

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 30.10.2023 10:51:23
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad36

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«УФИМСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ НАУКИ И ТЕХНОЛОГИЙ»

Факультет
Кафедра

Естественнонаучный
Биологии

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Биоинженерия

**Блок Б1, часть, формируемая участниками образовательных отношений,
Б1.В.ДВ.06.01**

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

06.03.01

Биология

код

наименование направления

Программа

Биотехнология и биомедицина

Форма обучения

Очно-заочная

Для поступивших на обучение в
2023 г.

Разработчик (составитель)

к.б.н., доцент

Смирнова Ю. В.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	7
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	12

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-1. Способен проводить прикладные исследования в области разработки и усовершенствования лекарственных средств (синтетических, биологических, биотехнологических, природного происхождения)	ПК-1.1. Способен проводить исследования прикладного характера, направленных на разработку лекарственных средств и биомедицинских изделий	Обучающийся должен: знать основные принципы получения рекомбинантных ДНК, этапы генно-инженерных работ; приемы генетической инженерии, принципы и приемы клеточной инженерии	Не знает теоретические основы дисциплины	Обучающийся знает основной теоретический материал курса, но обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала	Обучающийся знает основные принципы получения рекомбинантных ДНК, этапы генно-инженерных работ; задачи, направления и проблемы генной инженерии применительно к современным потребностям, наиболее значимые проекты и область их	Обучающийся показывает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой курса.	тестирование, реферат

					применения, научные и правовые основы обеспечения биобезопасности в биоинженерии и использовании трансгенных организмов		
	ПК-1.2. Способен выбрать оптимальные методы и технологии оценки биобезопасности лекарственных средств и биомедицинских изделий	Обучающийся должен: уметь понимать необходимость применения методов генной инженерии и молекулярной биологии для конструирования новых форм живых организмов, составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения	Не умеет проводить опыты, предусмотренные программой дисциплины	Умеет понимать необходимость применения методов генной инженерии и молекулярной биологии для конструирования новых форм живых организмов, составлять схемы конструирования организмов на основе воссоединения фрагментов ДНК in vitro;	Умеет понимать необходимость применения методов генной инженерии и молекулярной биологии для конструирования новых форм живых организмов, составлять схемы конструирования организмов на основе	Обучающийся умеет использовать полученные знания для подбора биологических объектов и применения их в различных технологических процессах; понимает практическое назначение знаний в организации своей профессиональ	коллоквиум, отчет о выполнении и лабораторных работ

		фрагментов ДНК in vitro; применять методы генной инженерии и молекулярной биологии в собственных исследованиях.		применять методы генной инженерии и молекулярной биологии в собственных исследованиях, но допускает ошибки в ходе выполнения заданий.	воссоединения фрагментов ДНК in vitro; применять методы генной инженерии и молекулярной биологии в собственных исследованиях.	ной деятельности	
	ПК-1.3. Способен грамотно оценить результаты прикладных исследований по разработке и усовершенствованию лекарственных средств	Обучающийся должен: владеть навыками разработки исследовательских проектов, навыками углубления профессиональных знаний с помощью новых информационных и образовательных технологий; методами молекулярной биологии:	Не владеет основными методиками и навыками, предусмотренными программой дисциплины	Обучающийся владеет методами, предусмотренными программой курса, но путается в последовательности действий	Обучающийся владеет навыками работы с приборами, лабораторной посудой, реактивами	Обучающийся владеет навыками работы с приборами, лабораторной посудой, реактивами, уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.	отчет по лабораторной работе

		методами выделения и исследования белков, нуклеиновых кислот					
--	--	---	--	--	--	--	--

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тестовые задания

1. Что представляет собой автоматическое секвенирование ДНК?
 - а) разделение меченых продуктов терминирующих реакций с помощью специальных приборов - автоматических секвенаторов ДНК
 - б) ферментативное копирование при помощи *Poll* исходного одноцепочечного сегмента ДНК с точки, задаваемой положением 3'-конца праймера
 - в) метод при котором анализируемый фрагмент ДНК метится с одного конца(3'-5')
 - г) выделение одноцепочечного фрагмента ДНК, соответствующего исследуемому участку генома
2. Метод полимеразной цепной реакции основан на ...
 - а) выделений заданной последовательности ДНК и получения многих её копии *in vitro*
 - б) определении концентраций ДНК и РНК в смеси или чистом препарате
 - в) многократном избирательном копировании определенного участка нуклеиновой кислоты ДНК при помощи ферментов в искусственных условиях
 - г) на выделений одноцепочечного фрагмента ДНК, соответствующего исследуемому участку генома
3. Полимеразная цепная реакция при которой амплифицируется в одной пробирке сразу несколько различных генетических локусов (одновременно используется более одной пары олигонуклеотидных праймеров) - это
 - а) протяженная ПЦР
 - б) мультиплексная ПЦР
 - в) обратная транскриптаза ПЦР
 - г) нет правильного варианта ответа
4. Как называется метод переноса нуклеиновых кислот из агарозных гелей на нитроцеллюлозную бумагу
 - а) метод ПЦР
 - б) лигирование по Штаудингеру
 - в) Блотинг по Саузерну
 - г) метод дробовика
5. Для чего используется искусственная ДНК в молекулярной биологии?
 - а) для создания белков, с улучшенными свойствами
 - б) для введения необходимых мутаций в гены
 - в) для конструирования химерных белков
 - г) все ответы верны
6. Какую стадию НЕ включает в себя модульный принцип конструирования протяженных ДНК?
 - а) стадия получения модулей химико-ферментативным способом
 - б) стадия индивидуального клонирования каждого модуля в подходящем векторе
 - в) стадия сборки целевой последовательности ДНК в специализированных векторах, содержащих большой набор уникальных сайтов рестрикции
 - г) стадия химического синтеза олигонуклеотидов
7. Какую бактерию используют для синтеза L-аскорбиновой кислоты?
 - а) *Escherichia coli*
 - б) *Erwinia herbicola*
 - в) *Arthobacter*
 - г) *Gluconobacter*
8. Ферменты, которые узнают определенные последовательности нуклеотидов и разрезают двунитевую ДНК на фрагменты:
 - а) рестриктазы
 - б) лигазы
 - в) полимеразы
 - г) транскриптазы
9. Клонированный вектор НЕ обладает свойством:
 - а) должен иметь ограниченное число мест расщепления определенной рестриктазой
 - б) должен содержать эндонуклеазу для интеграции вирусной ДНК в геном клетки-хозяина
 - в) не должен терять репликативные функции при встройке экзогенного фрагмента ДНК
 - г) должен содержать генетический маркер, который может быть использован для отбора клонов, несущих гибридные ДНК, после введения в чувствительные клетки смеси молекул ДНК, полученных в процессе рекомбинации *in vitro*

10. Рестриктазно-лигазный метод, по сравнению с коннекторным методом, находит более широкое применение в генно-инженерных манипуляциях, так как:
- а) он более прост биохимически и дает возможность формировать достаточно длинные взаимодоплементарные одноцепочечные концы
 - б) он позволяет легко формировать из ДНК фрагментов кольцевые структуры за счет водородных связей между олиго(dA)- и олиго(dT)- последовательностями
 - в) он дает возможность легко выщепить встроенный фрагмент из гибридной молекулы ДНК
11. Генная инженерия
- а) это наука об изменчивости и наследственности организмов
 - б) исследует строение клетки
 - в) включает приемы для выделения генов из клеток и введения их в другие организмы
12. Выберите наиболее правильное определение гена
- а) ген - это участок хромосомы
 - б) ген - это единица строения хромосомы
 - в) ген - это участок ДНК, ответственный за синтез одного белка
13. Хромосома - это
- а) ДНК
 - б) нити ДНК, накрученные на специальные белки
 - в) ДНК или РНК в ядре клетки
14. Небольшие ДНК бактерий, которые находятся в цитоплазме клетки, называются
- а) плазмиды
 - б) плазмодесмы
 - в) плазмолеммы
15. В каком году и кем была определена первая полная последовательность геномной одноцепочечной ДНК бактериофага λ X174, имеющей размер 5386 нуклеотидов?
- а) в 1955г. Ф.Криком
 - б) в 1978г. Сенгером
 - в) в 2003г. Дж. Уотсоном
 - г) в 1977г. А. Максамом и У.Гилбертом
16. Нуклеотид ДНК состоит из:
- а) пуринового или пиримидинового основания, пятиуглеродного циклического сахара (дезоксирибозы) и 3-х остатков фосфорной кислоты
 - б) пуринового или пиримидинового основания, пятиуглеродного циклического сахара (дезоксирибозы) и остатка фосфорной кислоты
 - в) пуринового или пиримидинового основания, пятиуглеродного циклического сахара (рибозы) и остатка фосфорной кислоты
 - г) пуринового или пиримидинового основания, пятиуглеродного циклического сахара (рибозы) и 3-х остатков фосфорной кислоты
17. Очищенная обратная транскриптаза синтезирует ДНК:
- а) как на РНК-, так и на ДНК- матрицах
 - б) только на РНК-матрицах
 - в) только на ДНК-матрицах
 - г) на мРНК-матрицах
18. В тимусе телёнка был обнаружен фрагмент (1962 г.), который катализирует последовательное присоединение дезоксинуклеотидов к 3'-ОН-концу молекулы ДНК. Этот фрагмент был назван:
- а) экзопептидазой
 - б) терминальной трансферазой
 - в) рестрицирующей эндонуклеазой
 - г) киназой
- г) он более прост биохимически и дает возможность легко выщепить встроенный фрагмент из гибридной молекулы ДНК
19. В основу метода радиоиммуноанализа белков *in situ* положена способность:
- а) молекул иммуноглобулинов связываться с поливинилацетатом или полипропиленом
 - б) молекул иммуноглобулинов связываться с полистиролом или поливинилом
 - в) молекул иммуноглобулинов связываться с поливинилацетатом или поливинилом
 - г) молекул иммуноглобулинов связываться с полистиролом или поливинилацетатом
20. При трансформации клеток чаще всего используют векторные молекулы ДНК:
- а) несущие гены устойчивости к антибиотикам
 - б) несущие гены устойчивости к антибиотикам, антиметаболитам и алкилирующим соединениям

в) несущие гены устойчивости к антибиотикам и антиметаболитам

г) несущие гены устойчивости к антиметаболитам

Примерные вопросы коллоквиума

1. Идентификация и отбор ГМ-клеток и организмов.
2. Получение рекомбинантных ДНК.
3. Трансгенная, ксеногенная, цисгенная и интрагенная трансформации.
4. Векторы для переноса генов. Характеристика основных групп.
5. Селективные/репортерные гены первого, второго и третьего поколений.
6. Физические методы введения рекомбинантных ДНК в клетку.
7. Транспластомная и митохондриальная трансформация.
8. Агробактериальная трансформация растений.
9. Бактериальная трансформация.
10. Ферменты синтеза рекомбинантных ДНК.
11. Полимеразная цепная реакция.
12. Трансгенные продукты, лекарства, вакцины. Достоинства и недостатки. Способы получения.
13. Генная инженерия и молекулярная диагностика
14. ГМО-технологии. Генетическая инженерия. Молекулярное клонирование.
15. Источники рисков при создании и использовании ГМО.
16. Масштабы распространения ГМО в мире. Перспективы ГМО технологий.
17. Биобезопасность. Контроль за использованием и распространением ГМО.
18. Вирусная трансдукция.
19. Клонирование генов.
20. Структура агробактериальных Ti и Ri-плазмид. Нопалиновая и октопиновая Ti-плазмиды.
21. Способы клонирования трансформированных клеток бактерий, грибов, растений, животных.
22. Способы получения трансгенных растений.
23. Способы получения трансгенных животных.
24. Белковая инженерия
25. Как устроена биотехнологическая лаборатория?
26. Как простерилизовать питательные среды, посуду, дистиллированную воду, инструменты?
27. Как происходит стерилизация помещения лаборатории?
28. Особенности работы в условиях стерильной лаборатории
29. ПЦР (полимеразная цепная реакция)
30. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Оборудование.
31. Электрофорез в полиамидном геле.
32. Блоттинг и электроэлюирование.

Темы рефератов

1. ПЦР (полимеразная цепная реакция) – проведение, методы, проблемы при постановке, использование.

2. Источники рисков от производства и использования ГМО (факторы риска, пищевые и медицинские риски, экологические и аграрные риски, экономические риски, биотерроризм и биобезопасность, контроль за использованием и распространением ГМО).

3. Законодательство в сфере ГМО (российское и зарубежное), патентование (правовое регулирование создания и использования ГМО, идентификация ГМИ в

пищевых продуктах, стандарты, методы. Маркировка продуктов, содержащих ГМИ). Перспективы ГМО технологий.

4. Особенности применения методов генной инженерии для различных групп микроорганизмов (*Bacillus*, *Streptococcus*, *Streptomyces*, *Pseudomonas*, коринеформные бактерии, дрожжи).

5. Направленный или сайт-специфический мутагенез (Получение делеций и вставок, химический мутагенез, система сопряженного праймирования для мутагенеза, системы циклического отбора мутантных ДНК метод кассетного мутагенеза ПЦР в направленном мутагенезе).

6. Белковая инженерия (Библиотеки пептидов и эпитопов, белки-репортеры в гибридных белках, бесклеточные белоксинтезирующие системы, прокариотические, эукариотические, проточные системы синтеза белка, создание новых ферментов).

7. Биобезопасность. Контроль за использованием и распространением ГМО.

8. Способы клонирования трансформированных клеток бактерий, грибов, растений, животных.

9. Генная инженерия и селекция. Цели создания ГМ-сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов.

10. Трансгенные продукты, лекарства, вакцины. Достоинства и недостатки. Способы получения.

11. Генная инженерия и молекулярная диагностика

12. Способы получения трансгенных растений.

13. Способы получения трансгенных животных

Отчет по лабораторным работам

Отчеты по лабораторным работам должны содержать:

1. Наименование работы;
2. Цель работы;
3. Краткий конспект теоретического материала (законов, определений, понятий, др.);
4. Ход работы (последовательность действий, расчеты, графики и др.);
5. Выводы по результатам выполненной работы.

Вопросы для самостоятельной подготовки обучающихся к сдаче отчетов по проделанным лабораторным работам

1. История развития генной инженерии. Первые важные открытия.
2. Ферменты генной инженерии. Нуклеазы (экзо- и эндо-). Сайт-специфические эндонуклеазы
3. Концепция рекомбинантных ДНК. Понятие клона и клонирования
4. Плазмиды. Свойства плазмид. Картирование ДНК с помощью рестриктаз. Построение рестрикционной карты ДНК.
5. Плазмидные векторы. Фаговые векторы. Гибридные векторы. Преимущества и недостатки. Области применения
6. Молекулярное клонирование в прокариотических клетках. Вектора на основе плазмид грамположительных бактерий.
7. Клонирование в бакуловирусах. Структурная организация и цикл развития бакуловируса.
8. Гибридизация соматических клеток. Методы гибридизации соматических клеток
9. Создание клеточно-инженерных продуцентов. Продуценты.
10. Методы трансформации прокариотических и растительных клеток.

11. Трансформация клеток дрожжей. Штаммы дрожжей, используемые для клонирования. Особенности векторов для клонирования в дрожжах.
1. Методы стерилизации питательных сред, посуды, дистиллированной воды, инструментов
2. Как происходит стерилизация помещения лаборатории?
3. Перечислите особенности работы в условиях стерильной лаборатории
4. Перечислите приборы, необходимые для работы в стерильной лаборатории, их назначение
5. Питательные среды, типы
6. Культивирование бактерий, дрожжей, водорослей

Перечень вопросов к экзамену

1. Строение ДНК
2. Предмет и задачи биоинженерии.
3. Общая схема получения рекомбинантной ДНК. Выделение, очистка и разрезание ДНК.
4. Основные ферменты, применяемые в генной инженерии.
5. Эндонуклеазы рестрикции. Классификация и функции.
6. ДНК-полимеразы. Свойства и функции.
7. Лигаза. Функции и применение в генной инженерии.
8. Электрофорез ДНК в агарозном геле. Оборудование.
9. Электрофорез в полиамидном геле.
10. Блоттинг и электроэлюирование.
11. Объединение фрагментов ДНК. Лигирование.
12. Сайты рестрикции, линкеры и полилинкеры.
13. Методы введения ДНК в бактериальные клетки. Трансформация и электропорация.
14. Свойства и классификация векторов.
15. Использование плазмид в качестве векторов.
16. Использование бактериофагов в качестве векторов.
17. Получение геномных библиотек.
18. Космиды и фазмиды.
19. Методы трансформации и клонирования в дрожжах. YAC – вектор.
20. Полимеразная цепная реакция.
21. Перенос генов и клонирование ДНК в клетках млекопитающих.
22. Использование генной инженерии для получения растений, устойчивых к вирусам.
23. Источники рисков при создании и использовании ГМО.
24. Клонирование генов.
25. Масштабы распространения ГМО в мире. Перспективы ГМО технологий.
26. Структура агробактериальных Ti и Ri-плазмид. Нопалиновая и октопиновая Ti-плазмиды.
27. Селективные/репортерные гены.
28. Физические методы введения рекомбинантных ДНК в клетку.
29. Биобезопасность. Контроль за использованием и распространением ГМО.
30. Способы клонирования трансформированных клеток бактерий, грибов, растений, животных.
31. Генная инженерия и селекция. Цели создания ГМ-сортов растений, пород животных, штаммов микроорганизмов.
32. Трансгенные продукты, лекарства, вакцины. Достоинства и недостатки. Способы получения.
33. Генная инженерия и молекулярная диагностика

34. Способы получения трансгенных растений.
35. Способы получения трансгенных животных.
36. История развития и достижение клеточной инженерии
37. Клонирование животных
38. Получение стволовых клеток
39. Использование моноклональных антител в медицине

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Итоговое оценивание знаний, умений, навыков обучающихся по курсу «Биоинженерия» происходит в соответствии с количеством рейтинговых баллов, набранных студентом в течение всего периода обучения по дисциплине.

Изучаемая дисциплина состоит из двух модулей. Обучающийся набирает рейтинговые баллы при ответе на лабораторных занятиях и ведении лабораторного журнала, ответах на семинарах, защите реферата с презентацией. После каждого модуля предусмотрено рубежное тестирование. Каждый тест состоит из теоретических вопросов и рассчитан на 15 мин, максимальное количество баллов за тест - 15. Кроме того, студент может получить поощрительные баллы за активную аудиторную работу – 10 баллов.

Итоговым контролем знаний обучающихся по курсу «Биоинженерия» является экзамен. К экзамену допускаются студенты, не имеющие не отработанных пропущенных занятий, успешно защитившие реферат и набравшие более 25 баллов за семестр.

В случае, если в течение семестра по дисциплине студент набирает определенное количество баллов по итогам текущего и рубежного контроля, преподаватель имеет право с согласия студента выставить ему оценку без его участия в процедуре экзамена.

В случае несогласия студента с итоговой оценкой, обучающийся участвует в процедуре экзамена.

Рейтинг-план дисциплины

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1. Общие принципы и методы генетической инженерии			0	25
Текущий контроль			0	10
1. Устный опрос/коллоквиум на практических (семинарских) занятиях	10	1	0	10
Рубежный контроль				
1. Тестирование	15	1	0	15
Модуль 2. Расшифровка нуклеотидной последовательности и синтез фрагментов ДНК			0	45
Текущий контроль			0	30
1. Устный опрос/коллоквиум на практических (семинарских) занятиях	10	2	0	20
2. Написание и защита реферата	5	1	0	5
3. Отчет по лабораторной работе	5	1	0	5
Рубежный контроль				
1. Тестирование	15	1	0	15
Поощрительные баллы				
1. Активная аудиторная работа	10	1	0	10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				

1. Посещение лекционных занятий			0	-6
2. Посещение практических (семинарских) занятий			0	-10
Итоговый контроль				
1. Экзамен	30		0	30

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов УУНиТ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,
- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.