

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



И.А. Курзина

« 05 »

11

2024 г.



Оценочные материалы по дисциплине

Молекулярная генетика

по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки:

«Молекулярная инженерия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



И.А. Курзина

Председатель УМК



Г.А. Воронова

1. Компетенции и индикаторы их достижения, проверяемые данными оценочными материалами

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях;

– ОПК-7 – Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1. Демонстрирует способность применять законы математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязи при решении поставленной задачи.

ИОПК-1.2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биологических и химических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных.

ИОПК-7.2. Применяет математические, физические физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы для наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания

Элементы текущего контроля:

- Устный опрос
- Лабораторные работы

2.1 Устный опрос по темам дисциплины (ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-7.2.)

Модуль 1. Введение в молекулярную генетику

1. Почему годом рождения генетики принято считать 1900 год?
2. Как определил А. С. Серебровский генетический анализ?
3. Были ли предшественники у Г. Менделя и каковы их достижения?
4. Каковы принципиальные особенности метода гибридологического анализа?
5. Как Г. Мендель объяснил результаты своих опытов?
6. Кто ввёл понятия "ген, генотип, фенотип, аллель"?
7. Что означают понятия "наследственность" и "наследование"?

Модуль 2. Нуклеиновые кислоты

1. Каковы цитологические и молекулярные основы наследственности?
2. Как объяснить присутствие числовых закономерностей наследования признаков, определяемых ядерными генами, и их отсутствие в случае внеядерных генов?
3. Кто назвал обобщения Г. Менделя законами и как их можно сформулировать?
4. Почему к законам наследования относят лишь 2 и 3 законы Менделя?
5. Для чего Г. Мендель ввёл анализирующее скрещивание и почему оно так названо?
6. Какие особенности приняты в качестве критериев того или иного типа наследования?
7. Почему результаты анализа тетрад гетерозиготы имеют принципиальное значение?

Модуль 3. Организация гена

1. Опишите основные принципы строения капсида вирионов.
2. Назовите основы классификации вирусов по объекту, который они способны

- поражать.
3. Как экспрессируются гены вируса?
 4. Какие необычные компоненты вирусных РНК Вы знаете?
 5. Назовите основные Фазы развития вируса и охарактеризуйте их.
 6. Кто такие умеренные фаги?
 7. Какие формы существования вирусов Вы знаете? Охарактеризуйте их.

Модуль 4. Молекулярная организация матричных процессов

1. Как сформулированы положения корпускулярной теории наследственности?
2. Каковы вероятные механизмы взаимодействия аллелей?
3. Почему некоторые из взаимодействующих генов называют комплементарными (эпистатирующими, полимерными или модификаторами)?
4. Каким образом гены взаимодействуют друг с другом?
5. Почему наследование количественных признаков имеет определённые особенности?
6. Что такое "генный баланс", и какие факты свидетельствуют в пользу него?
7. В чём заключаются преимущества полового размножения, чем отличается регулярный тип полового размножения от нерегулярных типов?

Модуль 5. Регуляторная часть гена

1. Кем и как было установлено, что пол генетически определён?
2. Связаны ли типы полового размножения с рекомбинацией в потомстве?
3. Каковы основные типы генетического и хромосомного определения пола?
4. Что отличает сцепленное с полом наследование от менделевского и сцепленного?
5. Что понимают под хромосомной инверсией пола?
6. Кем и как было установлено, что пол определяется на основе баланса генов?
7. О чём гласит обобщение, названное "Законом Моргана"?

Модуль 6. Элементы генома

1. Как принято количественно оценивать интенсивность рекомбинации?
2. В каких экспериментальных генетических и цитологических работах было доказано, что кроссинговер действительно происходит?
3. Почему закон аддитивности признан одним из крупнейших обобщений в биологии?
4. Какие факты служат доказательством справедливости гипотезы хиазмотипии?
5. Как, исходя из модели молекулярного механизма кроссинговера, можно объяснить генную конверсию?
6. Каковы особенности наследования в случае предетерминации цитоплазмы ядерными генами материнского организма?
7. Каковы основные свойства модификаций?

Модуль 7. Векторные молекулы.

1. Актуальны ли в настоящее время основные положения мутационной теории Коржинского - де Фриза?
2. Почему фертильность полиплоидов ниже, чем у диплоидов, от чего зависит степень ее снижения?
3. Влияют ли на процесс протекания мейоза хромосомные инверсии?
4. Как выявляют мутации, возникающие у разных организмов?
5. Каковы молекулярные механизмы возникновения мутаций?
6. Что вы можете сказать о закономерностях радиационного мутагенеза?
7. Как количественно описать зависимость между дозой радиации и частотой возникновения мутаций?

Модуль 8. Специфика организации геномов органелл

1. В чем выражается рост микроорганизмов?

2. Как происходит размножение микроорганизмов?
3. Какие существуют типы вегетативного клеточного цикла?
4. Какие виды и способы культивирования микроорганизмов Вы знаете?
5. Опишите и охарактеризуйте основные стадии на кривой роста бактериальной культуры в периодическом глубинном культивировании.
6. Назовите и охарактеризуйте параметры кривой роста бактерий в периодической глубинной культуре.
7. Что такое «хемостат», и какой принцип его работы?
Что такое «турбидостат», и какой принцип его работы?

Модуль 9. Молекулярно-генетические методы в биологии

1. В чем особенности химического мутагенеза?
2. Как развивались представления о гене?
3. Кем и как было доказана генетическая роль ДНК и РНК?
4. Почему репликация ДНК названа конвариантной?
5. Какие мутации названы миссенс- и нонсенс-мутациями?
6. Сколько известно транзиций и трансверсий?
7. Что такое карта гена и как ее строят?

Модуль 10. Современное состояние молекулярной генетики.

1. Какова принципиальная организация мобильных генетических элементов?
2. Какова вероятная роль мобильных генетических элементов в возникновении структурных перестроек хромосом?
3. Каким образом осуществляется реализация генетической информации?
4. Регулируется ли активность генов?
5. Каким образом происходит горизонтальный перенос генов?
6. Каков кариотип человека в норме, что даёт дифференциальное окрашивание хромосом?
7. Что вы можете сказать о задачах и технике проведения медико-генетического консультирования?
8. Какие критерии искусственного отбора применяют в селекции?
9. Как определяют коэффициент наследуемости?
10. Назовите цели эволюционной теории.

Критерии оценивания:

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент принимает активное участие в обсуждении вопросов, дает верные и развернутые ответы на поставленные вопросы.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент не принимает активное участие в обсуждении вопросов, дает неверные и/или неточные ответы на поставленные вопросы.

2.2. Перечень тем лабораторных работ (ИОПК-1.1., ИОПК-1.2., ИОПК-7.2.)

№ п/п	№ модуля	Наименование лабораторных занятий
1	1	Структура бактериального промотора.
2	1	Энхансерные и сайленсерные участки гена.
3	6	Терминаторные последовательности прокариот и эукариот.
4	1	Одиночные гены, семейства и кластеры генов.
5	1	Тандемные повторы.
6	1	Псевдогены.

7	2	Спейсерная ДНК.
8	2	Сателлитная ДНК.
9	2	Мобильные генетические элементы.
10	8	Векторы и предъявляемые к ним требования.
11	9	Структура бактериального промотора.
12	9	Энхансерные и сайленсерные участки гена.

Критерии оценки:

Оценка «зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к отчёту:

- 1) Выполнена практическая часть задания.
- 2) Материал изложен логично с использованием адекватной терминологии,
- 3) Используются адекватные методы статистического анализа полученных результатов.

Оценка «не зачтено» выставляется в случае, если студент выполнил все требования к отчёту:

- 1) Не выполнена практическая часть задания.
- 2) Материал изложен нелогично, не используется терминология.
- 3) Не использованы или выявлена неточность действий при использовании методов статистического анализа.

3. Оценочные материалы итогового контроля (промежуточной аттестации) и критерии оценивания

Экзамен во втором семестре проводится в устной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Билет содержит 1 теоретический вопрос, проверяющий ИОПК-1.1 и ИОПК-1.2, и один практический вопрос, проверяющий ИОПК-7.2.

Примерный перечень вопросов промежуточной аттестации:

1. Структура бактериального промотора.
2. Энхансерные и сайленсерные участки гена.
3. Терминаторные последовательности прокариот и эукариот.
4. Одиночные гены, семейства и кластеры генов.
5. Тандемные повторы.
6. Псевдогены.
7. Спейсерная ДНК.
8. Сателлитная ДНК.
9. Мобильные генетические элементы.
10. Векторы и предъявляемые к ним требования.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Итоговая оценка по дисциплине, состоит из оценки за самостоятельную работу (текущий контроль) и ответа на экзамене. По каждому из видов заданий текущего контроля выставляется оценка «зачтено», если учащийся выполнил или отразил в работе не менее 70% от планируемого объёма материала. Планируемый объём оглашается заранее и выражается в 100% (максимально возможное количество правильных ответов (вопросы и задания). При формировании устного ответа во время сдачи экзамена обучающимся необходимо продемонстрировать знания, полученные как во время лекционной части курса так и при самостоятельном проработке тем курса, представленных в проверочных работах, проектах и ответах на вопросы текущего контроля.

Критерии и шкалы оценивания устного ответа:

Критерий	Описание	Шкала оценивания
Знание теоретической части курса.	В процессе ответа студент демонстрирует теоретические знания по теме билета.	Да – 3 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.
Связь теории с практикой.	При ответе на практическую часть вопроса студент обосновывает выбор метода теоретическими знаниями.	Да – 3 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.
Владение основными понятиями.	Студент грамотно использует в своей речи основные определения и термины, изученные в курсе.	Да – 2 балла. Частично – 1 балл. Нет – 0 баллов.
Владение практическими методами.	Студент приводит алгоритм решения практического вопроса, несет ответственность за результаты.	Да – 3–4 балла. Частично – 1–2 балла. Нет – 0 баллов.

Оценку «отлично» получают студенты, набравшие 10-12 баллов при ответе на вопросы билета, оценку «хорошо» получают студенты, набравшие 8-9 баллов, оценку «удовлетворительно» получают студенты, набравшие 7 балла. Успешная сдача всех заданий текущей аттестации является обязательным условием допуска к экзамену. Студенты, не сдавшие задания текущего контроля к экзамену не допускаются.

4. Оценочные материалы для проверки остаточных знаний (сформированности компетенций)

Пример тестовых вопросов (ИОПК 1.1, ИОПК 1.2):

1. Почему годом рождения генетики принято считать 1900 год?

- а) В этом году была опубликована работа Г. Менделя "Опыты над гибридизацией растений".
- б) В 1900 году ученые независимо друг от друга переоткрыли законы Г. Менделя.
- в) В этом году была проведена первая генетическая карта хромосом.
- г) В 1900 году была создана первая генетическая лаборатория.

Правильный ответ: б) В 1900 году ученые независимо друг от друга переоткрыли законы Г. Менделя.

2. Как определил А. С. Серебровский генетический анализ?

- а) Методом скрещивания организмов с известными генотипами.
- б) Методом анализа ДНК.
- в) Методом изучения хромосом.
- г) Методом изучения мутаций.

Правильный ответ: а) Методом скрещивания организмов с известными генотипами.

3. Были ли предшественники у Г. Менделя и каковы их достижения?

- а) Да, предшественников было много, но их исследования не были систематизированы.

б) Нет, Г. Мендель был первым, кто изучал закономерности наследования признаков.

в) Да, были предшественники, но их работы не были признаны современниками.

г) Да, были предшественники, но они изучали только внешние признаки, не задумываясь о механизмах наследования.

Правильный ответ: в) Да, были предшественники, но их работы не были признаны современниками.

4. Каковы принципиальные особенности метода гибридологического анализа?

а) Изучение потомства от скрещивания организмов с известными генотипами.

б) Изучение мутаций, возникающих в ДНК.

в) Изучение хромосомного набора организмов.

г) Изучение процессов синтеза белка.

Правильный ответ: а) Изучение потомства от скрещивания организмов с известными генотипами.

5. Как Г. Мендель объяснил результаты своих опытов?

а) Предположил, что наследственность определяется дискретными факторами, которые передаются от родителей к потомству.

б) Предположил, что наследственность определяется непрерывными факторами, которые смешиваются при передаче от родителей к потомству.

в) Предположил, что наследственность определяется только внешними факторами.

г) Предположил, что наследственность определяется только внутренними факторами.

Правильный ответ: а) Предположил, что наследственность определяется дискретными факторами, которые передаются от родителей к потомству.

6. Кто ввёл понятия "ген, генотип, фенотип, аллель"?

а) Г. Мендель.

б) У. Бэтсон.

в) Т. Морган.

г) А. С. Серебровский.

Правильный ответ: б) У. Бэтсон.

7. Что означают понятия "наследственность" и "наследование"?

а) Наследственность - это способность организма передавать свои признаки потомству, наследование - это процесс передачи признаков.

б) Наследственность - это процесс передачи признаков, наследование - это способность организма передавать свои признаки потомству.

в) Наследственность - это изменение признаков в течение жизни организма, наследование - это передача этих изменений потомству.

г) Наследственность - это изменения генома организма, наследование - это передача этих изменений потомству.

Правильный ответ: а) Наследственность - это способность организма передавать свои признаки потомству, наследование - это процесс передачи признаков.

1. Как принято количественно оценивать интенсивность рекомбинации?

- а) Процентом кроссинговера.
- б) Числом рекомбинантных генотипов.
- в) Частотой появления рекомбинантных гамет.
- г) Скоростью движения хромосом в мейозе.

Правильные ответы: а, в

2. В каких экспериментальных генетических и цитологических работах было доказано, что кроссинговер действительно происходит?

- а) Работы Т. Моргана по сцепленному наследованию.
- б) Работы К. Корренса по изучению мутаций.
- в) Работы Г. Менделя по законам наследования.
- г) Работы по изучению цитологических процессов мейоза.

Правильные ответы: а, г

3. Почему закон аддитивности признан одним из крупнейших обобщений в биологии?

- а) Он объясняет, как гены взаимодействуют друг с другом.
- б) Он показывает, как разные гены влияют на один и тот же признак.
- в) Он позволяет предсказывать фенотип потомства на основе генотипов родителей.
- г) Он является основой для понимания механизмов наследования.

Правильные ответы: а, б, в, г

4. Какие факты служат доказательством справедливости гипотезы хиазмотипии?

- а) Наблюдение за хиазмами (перекрестами хромосом) в мейозе.
- б) Совпадение частоты кроссинговера с частотой появления хиазм.
- в) Генетические карты, построенные на основе данных о кроссинговере.
- г) Наблюдение за обменом генетического материала между гомологичными хромосомами.

Правильные ответы: а, б, в, г

5. Как, исходя из модели молекулярного механизма кроссинговера, можно объяснить генную конверсию?

- а) Генная конверсия - это следствие неравного кроссинговера.
- б) Генная конверсия - это результат переноса генетической информации с одной хромосомы на другую.
- в) Генная конверсия - это результат нарушения процесса репликации ДНК.
- г) Генная конверсия - это результат влияния окружающей среды на геном.

Правильные ответы: а, б

6. Каковы особенности наследования в случае предетерминации цитоплазмы ядерными генами материнского организма?

- a) Потомство наследует цитоплазматические признаки только от матери.
- b) Потомство наследует цитоплазматические признаки только от отца.
- c) Потомство наследует цитоплазматические признаки от обоих родителей.
- d) Потомство не наследует цитоплазматические признаки.

Правильный ответ: a

7. Каковы основные свойства модификаций?

- a) Модификации - это изменения фенотипа, которые не затрагивают генотип.
- b) Модификации не наследуются.
- c) Модификации могут быть обратимыми.
- d) Модификации могут быть вызваны факторами окружающей среды.

Правильные ответы: a, b, c, d

Информация о разработчиках

Артемов Глеб Николаевич, канд. биол. наук, доцент кафедры генетики и клеточной биологии, Биологический институт, Томский государственный университет.