информации);
- основная часть: отражены действия по достижению поставленных задач, зафиксированы результаты, выполнены необходимые расчеты;
- заключение (краткие выводы);
- список используемой литературы (список оформляется следующим образом: Ф.И.О. автора; название работы; место и год издания).

Шрифт: Time, 14 пт. Межстрочный интервал: 1,5. Абзац: 1.25 (или 1,27). Выравнивание текста: по ширине. Перенос: автоматический.

Критерии оценки:

1) Оценкой «отлично» оценивается работа, в которой соблюдены следующие требования: обоснована актуальность избранной темы; самостоятельно выполнена практическая часть, аккуратно зафиксированы результаты, проведены расчеты и сделаны выводы, соблюдена логическая стройность работы; соблюдены все требования к оформлению и срокам сдачи отчета.

2) Оценкой «хорошо» оценивается лабораторная работа, в которой: в основном самостоятельно выполнена практическая часть; есть недостатки в оформлении и расчетах, выводы сформулированы недостаточно полно; недостаточно используется научная терминология; отчет сдан не вовремя.

3) Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии: минимальное участие в практической части; результаты не зафиксированы; ошибки в расчетах; имеются существенные недостатки в оформлении, отчет сдан не вовремя.

4) Оценка «неудовлетворительно» выставляется тогда, когда: а) работа не выполнена; б) отчет не сдан или составлен не самостоятельно (списан).

7. Фонд оценочных средств

Методы контроля и оценивания результатов обучения

Сформированность компетенций при изучении дисциплины определяется посредством оценки соответствия ответов и/или выполнения заданий заявленным индикаторам в рамках мероприятий текущего контроля и промежуточной аттестации (зачета).

7.1. Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачёта проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине, при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Шкала оценивания	**Описание**
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.2. Оценочные средства

Вопросы в открытой форме

1. Укажите, что такое элективные условия получения накопительных культур.
2. Приведите примеры элективных условий и питательных сред для продуцентов-сахаролитических клостридий.
3. Приведите примеры создания элективных условий для выделения азотфиксирующих бактерий.
4. В чем заключается сущность биохимических методов выделения накопительных культур?
5. В чем заключается сущность биофизических методов выделения накопительных культур?
6. В чем заключается сущность биологических методов выделения накопительных культур?
7. Приведите методы получения новых продуцентов путем трансформации клеток.
8. Дайте понятие мутации, частота мутаций. Различие мутаций и рекомбинаций, эффективность.
9. Что такое мутагенные факторы. Возможность использования физических и химических мутагенов для скрининга продуцентов.
10. Скрининг штаммов, полученных путем мутаций.
11. Что такое рекомбинации? Какие типы рекомбинаций существуют?
12. Скрининг штаммов-рекомбинантов.
13. Проблемы использования генно-инженерных штаммов для получения пробиотиков
14. Новые направления в скрининге продуцентов антибиотиков.
15. Новые направления в скрининге продуцентов ферментных препаратов.
16. Поиск продуцентов β-гликанов из группы базидиомицетов.
17. Современные требования к отбору штаммов-продуцентов полимеров для медицины.
18. Поиск новых продуцентов биологических для использования в регенеративной медицине.
19. Современный этап развития поиска и скрининга гибридом для биотехнологии моноклональных антител.
20. Основные направления скрининга продуцентов полиоксиалканоатов.
21. Скрининг генно-инженерных штаммов для получения иммуномодулирующих препаратов белков.
22. Скрининг продуцентов для разработки новых генно-инженерных вакцин.
23. Перечислите методы поддержания культур клеток растений.
24. Перечислите методы поддержания культур клеток животных.
25. Дайте характеристику исследовательских и сервисных коллекций
26. Приведите этапы депонирования продуцентов для биотехнологий.
27. Приведите этапы патентования продуцентов для биотехнологии.

28. Особенности депонирования культур генно-инженерных штаммов продуцентов?
29. Что такое биологические ресурсные центры?
30. Укажите, чем отличается культура клеток животных от постоянной линии клеток.

Тестовые задания к дисциплине

Вопрос 1. Выделите понятие «суперпродуцент» для биотехнологического процесса

А) культура продуцента, способная синтезировать целевой продукт

Б) культура продуцента, способная синтезировать целевой продукт в логарифмической фазе роста

В) культура продуцента, способная синтезировать целевой продукт в стационарной фазе роста

Г) культура продуцента, способная синтезировать целевой продукт в количестве, превышающем у других продуцентов

Д) культура продуцента, способная синтезировать целевой продукт в фазе роста отмирания

Вопрос 2. **Укажите, какую культуру можно использовать для скрининга продуцентов:**

А) *первичную* – только что изолированную из природной популяции

Б) *субкультуру* – полученную в результате клонирования первичной культуры

В) *пассированную* – культуру, прошедшую много пассажей на средах

Г) культуру с указанием *времени инкубации* (четырехчасовая, суточная и т.д.);

Д) *слайд-культуру,* выращенную на предметном стекле, покрытом тонким слоем питательной среды

Вопрос 3. Аналитическая селекция - это:

А) отбор штаммов-продуцентов, полученных путем гибридизации клеток различных видов и выделения положительных признаков по продуктивности

Б) отбор штаммов-продуцентов и выделения положительных признаков по продуктивности из изолятов, генотипы которых уже имеются в коллекциях

В) отбор штаммов-продуцентов, полученных путем гибридизации клеток одного генотипа и выделения положительных признаков по степени выраженности значительно выше чем у исходных штаммов

Вопрос 4. Комбинативная (комбинационная) селекция - это:

А) отбор штаммов-продуцентов, полученных путем гибридизации клеток различных видов и выделения положительных признаков по продуктивности

Б) отбор штаммов-продуцентов и выделения положительных признаков по продуктивности из изолятов, генотипы которых уже имеются в коллекциях

В) отбор штаммов-продуцентов, полученных путем гибридизации клеток одного генотипа и выделения положительных признаков по степени выраженности значительно выше чем у исходных штаммов

Вопрос 5. Трансгрессивная селекция - это:

А) отбор штаммов-продуцентов, полученных путем гибридизации клеток различных видов и выделения положительных признаков по продуктивности

Б) отбор штаммов-продуцентов и выделения положительных признаков по продуктивности из изолятов, генотипы которых уже имеются в коллекциях

В) отбор штаммов-продуцентов, полученных путем гибридизации клеток одного генотипа и выделения положительных признаков по степени выраженности значительно выше чем у исходных штаммов

Вопрос 6. Укажите, какие принципы и методы используют для скрининга термофильных штаммов-продуцентов ферментных препаратов целлюлаз видов *Bacillus megaterium* (V1) и *Bacillus subtilis* (V11)

А) способность расти при значениях температуры 15-25° С

Б) способность расти при значениях температуры 25-35° С

В) способность расти при значениях температуры 35-45° С

Г) способность синтезировать фермент целлюлазу при всех значениях температуры

Д) способность синтезировать фермент целлюлазу только при высоких значениях температуры

Вопрос 7. Укажите для чего применяют олигонуклеотидный микрочип скрининга микроорганизмов:

А) для поиска и выделения штаммов-продуцентов бета-лактамных антибиотиков

Б) для поиска и выделения тестовых штаммов определения бета-лактамаз

В) для диагностики генов бета-лактамаз расширенного спектра

Г) для поиска ингибитора-резистентных бета-лактамаз молекулярного класса

Вопрос 8. Выделите приемы скрининга, используемые для получения штаммов грибов-продуцентов биопестицидов, используемых для защиты растений от болезней

А) оценка антагонистической активности в отношении возбудителя болезни

Б) оценка продуктивности по биомассе при различных условиях культивирования

В) отсутствие ростстимулирующей активности в отношении растений

Г) наличие ростстимулирующей активности в отношении растений

Д) отсутствие патогенности в отношении теплокровных животных и человека

Е) наличие патогенности в отношении теплокровных животных и человека

Вопрос 9. Укажите необходимые специальные методы для скрининга термотолерантных штаммов-продуцентов арахидоновой кислоты *Mortierella alpina* Peyronel

А) толерантность к солнечному излучению

Б) использование индуцированного мутагенеза

В) оценка спектра толерантности к температурному диапазону культивирования с сохранением продуктивных свойств штаммов

Г) оценка морфологических свойств при культивировании при различных значениях температуры.

Вопрос 10. Использование метода GWH-скрининга для поиска продуцента позволяет:

А) выделить штаммы из различных экологических ниш условий

Б) установить наличие клеток, имеющих определенный участок ДНК микроорганизмов, отвечающих за биосинтез необходимого продукта

В) определить условия выделения и культивировать продуцент.

Вопрос 11. Для поиска продуцентов пробиотиков необходимо провести скрининг изолятов по следующим требованиям:

А) продуцент должен быть выделен из кишечника животных или человека

Б) продуцент должен быть выделен из любого природного объекта

В) продуцент должен, обладающие антимикробной активностью в отношении патогенных и условно-патогенных микроорганизмов человека и животных

Г) отобрать продуценты, имеющие плазмиды резистентности к антибиотикам

Д) отобрать продуценты, не имеющие плазмиды резистентности к антибиотикам

Вопрос 12. Укажите, какие признаки используют в биологическом методе выделения культур продуцентов

А) избирательно убивающие клетки токсические вещества
Б) использование специфических хозяев для выделяемого организма
В) вещества- биологические индикаторы роста
Г) преимуществ некоторых патогенных свойств микроорганизма
Д) источники питания хозяина.

Вопрос 13. Выделите, какие продуценты являются клонированными:

А) в популяции которых клетки различных видов без преобладания одного вида
Б) в популяции которых клетки только одного вида
В) популяции, полученные из одной клетки
Г) в популяции которых клетки различных видов с преобладания одного вида
Д) популяция одного вида, выделенная в определенных условиях в определенное время.

Вопрос 14. Укажите, какие культуры предпочтительно лучше использовать для дельнейшего скрининга штаммов-продуцентов:

А) в популяции которых клетки различных видов без преобладания одного вида
Б) в популяции которых клетки только одного вида
В) популяции, полученные из одной клетки
Г) в популяции которых клетки различных видов с преобладания одного вида
Д) популяция одного вида, выделенная в определенных условиях в определенное время.

Вопрос 15. Выделите порядок этапов получения чистой культуры для дальнейшего скрининга продуцента из подготовленного образца:

А) посев образца на элективную питательную среду с источниками питания, которые преимущественно утилизирует выделяемая популяция вида
Б) рассев накопительной культуры
В) получение изолированных колоний и их микроскопический анализ
Г) проверка чистоты выделенных изолятов культур молекулярно-генетическими методами
Д) оценка продуктивности полученных изолятов.
1) Б-В-Д-Г
2) В-Г-А-Б-Д
3) А-Б-В-Г-Д
4) В-Б-Д-А

Вопрос 16. Для получения продуцентов биомасс используют показатель, который называется индексом роста продуцента, укажите, какой:

А) увеличение числа особей в локальной популяции, вызванное их размножением
Б) удвоение числа особей в популяции
В) скорость роста популяции
Г) удельная скорость роста популяции
Д) удвоение всех учитываемых параметров биомассы популяции: белка, РНК, ДНК и внутриклеточной воды

Вопрос 17. Укажите, как называется биотехнологический процесс, при котором выделяют продуценты, утилизирующие токсические соединения

А) Биосинтез
Б) Биотрансформация

В) Культивирование
Г) Биоокисление
Д) Выщелачивание

Вопрос 18. Установите соответствие:

1. Культура изолирована впервые из природного источника
2. Культура получена в результате клонирования клеток первичной культуры
3. Культура прошла много пересевов на средах
4. Культура выросшая в аэробных
5. Культура выросшая в анаэробных условиях

а. Анаэробная
б. Первичная
в. Пассированная
г. Аэробная
д. Субкультура

Правильный ответ:

А) 1-г; 2-д; 3-в; 4-б; 5-а
Б)1-б; 2-а; 3-в; 4-г; 5-д
В) 1-б; 2-д; 3-а; 4-в; 5-г
Г) 1-б; 2-д; 3-в; 4-г; 5-а

Вопрос 19. Продуценты витамина B_{12} выделяют среди видов:

А) *Aspergillus awamori*
Б) *Propionibacterium shermanii*
В) *Pseudomonas denitrificans*
Г) *Methanosarcina barkeri,*
Д) *Micromonospora purpureae*
Е) *Candida lypolytica*

Вопрос 20. Для получения высокопродуктивных штаммов-продуцентов пектиназ скрининг проводят среди видов:

А) *Aspergillus foetidus*
Б) *Propionibacterium shermanii*
В) *Pseudomonas denitrificans*
Г) *Methanosarcina barkeri,*
Д) *Micromonospora purpureae*
Е) *Candida lypolytica*

Вопрос 21. Для получения высокопродуктивных штаммов-продуцентов ксиланаз используют штаммы вида *Aspergillus awamori*:

А) полученные из природных объектов путем скрининга «диких» штаммов
Б) полученные с помощью мутагенеза
В) полученные с помощью технологии рекомбинантных ДНК как реципиента генов ксиланаз
Г) полученные с помощью технологии рекомбинантных ДНК как донор генов ксиланаз

Вопрос 22. **К классическим методам скрининга продуцентов с высокой антибиотической активностью относят:**

А) поиск колоний бактерий, дающих большие зоны просветления в отношении тест-штаммов
Б) последующее определение МИК в отношении тест-штаммов

В) комбинаторную химию и высокопроизводительный скрининг библиотек химических соединений

Вопрос 23. Получение продуцента глюкамилазы проводят:

А) с помощью метода скрининга «диких» штаммов, выделенных из природных объектов

Б) с помощью мутагенеза природных штаммов Aspergillus awamori

В) получение с помощью технологии рекомбинантных ДНК как реципиента генов глюкоамилазы *Aspergillus awamori*, а донора дрожжи *Pichia pastoris*

Г) получение с помощью технологии рекомбинантных ДНК как реципиента генов глюкоамилазы дрожжи *Pichia pastoris*, а донора *Aspergillus awamori*

Вопрос 24. К современным методам скрининга продуцентов с высокой антибиотической активностью относят:

А) поиск колоний бактерий, дающих большие зоны просветления в отношении тест-штаммов

Б) последующее определение МИК в отношении тест-штаммов

В) комбинаторную химию и высокопроизводительный скрининг библиотек химических соединений

Вопрос 25. Какие современные технологии скрининга позволяют обнаружить продуцентов новых антибиотиков в природных эконишах:

А) посев образца ан плотные питательные среды для изолирования колоний

Б) полногеномное секвенирование природного образца без культивирования микроорганизмов

В) активация молчащих генов бактерий-продуцентов путем рекомбинантной экспрессии

Г) биоинформатический анализ и методы, основанные на кластеризации генов

Д) метод «приманок»

Вопрос 26. Использование новых подходов к культивированию «некультивируемых» почвенных бактерий как альтернативный подход к проблеме поиска новых продуцентов антибиотиков заключается:

А) в использовании процесса иммобилизации продуцентов на носителях

Б) в культивировании единичных почвенных бактерий в их природном окружении, с использованием полупроницаемой мембраны

В) метод микрофлюидных платформ эмульсионного 3D-скрининга в изолированных микрокомпартментах

Г) культивирование отдельных клеток в каплях эмульсии для скрининга резистентных бактерий с оценкой бактериолитической активности

Вопрос 27. Поиск новых продуцентов антибиотиков необходимо проводить среди объектов микробиоты:

А) человека

Б) животных

В) растений

Г) экстремофильных зон почвы

Д) экстремофильных зон воды

Е) все варианты верны

Вопрос 28. Метод ультравысокопроизводительного скрининга продуцентов антибиотиков заключается:

А) в культивировании в жидкой среде в монокультуре из одной клетки

Б) в культивировании на твердой питательной среде с тест-штаммом патогеном

В) коинкапсуляции индивидуальных представителей микробиоты в каплях биосовместимой двойной эмульсии вода–масло–вода с репортерным штаммом-эффектором патогена-мишени

Г) активация молчащих генов бактерий-продуцентов путем рекомбинантной экспрессии

Вопрос 29. Общепринятыми критериями для скрининга продуцентов бактериоцинов являются характерные продукты биосинтеза, проявляющие:

А) антибактериальное действие синтезируемых штаммом субстанций на близкородственные микроорганизмы

Б) иммунитет продуцента к собственному бактериоцину

В) образование «лакун» - проявление летального синтеза бактериоцина для единичной клетки-продуцента

Г) отсутствие продуктов бактериоцинов литического действия, свойственного ферментам

Д) не принадлежность к белкам (низкомолекулярным или высокомолекулярным).

Вопрос 30. Причина невозможности непосредственной экспрессии гена человека для получения рекомбинантных клеток продуцентов-прокариот:

А) высокая концентрация нуклеаз

Б) невозможность репликации плазмид

В) отсутствие транскрипции

Г) не возможность сплайсинга.

Ключ к тестовым заданиям:

№ вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ответ	Г	Б	Б	Б	В	В, Д	В, Г	А, Б, Г	Б, В	Б
№ вопроса	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Ответ	А, Б, Д	Б, Г	В	Г	1	Г	Г	Б	Б, В, Г, Д	А, Д
№ вопроса	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
Ответ	В	А, Б	Г	В	Б, В, Г	Б	Е	В	А, Б, В, Г	Б