

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

(Новосибирский государственный университет, НГУ)

Факультет естественных наук

УТВЕРЖДАЮ

Декан ФЕН НГУ

_____ В.А. Резников

«___» _____ 201_ г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

по дисциплине

Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети

Направление подготовки: 06.03.01 БИОЛОГИЯ, БАКАЛАВРИАТ

Кафедра информационной биологии

Новосибирск 2020

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 2** к рабочей программе дисциплины **«Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети»**, реализуемой в рамках основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки: 06.03.01 Биология, бакалавриат.

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине утвержден решением ученого совета Факультета естественных наук № _____ от _____.

Разработчики:

к.б.н., доцент кафедры информационной биологии

Игнатьева Е.В.

Ответственный за образовательную программу:

доцент кафедры информационной биологии,

доктор биологических наук,

Д.П. Фурман

1. Содержание и порядок проведения промежуточной аттестации по дисциплине

1.1. Общая характеристика содержания промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация по дисциплине «**Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети**» проводится по завершению периода освоения образовательной программы 8 семестра для оценки сформированности компетенций в части следующих укрупненных характеристик результатов обучения (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети»	Семестр 7
		дифференцированны й зачет
ОПК-7 Владение базовыми представлениями об основных закономерностях и современных достижениях генетики и селекции, о геномике, протеомике.		
	Знать базовые принципы организации генных сетей	+
ОПК-14 Способность и готовность вести дискуссию по социально-значимым проблемам биологии и экологии		
	Владеть аналитическим стилем мышления при исследовании закономерностей организации и механизмов генетического контроля функционирования живых систем, - навыками, направленными на исследование закономерностей организации и механизмов генетического контроля функционирования живых систем,	+
ПК-8 Способность использовать основные технические средства поиска научно-биологической информации, универсальные пакеты прикладных компьютерных программ, создавать базы экспериментальных биологических данных, работать с биологической информацией в глобальных компьютерных сетях		
	Знать компьютерные программы, позволяющие проводить реконструкцию генных сетей и осуществлять их анализ, - основной перечень библиотек для работы с биологическими данными, их функциональность и область применения, уметь работать с Интернет-ресурсами, содержащими полезные данные об объектах генных сетей и связях между ними, владеть методологией реконструкции генных сетей и их расширенного варианта – ассоциативных генных сетей	+

Компетенции оцениваются экзаменом, который включает в себя вопросы из всех разделов дисциплины «**Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети**».

1.2.Порядок проведения аттестации по дисциплине

По дисциплине «Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети» проводится текущая и промежуточная аттестация.

Формой текущего контроля при прохождении дисциплины «Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети» является контроль посещаемости занятий, сдача отчетов о выполнении практических заданий, написание итоговой контрольной работы по всем пройденным разделам курса.

Для того чтобы быть допущенным к экзамену, студент должен выполнить следующее:

- ☐ в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 50 % занятий;
- ☐ сдать все отчеты о выполнении практических заданий;
- ☐ написать на положительную оценку итоговую контрольную работу.

В случае отсутствия на контрольной работе по уважительной причине (наличие медицинской справки) контрольную работу можно переписать в течение недели от окончания срока действия справки. Пропущенное студентом занятие отрабатывается во внеучебное время в индивидуальном порядке. В обоих случаях время и место обговаривается отдельно с преподавателем.

Отчеты о выполнении практических заданий оцениваются путем сопоставления с верными вариантами ответа. В случае получения студентом 90 % верных ответов задание засчитывается как выполненное. Всего в течение семестра студент должен сдать 4 отчета о выполнении практических заданий, охватывающих материал соответствующих разделов курса.

В зависимости от работы в течение семестра студент имеет право на получение оценки без прохождения экзамена (оценки-«автомата»). Для этого он должен:

- ☐ в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 90 % занятий;
- ☐ сдать все отчеты о выполнении практических заданий;
- ☐ написать письменную контрольную работу на оценку «отлично».

Экзаменационная оценка выставляется либо «автоматом», либо после устного собеседования, в ходе которого студент должен ответить на три вопроса из выбранного им билета, а также продемонстрировать знание тех разделов курса, оценка знания которых по результатам письменной контрольной работы оказалась неудовлетворительной.

2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

Описание критериев оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОПК-7	Знание базовых принципов организации генных сетей	Письменная итоговая работа Экзамен

ОПК-14	Владение аналитическим стилем мышления при исследовании закономерностей организации и механизмов генетического контроля функционирования живых систем, - навыками, направленными на исследование закономерностей организации и механизмов генетического контроля функционирования живых систем	Письменная итоговая работа Экзамен
ПК-8	Знание компьютерных программ, позволяющих проводить реконструкцию генных сетей и осуществлять их анализ	Отчеты о выполнении практических заданий Письменная итоговая работа Экзамен
	Умение работать с Интернет-ресурсами, содержащими полезные данные об объектах генных сетей и связях между ними	Отчеты о выполнении практических заданий Письменная итоговая работа
	Владение методологией реконструкции генных сетей и их расширенного варианта – ассоциативных генных сетей	Отчеты о выполнении практических заданий Письменная итоговая работа

Описание шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<u>Письменная итоговая работа</u> – знание теоретического и фактического материала, – точность и корректность применения терминов и понятий, – точность ответа, отсутствие ошибок. <u>Экзамен:</u> – владение теоретическим и фактическим материалом, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, отсутствие затруднений при формулировке собственных суждений, – точность и корректность применения терминов и понятий, – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы. При изложении ответа на вопрос(ы) экзаменационного билета обучающийся может допустить непринципиальные неточности.	<i>Отлично</i>
<u>Письменная итоговая работа :</u> – владение теоретическим и фактическим материалом, – точность и корректность применения терминов и понятий исторической науки, при наличии незначительных ошибок, – точность ответа, наличие несущественных ошибок. <u>Экзамен:</u> – владение теоретическим и фактическим материалом, – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений при формулировке собственных суждений,	<i>Хорошо</i>

– точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, – наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок.	
<u>Письменная итоговая работа :</u> – слабое владение теоретическим и фактическим материалом, – осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, – корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, – фрагментарность раскрытия темы <u>Экзамен:</u> – слабое владение теоретическим и фактическим материалом, – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, а также затруднений при формулировке собственных суждений, – корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, – наличие неполных и/или содержащих существенные ошибки ответов на дополнительные вопросы.	Удовлетворительно
<u>Письменная итоговая работа :</u> – отсутствие понимания теоретического и фактического материала, – компилятивное, неосмысленное, нелогичное и неаргументированное изложение материала, – грубые ошибки в применении терминов и понятий, <u>Экзамен:</u> – фрагментарное и недостаточное владение материалом, – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала, – грубые ошибки в применении терминов и понятий, – отсутствие ответов на дополнительные вопросы.	Неудовлетворительно
<u>Отчеты о выполнении практических заданий</u> – не менее 90% ответов должны быть правильными.	зачтено
<u>Отчеты о выполнении практических заданий</u> – менее 90% правильных ответов	незачтено

2.1.Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты промежуточной аттестации по «Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: геномные сети» в 8 семестре определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» означают успешное прохождение промежуточной аттестации.

Оценка «отлично» соответствует продвинутому уровню сформированности компетенции.

Оценка «хорошо» соответствует базовому уровню сформированности компетенции.

Оценка «удовлетворительно» соответствует пороговому уровню сформированности компетенции.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если компетенция не сформирована.

2.2.. Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине «Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети»

Примеры вопросов для контрольных работ (промежуточная аттестация)

1. Концепция молекулярно-генетических систем управления (МГСУ), разработанная профессором В.А.Ратнером: перечислить основные понятия, связанные с концепцией МГСУ, которые были рассмотрены в первой лекции.
2. Иерархическое блочно-модульное строение МГСУ клетки: перечислить все модули (блоки), входящие в МГСУ, и построить отношения между ними.
3. Понятия в рамках МГСУ: сайзер, оперон, генные сети (понятие «генные сети» было сформулировано при описании блока управления развитием/онтогенезом).
4. Понятия в рамках МГСУ: оперон, двухоперонный триггер, эпиген
5. Роль обратных связей в рамках МГСУ. Строение и функционирование лактозного оперона у бактерий. Какой это оперон - индуцируемый или репрессируемый?
6. Роль обратных связей в рамках МГСУ. Строение и функционирование триптофанового оперона у бактерий. Какой это оперон - индуцируемый или репрессируемый?
7. Пример реального триггера - система управления репликацией у фага лямбда.
8. Два современных определения понятия «генные сети».
9. Перечислить обязательные типы структурных и функциональных компонентов генных сетей
10. Какие функциональные модули могут входить в генные сети? Охарактеризуйте один из известных Вам типов функциональных модулей.
11. Перечислить семь базовых принципов организации генных сетей
12. Привести несколько примеров молекулярных механизмов реализации регуляторных процессов, обеспечивающих функционирование генных сетей.
13. Приведите пример процесса, иллюстрирующий каскадный принцип регуляции.
14. Что такое молекулярная бюрократия? Как она проявляется на уровне генной сети, отдельного гена, отдельного белка?
15. За счет чего осуществляется авторегуляция генной сети? Приведите несколько примеров малых регуляторных контуров.
16. Перечислить четыре характерных типа динамики критических переменных генных сетей. Охарактеризовать роль обратных связей в формировании одного из типов динамики (любой тип из четырех, на выбор)
17. Сети циклических процессов. Описать простейшую сеть – авторепрессиллятор. В чем состоит основная задача управления супербольшой сетью клеточного цикла? Как она решается ??
18. Перечислить четыре уровня в иерархической организации генных сетей. Что такое элементарные структурные мотивы? Приведите примеры.
19. В чем выражается базовый принцип организации генных сетей – компартиментализация. Перечислить компартменты четырех иерархических уровней.
20. Роль транскрипционных факторов (ТФ) в генных сетях: функционирование ТФ в составе внутриклеточных сенсоров состояния клетки. Каким образом ТФ могут определять сложность генных сетей?
21. Что такое транскрипционные регуляторные сети (TRN)? Какие экспериментально-теоретические подходы к реконструкции транскрипционных регуляторных сетей Вам известны?
22. Сети взаимодействий между генами / белками и их виды в зависимости от типов связей. Дать определение сетям взаимодействий между генами / белками в терминах теории

графов.

23. Какие интернет-доступные информационные компьютерные системы, позволяющие экстрагировать данные по связям различных типов между генами/белками, Вам известны? Охарактеризовать возможности одной из них (на выбор)

24. Краткая характеристика системы Cytoscape, что можно делать с помощью этой системы?

25. Перечислить известные Вам базы данных по генным сетям, метаболическим и сигнальным путям и схемам регуляции биологических процессов различного уровня сложности. Охарактеризовать одну из баз (любую, на выбор).

26. Какие интернет-доступные источники информации по участникам ассоциативных генных сетей (генам, белкам, метаболитам, микроРНК, заболеваниям и др.) Вам известны? Охарактеризовать возможности одного из них (на выбор).

27. Назовите преимущества интеграция биологических данных.

28. Краткая характеристика системы ANDSystem, что можно делать с помощью этой системы?

29. Определите понятие «ассоциативные генные сети». Перечислите типы базовых объектов, которыми оперируют ассоциативные генные сети.

30. Что такое MeSH? Краткая характеристика систем, позволяющих оценить встречаемость биологических терминов в научных текстах.

31. Дайте определение кластера генной сети. Назовите инструменты, с помощью которых можно выявлять кластеры в генных сетях.

32. Дайте определение хаба. Перечислите известные Вам показатели центральности вершин, дайте их определение.

33. Краткая характеристика ресурса Gene Ontology («Генная онтология»). Расскажите, что такое сверхпредставленные Gene Ontology биологические процессы. Какие ресурсы позволяют их выявлять?

34. Расскажите, что такое приоритизация генов-кандидатов. Назовите интернет-доступные программы/ресурсы, которые позволяют проводить приоритизацию генов.

Перечень теоретических вопросов к экзамену по курсу «Организация и функционирование молекулярно-генетических систем IV: генные сети»

Перечень вопросов экзамена, структурированный по категориям

Категория	Формулировка вопроса
Категория 1 (ОПК-7)	Вопрос 1. История становления понятия «Генные сети»: концепция МГСУ..
	Вопрос 2. Приложение принципов кибернетики к теоретическому описанию явлений жизни.
	Вопрос 3. Концепция молекулярно-генетических систем управления (МГСУ), разработанная профессором В.А.Ратнером.
	Вопрос 4. Строение и функционирование лактозного и триптофанового оперона у бактерий.
	Вопрос 5. Современные представления о сложности регуляции жизненного цикла фага лямбда.
Категория 2	Вопрос 6. Современное определение понятия «генные сети».

(ОПК-14)	Вопрос 7. типы структурных и функциональных компонентов генных сетей.
	Вопрос 8. Метод формализованного графического представления ГС, разработанный в рамках технологии GeneNet.
	Вопрос 9. Структурная классификация метаболических путей.
	Вопрос 10. Пути передачи сигналов: конвергентность и дивергентность, амплификация сигнала.
	Вопрос 11. Базовые принципы организации генных сетей.
	Вопрос 12. Типы динамики критических переменных.
	Вопрос 13. Генные сети гомеостаза.
	Вопрос 14. Генные сети циклических процессов.
	Вопрос 15. Базовые принципы организации генных сетей.
	Вопрос 16. Роль транскрипционных факторов (ТФ) в генных сетях.
	Вопрос 17. Транскрипционные факторы – элементарные компоненты генных сетей, определяющие их сложность.
Категория 3 (ПК-8)	Вопрос 18. Генные сети в эпоху высокопроизводительного секвенирования.
	Вопрос 19. Транскрипционные регуляторные сети (TRN).
	Вопрос 20. Экспериментально-теоретические подходы к реконструкции транскрипционных регуляторных сетей.
	Вопрос 21. Сети взаимодействий между генами / белками и их виды.
	Вопрос 22. Реконструкция сетей на основе данных омиксных технологий.
	Вопрос 23. Интернет-доступные информационные компьютерные системы, позволяющие экстрагировать данные по связям различных типов между генами/белками.
	Вопрос 24. Компьютерная система Cytoscape.
	Вопрос 25. Представление информации по генным сетям и их функциональным модулям в базах данных.
	Вопрос 26. База данных по генным сетям GeneNet.
	Вопрос 27. Базы данных, содержащие схемы метаболических и сигнальных путей, а также схемы регуляции биологических процессов различного уровня сложности.

	Вопрос 28. База данных KEGG: способы визуализации, информационное содержание, возможности экстракции информации.
	Вопрос 29. База данных REACTOME: способы визуализации, информационное содержание, возможности экстракции информации.
	Вопрос 30. База данных BIOCARТА: способы визуализации, информационное содержание, возможности экстракции информации.
	Вопрос 31. База данных MetaCyc: способы визуализации, информационное содержание, возможности экстракции информации.