

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

Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДЕНО:  
Директор Института «Умные  
материалы и технологии»  
И.А. Курзина

Оценочные материалы по дисциплине

**Биоразнообразие**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки:  
**Tomsk International Science Program, с профессиональным модулем Молекулярная  
инженерия / Molecular Engineering**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Инженер**

Год приема

**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
И.А. Курзина

Председатель УМК  
Г.А. Воронова

Томск – 2024

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 – Способен формулировать и анализировать задачи профессиональной деятельности на основе знаний естественных, математических и технических наук, с учетом требований законодательства.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК-1.1 – Знает основные положения, законы и методы в области естественных, технических наук и математики.

## **2. Оценочные материалы текущего контроля и критерии оценивания**

Элементы текущего контроля:

- Практические задания
- Тестирование
- Реферат

### **2.1 Практические задания (РООПК-1.1)**

**Практическое занятие 1.** Структура и уровни биоразнообразия

- Вопросы для обсуждения: 1. Формы и типы разнообразия по Р. Уиттекеру (1960).  
2. Методы изучения биоразнообразия (Дискуссия).

**Практическое занятие 2.** Структура и уровни биоразнообразия

Вопросы для обсуждения: 1. Генетическое разнообразие. Адаптационный и балансируемый полиморфизм. 2. Закон генетического разнообразия и его значение в природопользовании, биотехнологии (биопрепараты, геновая инженерия и другие). (Дискуссия)

**Практическое занятие 3.** Структура и уровни биоразнообразия.

Вопросы для обсуждения: 1. Видовое разнообразие. Критерии вида. 2. Видовое разнообразие планеты (простейшие, бактерии и археобактерии, грибы, водоросли, высшие растения, животные) (Дискуссия).

**Практическое занятие 4.** Структура и уровни биоразнообразия.

Вопросы для обсуждения: 1. Видовое разнообразие и его связь с различными факторами (разнородность среды, абиотические факторы, зональная и высотная зональность, глубина, возраст экосистем и другие). 2. Средообразующая деятельность организмов и ее влияние на видовое разнообразие. Концентрация видов-биоиндикаторов. (Дискуссия).

**Практическое занятие 5.** Структура и уровни биоразнообразия

Вопросы для обсуждения 1. Экосистемное разнообразие от микробиоценоза до биосферы. 2. Структурное и функциональное разнообразие (Одум, 1985). Биоразнообразие, созданное человеком.

**Практическое занятие 6.** Функции биоразнообразия

Вопросы для обсуждения: 1. Средообразующая функция. 2. Продукционная функция. (Дискуссия).

**Практическое занятие 7.** Функции биоразнообразия.

Вопросы для обсуждения: 1. Информационная функция. 2. Духовно-эстетическая функция. (Дискуссия).

**Практическое занятие 8.** Угрозы биологическому разнообразию

Вопросы для обсуждения: 1. Современное состояние биоразнообразия на планете. 2. Разрушение биосферной системы жизнеобеспечения человечества (сведение лесов, осушение болот, уничтожение прибрежных водно-болотных угодий, загрязнение диоксинами, микропластиком). (Решение ситуационных задач групповым методом). (Дискуссия).

**Практическое занятие 9.** Угрозы биологическому разнообразию.

Вопросы для обсуждения: 1. Сокращение видового разнообразия. Инвазивные виды. 2. Сокращение численности существующих популяций. Индекс живой природы. 3. Природные катастрофы (засухи, пожары, наводнения) и экономический ущерб. (Дискуссия).

**Практическое занятие 10.** Формирование нового отношения к ресурсам живой природы.

Вопросы для обсуждения: 1. Формирование эколого-центрической системы международных отношений. 2. Расширение площади охраняемых природных территорий в мире. (Дискуссия).

**Практическое занятие 11.** Интеграция экосистемных услуг в экономику.

Вопросы для обсуждения: 1. Инвестиции в восстановление и сохранение водно-болотных угодий и лесов. 2. Экосистемная функция очистки воды. Сохранение источников воды. (Дискуссия).

**Практическое занятие 12.** Глобальная роль экосистем России.

Вопросы для обсуждения: 1. Экосистемы как ключевые регуляторы глобального цикла углерода. 2. Хранилища и запасы углерода в наземных и болотных экосистемах. Биогенный сток CO<sub>2</sub> на территории России. (Дискуссия).

**Практическое занятие 13.** Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России. Популяционно-видовой подход.

Вопросы для обсуждения 1. Сохранение видов путем сохранения популяций. 2. Категории сохранения видов 3. Новые популяции и закон (Дискуссия)

**Практическое занятие 14.** Национальная стратегия сохранения биоразнообразия России. Экосистемный подход

Вопросы для обсуждения: 1. Сохранение сообществ и экосистем.  
2. Классификации ООПТ и их значение в поддержании биоразнообразия (Дискуссия).

**Практическое занятие 15.** Измерение и оценка биоразнообразия.

Вопросы для рассмотрения и проведения расчетов: 1. Индексы оценки альфа-разнообразия. Б – Анализ бета разнообразия: сравнение, сходство, соответствие сообществ. (Письменный отчет).

**Критерии оценивания.**

Оценивание каждого практического задания осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено». В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость». Оценка «зачтено» выставляется, если набрано 75% и более.

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 40
- проведение расчетов в соответствии с изложенной методикой	до 30
- получение корректных результатов	до 20
- качественное оформление сообщения или расчетов	до 10

## 2.2. Тестирование №1 (РООПК-1.1)

Выберите один верный ответ из предложенных:

**Тест: 1. Биоразнообразие – это...**

А. Разнообразие живых организмов из всех источников, включая, среди прочего, наземные, морские и другие водные экосистемы, экологические комплексы, частью которых они являются.

Б. Показатель, учитывающий число видов и степень их обилия.

В. Показатель, учитывающий степень обилия видов.

Г. Показатель, характеризующий качественный состав сообщества.

**2. Конвенция о биологическом разнообразии была подписана в...**

А. Рио-де-Жанейро. Б. Женеве. В. Риме. Г. Лондоне.

**3. Биоразнообразие изучает...** А. Физиология. Б. Антропология. В. Экология.

Г. Анатомия.

**4. Из описанных на сегодняшний день видов растений, животных и микроорганизмов на каких животных приходится около 1 млн. видов?**

А. Насекомых. Б. Позвоночных. В. Млекопитающих. Г. Моллюсков.

**5. Видовое богатство...**

А. Это показатель, учитывающий число видов и степень их обилия.

Б. Это показатель, учитывающий степень обилия видов.

В. Характеризует качественный состав сообщества, но ничего не говорит о количественных соотношениях видов.

Г. Характеризует качественный и количественный составы сообщества.

**6. Видовое богатство оценивается...** А. Индексом сапробности. Б. Уравнением корреляции. В. Индексом разнообразия. Г. Уравнением разнообразия.

**7. Рост продукции экосистем способствует...**

А. Понижению видового богатства. Б. Неизменности видового богатства. В. Повышению видового богатства. Г. Исчезновению видового богатства.

**8. Биологическое разнообразие не уменьшается...**

А. От полюсов к тропикам. Б. От тропиков к полюсу. В. С высотой. Г. С глубиной.

**9. К разнообразию организменного уровня относят...**

А. Разнообразии биомов. Б. Разнообразии экосистем. В. Разнообразии семейств, родов, видов. Г. Разнообразии местообитаний.

**10.  $\alpha$ -разнообразие – это...**

А. Разнообразии ландшафтов. Б. Разнообразии сообществ и местообитаний. В. Разнообразии популяций, видов. Г. Фаунистическое или флористическое разнообразие регионов.

**11. К экологическому разнообразию не относят...**

А. Разнообразии биомов. Б. Разнообразии экосистем. В. Разнообразии генов. Г. Разнообразии местообитаний.

**12. Разнообразии популяций, видов – это...**

А.  $\gamma$ -разнообразии. Б.  $\beta$ -разнообразии. В.  $\alpha$ -разнообразии. Г.  $\delta$ -разнообразии.

**13. К генетическому разнообразию относят...**

А. Разнообразии биомов. Б. Разнообразии экосистем. В. Разнообразии генов. Г. Разнообразии царств.

**14. Количественно преобладающий в данной экосистеме вид, оказывающий на ее свойства определяющее влияние, называют...**

А. Доминантным видом. Б. Реликтовым видом. В. Эндемичным видом. Г. Редким видом.

**15. Краевой, опушечный эффект – это...**

А. Тенденция к увеличению видового разнообразия и плотности живых организмов на границах биотических сообществ. Б. Обогащение водоема биогенами, приводящее к чрезмерному развитию планктонных водорослей. В. Резкое, многократное, относительно внезапное увеличение численности особей какого-либо вида. Г. Самоускоряющийся процесс локального вымирания вида.

**16. Вид может стать редким в следствии...** А. Узкой пищевой специализации. Б. Распространения в самых разных биотопах. В. Широкой пищевой специализации. Г. Большого размера популяции.

**17. Высшая категория природоохранных территорий, где сохраняются все природные комплексы, и проводится мониторинг природных процессов, называется...** А. Заповедниками. Б. Заказники. В. Памятники природы. Г. Национальные парки.

**18. В заповеднике, в отличие от национального природного парка ...** А. Разрешается проведение экскурсий и туристических походов; Б. Допускается лицензионная охота и рыбная ловля; В. Допускаются только научные исследования; Г. Разрешается сбор дикорастущих местным населением.

19. Популяционная экология иначе носит название ...А. Синэкология; Б. Демэкология; В. Аутэкология; Г. Биоэкология;

20. Разнообразие между различными сообществами вдоль градиента среды ... А. - Альфа-разнообразие ( $\alpha$ ). Б. Эпсилон-разнообразие ( $\epsilon$ ). В. Гамма-разнообразие ( $\gamma$ ). Г. Бета-разнообразие ( $\beta$ )

Оценивание тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах). Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%. Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 мин.

Тестовые задания закрытого типа с выбором одного верно ответа из нескольких предложенных.

### 2.3 Примерная тематика рефератов (РООПК-1.1.)

1. Международная программа «Биологическое разнообразие», ее реализация.
2. Международная «Конвенция по биологическому разнообразию».
3. Реализация Конвенции о биоразнообразии в России.
4. Национальная Российская программа по сохранению биоразнообразия.
5. Системная концепция биоразнообразия.
6. Научная классификация организмов. Исторический экскурс.
7. Проблемы инвентаризации видов.
8. Видовое богатство России.
9. Снижение биологического разнообразия в прошедшие эпохи по данным палеонтологической летописи
10. Воздействия человека на биоразнообразие. Антропогенные изменения популяций, сообществ, биомов.
11. Влияние разливов нефти на разнообразие морских сообществ. Влияние техногенного загрязнения на лесные сообщества.
12. Нужен ли экологический туризм на особо охраняемых природных территориях России?
13. Роль Ботанических садов в сохранении биоразнообразия.
14. Экосистемные функции биоразнообразия.
15. Роль зоопарков в сохранении биоразнообразия.
17. Чужеродные виды морских беспозвоночных и роль в экосистемах России.
18. Роль «Красных книг» в изучении и сохранении биоразнообразия.
19. Биоразнообразие членистоногих в городской квартире.
20. Биоразнообразие грибов в жилище человека.

#### Критерии оценки:

Каждый доклад оценивается от 0 до 10 баллов. Максимальное количество баллов – 10. Доклад зачтен при оценке от 7 до 10 баллов.

Баллы	Критерий оценки
0	Обучающийся не сделал доклад или сделал

	его полностью неверно
1–7	Обучающийся сделал доклад, но читал его текст и/или презентация материала была неполной
8–10	Обучающийся рассказывал доклад, презентация была полной

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

Каждый экзаменационный билет содержит 2 вопроса, проверяющие выполнение компетенций РООПК-1.1. . Время подготовки к ответу не менее 30 минут.

#### Вопросы, выносимые на экзамен

1. Понятие биологического разнообразия
2. Системная концепция биоразнообразия.
3. Принцип оптимального биоразнообразия.
4. Биологическое разнообразие как основа развития и существования биосферы.
5. Современные исследования в области биоразнообразия. Международные научно-исследовательские программы изучения биоразнообразия.
6. Уровни биологического разнообразия. Генетическое видовое, экосистемное разнообразие.
7. Уровень генетического разнообразия, как основа биологического разнообразия. Условия, повышающие генетическое разнообразие. Условия, снижающие генетическое разнообразие.
8. Видовое разнообразие. Вид как универсальная единица оценки биоразнообразия.
9. Альфа-, бета-, гамма- и эпсилон-разнообразие.
10. Экосистемное разнообразие. Оценка экосистемного разнообразия на глобальном региональном, локальном уровнях.
11. Экосистема как конкретная среда биологического разнообразия. Взаимосвязи компонентов внутри экосистем.
12. Структура сообществ. Трофические уровни. Пастбищные и детритные пищевые цепи. Потери энергии при переходе с одного уровня на другой.
13. Биогеоценоз как элементарная структурная единица биосферы. Биогеоценологический покров Земли. Биомы.
14. Возникновение и основные тенденции эволюции биосферы.
15. Таксономическое и типологическое разнообразие.
16. Биохорологические единицы оценки биоразнообразия.
17. Биогеографические подходы к оценке биоразнообразия.
18. Методы и подходы к оценке биоразнообразия на разных уровнях.
19. Методы расчета видового разнообразия сообществ и их комплексов (альфа-, бета- и гамма- разнообразие)
20. Использование Индексов разнообразия для количественной оценки биоразнообразия.
21. Исследования биологического разнообразия на ландшафтном уровне.

22. Глобальное распределение биоразнообразия.
23. Природные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия, основные закономерности.
25. Зональность и основные типы наземных экосистем.
26. Непрерывность и дискретность. Причины возникновения мозаичности.

#### Границы

биоценозов.

27. Представление об экотоне, краевой эффект.
28. Антропогенные факторы территориальной дифференциации биологического разнообразия.
29. Картографирование. Биоразнообразие естественных и антропогенно преобразованных экосистем.
30. Теория островной биогеографии и проблемы сохранения биоразнообразия.
31. Причины естественного вымирания видов. Концепция минимальной жизнеспособности популяции.
32. Пространственная, генетическая структура популяций, механизмы, их поддерживающие пространственную структуру популяций. Полиморфизм.
33. Механизмы увеличения и поддержания генетического разнообразия в популяциях.
34. Факторы, определяющие численность популяции, модифицирующие и регулирующие факторы.
35. Понятие «ареал». Параметры ареала. Космополиты и эндемики.

#### Палеоэндемики и

неоэндемики. Реликты. Условия сохранения реликтов.

36. Индексы видового разнообразия, зависимость их значений от числа и соотношения численностей видов. Кривые насыщения: увеличение видового богатства с ростом площади исследуемой территории и объема выборки
37. Фрагментация местообитаний как фактор потери биологического разнообразия, краевой эффект. Минимизация краевого эффекта и фрагментации.
38. Теория островной биогеографии и проблемы сохранения биоразнообразия.
39. Мониторинг биологического разнообразия на разных уровнях исследования – определение, цели, задачи.
40. Индикаторы биологического разнообразия.
41. Сокращение биологического разнообразия. Основные факторы потерь биоразнообразия.
42. Генная инженерия и проблемы биоразнообразия.
43. Биоразнообразие, созданное человеком. Синантропизация живого покрова.
44. Проблемы сохранения биоразнообразия, связанные с интродукцией и инвазиями видов.
45. Глобальные изменения среды и биоразнообразия.
46. Потеря биологического разнообразия и экологические последствия этого процесса.
47. Современные стратегии восстановления и сохранения биоразнообразия.
48. Национальная стратегия сохранения биоразнообразия в России.
49. Основные функции охраняемых природных территорий и искусственных центров сохранения и разведения редких видов растений, животных и сообществ живых организмов.
50. Развитие сетей особо охраняемые природные территории. Критерии выделения

ООПТ.

51. Охраняемые природные территории в системе мониторинга биологического разнообразия (на примере Российской Федерации).
52. Геоинформационные системы в картографировании биоразнообразия.
53. Принципы создания и ведения Красных книг.
54. Редкие виды растений и животных. Роль охраняемых природных территорий в

их

сохранении.

55. Сохранение редких видов в искусственных условиях.
56. Проблемы рационального использования биологических ресурсов при сохранении биоразнообразия.

57. Международные организации и сотрудничество стран в решении проблем сохранения биоразнообразия. Конвенция ООН по сохранению биоразнообразия.
58. Правовые основы сохранения биоразнообразия.
59. Экономическая оценка биоресурсов и биоразнообразия.
60. Перспективы изучения биоразнообразия и использование

*Критерии оценивания:*

- «5» (отлично): получены ответы на все вопросы, студент четко и без ошибок ответил на все дополнительные вопросы.
- «4» (хорошо): получены ответы на все вопросы; студент ответил на все дополнительные вопросы.
- «3» (удовлетворительно): получены ответы на 1 или 2 вопроса с замечаниями; студент ответил не менее, чем на 50% дополнительных вопросов.
- «2» (неудовлетворительно): получены ответы менее, чем на 1 вопрос, студент ответил менее, чем на 50% дополнительных вопросов.

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

**Примеры теоретических вопросов (РООПК 1.1):**

1. Разнообразие экосистем.
2. Биологическое разнообразие в контексте структуры и функционирования экосистем.
3. Биологическое разнообразие как основа развития и существования биосферы. Биологическое разнообразие и развитие человечества.
4. Фундаментальные проблемы биоразнообразия.
5. Человеческая деятельность как источник биоразнообразия.
6. География таксонов и видообразование.
7. Эндемизм.
8. Индексы биологического разнообразия, их применения и ограничения.
9. Анализ бета-разнообразия. Сравнение, сходство, соответствие сообществ. Показатели сходства сообществ.
10. Биологическое разнообразие и биоиндикация антропогенных нарушений.

#### **Информация о разработчиках**

Волкова Ирина Ивановна, канд.биол.наук., доцент Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства (Биологический институт) ТГУ