

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

Современные проблемы биоинформатики и системной биологии

Направление подготовки: 06.04.01 БИОЛОГИЯ, МАГИСТРАТУРАТ

Кафедра информационной биологии

Новосибирск 2020

Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине является **Приложением 2** к рабочей программе дисциплины «**Современные проблемы биоинформатики и системной биологии**», реализуемой в рамках основной образовательной программы высшего профессионального образования по направлению подготовки: 06.04.01 Биология, магистратура.

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

Разработчики:

д.б.н., академик РАН, зав. кафедрой информационной биологии

Н.А. Колчанов

к.б.н., доцент кафедры информационной биологии

С.А. Лашин

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 «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии» проводится по завершению периода освоения образовательной программы 5 семестра для оценки сформированности компетенций в части следующих укрупненных характеристик результатов обучения (таблица П1.1).

Таблица П1.1

Код	Компетенции, формируемые в рамках дисциплины «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии»	Семестр 5
		дифференцированный зачет
ОПК-3 Готовность использовать фундаментальные биологические представления в сфере профессиональной деятельности для постановки и решения новых задач		
	Знать предмет информационной биологии и методы, которыми оперирует биоинформатика	+
ОПК-7 Готовность творчески применять современные компьютерные технологии при сборе, хранении, обработке, анализе и передаче биологической информации для решения профессиональных задач		
	Знать способы получения, организации и анализа данных, владеть основополагающими концепциями биоинформатики и кругом основных задач, которые решаются в рамках биоинформатики	+
ПК-3 Способность применять методические основы проектирования, выполнения полевых и лабораторных биологических, экологических исследований, использовать современную аппаратуру и вычислительные комплексы (в соответствии с направленностью (профилем) программы магистратуры)		
	Уметь использовать основные подходы и методы биоинформатики для решения конкретных научно-исследовательских задач	+

Компетенции оцениваются дифференцированным зачетом, который включает в себя вопросы из всех разделов дисциплины «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии».

1.2. Порядок проведения аттестации по дисциплине

По дисциплине «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии» проводится текущая и промежуточная аттестация.

Текущий контроль успеваемости:

Текущая аттестация по дисциплине «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии» является контроль посещаемости занятий.

Промежуточная аттестация:

Промежуточная аттестация (итоговая по дисциплине) проводится по завершению каждого периода ее освоения (семестра). Промежуточная аттестация по дисциплине включает 1 этап:

1) Дифференцированный зачет.

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

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 50 % занятий;
- ответить на вопросы по пройденному материалу (в начале каждого лекционного занятия).

Правила ИКИ

При прохождении курса «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии» студенты работают по системе ИКИ (индивидуальный кумулятивный индекс). Эта система предусматривает прохождение контрольных точек (посещение лекций, устные опросы), набранные баллы суммируются, и составлена таким образом, что текущий контроль охватывает все разделы курса.

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

следующее:

- в ходе прохождения дисциплины посетить не менее 50 % занятий;
- ответить на вопросы по пройденному материалу (в начале каждого лекционного занятия).

Допуск к зачету в случае, если эти условия не соблюдены, решается в индивидуальном порядке с преподавателем. Преподаватель может провести дополнительную контрольную работу или устное собеседование по всему курсу. Если студент набирает 60% баллов от максимально возможных, он может сдавать зачет, если сумма окажется менее 60% баллов, то ему выставляется за зачет оценка «неудовлетворительно».

Оценка на зачете выставляется после устного опроса, в ходе которого студент должен ответить на три вопроса из выбранного им билета.

Максимальные баллы по видам учебной деятельности

1	2	3	4	5	6
Семестр	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Промежуточная аттестация	Итого
2	60	80	40	60	240

Максимальный балл вычисляется по следующей программе.

Оценка учебной деятельности студента в ходе обучения по программе курса в течение 8 семестра осуществляется в форме контрольных вопросов, задаваемых перед лекцией по пройденному материалу.

Лекции:

Оценивается посещаемость, посещение каждой лекции оценивается в 10 баллов.

Самостоятельная работа

Для оценки качества усвоения материала лекционных занятий, проводится устный опрос перед началом каждой лекции. Диапазон оценки от 0 до 10 баллов.

Максимально возможная сумма баллов за все виды учебной деятельности студента за 6 семестр по дисциплине «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии» составляет 300 баллов.

Итоговая оценка за семестр складывается из суммы баллов, набранных в семестре и на зачете. Максимальная сумма баллов в семестре составляет 300 баллов. Устный дифференцированный зачет оценивается в 40, 60 или 80 баллов в зависимости от оценки: «удовлетворительно», «хорошо» или «отлично» по пятибалльной шкале. Таким образом, максимально возможная сумма составляет 380 баллов.

Для того, чтобы быть допущенным к зачету, студент должен набрать не менее 180 баллов ($\approx 60\%$ из 300 баллов). Допуск к зачету в случае, если 180 баллов не набраны, решается в индивидуальном порядке с преподавателем. Преподаватель может провести дополнительную контрольную работу или устное собеседование по всему курсу. Если студент набирает 60% баллов от максимально возможных, он может сдавать зачет, если сумма окажется менее 60% баллов, то ему выставляется за зачет оценка «неудовлетворительно».

При сдаче студентом устного зачета баллы за него суммируются с баллами, набранными в семестре, и в зачетку выставляется итоговая оценка за семестр:

Таблица пересчета полученной студентом суммы баллов по дисциплине «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии» в оценку:

300 баллов и более ($\geq 80\%$)	«отлично»
260–299 баллов ($\geq 70\%$)	«хорошо»
220–259 баллов ($\geq 60\%$)	«удовлетворительно»
219 и менее баллов ($< 60\%$)	«неудовлетворительно»

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

*Описание критериев оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине **Современные проблемы биоинформатики и системной биологии***

Код компетенции	Результат обучения по дисциплине	Оценочное средство
ОПК-3	Знание предмета информационной биологии и методов, которыми оперирует биоинформатика	дифференцированный зачет
ОПК-7	Знание способов получения, организации и анализа данных.	дифференцированный зачет

	Владение основополагающими концепциями биоинформатики и кругом основных задач, которые решаются в рамках биоинформатики	дифференцированный зачет
ПК-3	Умение использовать основные подходы и методы биоинформатики для решения конкретных научно-исследовательских задач	дифференцированный зачет

Описание шкал оценивания индикаторов достижения результатов обучения по дисциплине *Современные проблемы биоинформатики и системной биологии*

Критерии оценивания результатов обучения	Шкала оценивания
<p><u>Дифференцированный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – свободное владение материалом, – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, – точность и корректность применения терминов и понятий, – наличие исчерпывающих ответов на дополнительные вопросы. <p>При изложении ответа на вопрос(ы) билета обучающийся мог допустить непринципиальные неточности.</p>	<i>Отлично</i>
<p><u>Дифференцированный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – владение материалом, – полнота понимания и изложения причинно-следственных связей, – самостоятельность, осмысленность, структурированность, логичность и аргументированность изложения материала, наличие затруднений в объяснении отдельных процессов и явления, а также при формулировке собственных суждений, – точность и корректность применения терминов и понятий при наличии незначительных ошибок, – наличие полных ответов на дополнительные вопросы с возможным присутствием ошибок. 	<i>Хорошо</i>
<p><u>Дифференцированный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – слабое владение теоретическим и фактическим материалом, – частичное понимание и неполное изложение причинно-следственных связей, – самостоятельность и осмысленность в изложении материала, наличие ошибок в логике и аргументации, в объяснении процессов и явлений, 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. 	<i>Удовлетворительно</i>

<p><u>Дифференцированный зачет:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> – непонимание материала, – отсутствие осмысленности, структурированности, логичности и аргументированности в изложении материала, – грубые ошибки в применении терминов и понятий исторической науки, – отсутствие ответов на дополнительные вопросы. 	<p><i>Неудовле- тво- рительно</i></p>
---	---

2.1. Критерии выставления оценок по результатам промежуточной аттестации по дисциплине

Результаты промежуточной аттестации по «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии» во 2 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 «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии»

Примеры вопросов для текущего контроля (промежуточная аттестация)

1. Каким открытиям и достижениям в молекулярной биологии и генетике обязана своим возникновением информационная биология? Привести характеристики генома человека. Назвать информационные технологии, находящие применение в биоинформатике.
2. Три уровня организации биологических систем ((i) молекулярно-генетический, (ii) организменный, (iii) популяционный и экосистемный) – предмет исследований информационной биологии. Перечислить основные задачи информационной биологии.
3. Молекулярно-информационные основы функционирования генетических самовоспроизводящихся систем.
4. Биологические макромолекулы (ДНК, РНК, белки), фундаментальные генетические процессы (репликация, транскрипция, трансляция), генетические сети как объекты исследований информационной биологии.
5. Общие понятия о методах получения молекулярно-генетических данных (расшифровки пространственной структуры белков; расшифровки (чтения) аминокислотных и нуклеотидных последовательностей; генетической инженерии, трансгенеза, клонирования; технологии ДНК-чипов).
6. Определение биологических самовоспроизводящихся систем; типы и свойства биологических самовоспроизводящихся систем. Информационные потоки в таких системах. Технологии компьютерного моделирования биологических систем.
7. Характерные свойства генетических систем. Концепция каталитического гиперцикла М.Эйгена. Рибозимы – новый класс природных молекул РНК. Их роль в возникновении жизни. Селекс-методы для моделирования процессов молекулярной

эволюции и получения молекулярных продуктов с заданными свойствами.

8. Источники изменчивости генетической информации. Эпигенетическая наследственность. Стратегии адаптации генетических систем к условиям внешней среды.

9. Молекулярная эволюция геномов. Использование метода нуклеотидных замен для датировки событий молекулярной эволюции. Нейтральные мутации и теория Кимуры. Правило Холдейна. Сравнительные характеристики белков транскрипционной и трансляционной машин. Роль дупликаций в эволюции геномов. Горизонтальный перенос генетической информации и его роль в ранней эволюции геномов.

10. Типы регуляторных контуров самовоспроизводящихся систем и закономерности их эволюции. Основные классы мутаций (повреждающие, нейтральные, адаптивные), их фиксация в популяциях. Компенсаторный эффект отрицательных обратных связей. Отрицательные обратные связи – имманентная причина вырождения самовоспроизводящихся систем. Последствия мутаций для биологических систем с иерархическим управлением. Дестабилизирующий отбор.

11. Определение генной сети и ее обязательных компонентов. Классы элементарных структур и событий, значимых для функционирования генных сетей. Типы процессов, контролируемых генными сетями. Основные элементы гипотетических генных сетей. Правила описания динамики функционирования генных сетей.

Перечень теоретических вопросов к зачету по курсу «Современные проблемы биоинформатики и системной биологии»

Перечень вопросов для дифференцированного зачета

Вопрос 1. Каким открытиям и достижениям в молекулярной биологии и генетике обязана своим возникновением информационная биология?

Вопрос 2. Привести характеристики генома человека.

Вопрос 3. Назвать и охарактеризовать информационные технологии, находящие применение в биоинформатике.

Вопрос 4. Три уровня организации биологических систем) – предмет исследований информационной биологии. Перечислить основные задачи информационной биологии.

Вопрос 5. Молекулярно-информационные основы функционирования генетических самовоспроизводящихся систем.

Вопрос 6. Биологические макромолекулы (ДНК, РНК, белки), фундаментальные генетические процессы (репликация, транскрипция, трансляция), генетические сети как объекты исследований информационной биологии.

Вопрос 7. Общие понятия о методах получения молекулярно-генетических данных (расшифровки пространственной структуры белков; расшифровки (чтения) аминокислотных и нуклеотидных последовательностей; генетической инженерии, трансгенеза, клонирования; технологии ДНК-чипов).

Вопрос 8. Роль дупликаций в эволюции геномов.

Вопрос 9. Горизонтальный перенос генетической информации и его роль в ранней эволюции геномов.

Вопрос 10. Источники изменчивости генетической информации. Эпигенетическая наследственность. Стратегии адаптации генетических систем к условиям внешней среды.

Вопрос 11. Использование метода нуклеотидных замен для датировки событий молекулярной эволюции. Нейтральные мутации и теория Кимуры. Правило Холдейна.

Вопрос 12. Типы регуляторных контуров самовоспроизводящихся систем и закономерности их эволюции.

Вопрос 13. Определение генной сети и ее обязательных компонентов. Классы элементарных структур и событий, значимых для функционирования генных сетей. Типы процессов, контролируемых генными сетями. Основные элементы гипотетических генных сетей. Правила описания динамики функционирования генных сетей.

Вопрос 14. Селекс-методы для моделирования процессов молекулярной эволюции и получения молекулярных продуктов с заданными свойствами.

Вопрос 15. Технологии компьютерного моделирования биологических систем..

Вопрос 16. Методы расшифровки (чтения) аминокислотных и нуклеотидных последовательностей; генетической инженерии, трансгенеза, клонирования; технологии ДНК-чипов