

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.



Рабочая программа дисциплины

**Биоразнообразие**

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. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

–УК-1 – Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.

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

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИУК-1.3. Выявляет соотношение части и целого, их взаимосвязь, а также взаимоподчиненность элементов системы в ходе решения поставленной задачи.

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

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Знать закономерности формирования биоразнообразия, его дифференциацию в географическом пространстве и основные виды воздействия человека на биоразнообразие, их последствия.

– Знать базовые единицы оценки биоразнообразия на разных уровнях дифференциации и иметь представление о путях сохранения биоразнообразия.

– Уметь анализировать информацию о живых объектах, оценивать состояние и динамику биоразнообразия и прогнозировать изменение разнообразия под воздействием природных и антропогенных факторов.

– Владеть навыками идентификации и описания биологического разнообразия, его оценки современными методами количественной обработки информации.

## **3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Семестр 1, экзамен.

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 часа, из которых:

– лекции: 18 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

– практические занятия: 30 ч.;

– лабораторные работы: 0 ч.

в том числе практическая подготовка: 30 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам**

### *Тема 1. Биологическое разнообразие, его формы, свойства и значение*

Научное понятие биоразнообразия как набора и богатства форм и их соотношения. Биоразнообразие – синтетическая категория в рамках комплексных исследований в биогеографии, экологии, эволюционной теории. Прикладные аспекты биоразнообразия: конструирование сообществ и экологических комплексов с заданными свойствами в сфере агроценологии, марикультуры, лесного хозяйства, биотехнологии, рекультивации, зеленого строительства.

Биосферные функции биоразнообразия. Роль живых организмов в продукционных и деструкционных процессах в биосфере. Средообразующая и концентрационная функция растений, животных и микроорганизмов. Горизонтальный и вертикальный перенос организмами вещества и энергии на планете.

### *Тема 2. Угрозы биоразнообразию на глобальном и государственном уровне*

Глобальные экологические проблемы. Проблемы охраны биоразнообразия на государственном уровне. Природоохранные аспекты биоразнообразия: исчезновение видов и их охрана; смещение взаимоотношения массовых и малочисленных видов; соотношение разнообразия, устойчивости и стабильности экосистем. Высокий уровень биоразнообразия – необходимое условие нормального функционирования экосистем и биосферы в целом. Проблема инвазивных видов. Потеря биоразнообразия – важнейшая составная часть глобального экологического кризиса.

### *Тема 3. Теории формирования биоразнообразия*

Теория континуума. Нейтральная теория. Теория метапопуляций. Фрактальная теория. Агрегированное пуассоновское распределение. Максимизация энтропии.

### *Тема 4. Уровни биоразнообразия*

Уровни и типы разнообразия по Р.Уиттекеру (1977). Генетическое разнообразие. Процессы, обуславливающие генетическую изменчивость организмов и популяций: мутации, рекомбинации, дрейф генов, естественный отбор, их закономерности. Популяционно-видовое разнообразие – опорная единица учета разнообразия. Таксономическое (филетическое), типологическое, биохорологическое и структурное биоразнообразие.

### *Тема 5. Таксономическое разнообразие. Проблема вида*

Проблема вида в биологии. Микро- и макроэволюция. Современное состояние различных таксономических групп организмов. Видовое богатство России. Центры таксономического разнообразия.

### *Тема 6. Российские и международные программы сохранения биоразнообразия*

Конференции ООН по окружающей среде (Стокгольм, 1972, Рио-де-Жанейро, 1992, Найроби, 2002). Международная конвенция о биологическом разнообразии (1992), разработка Глобальной стратегии биоразнообразия. Международный союз охраны природы (IUCN), Всемирный фонд дикой природы (WWF) и

Всемирная стратегия охраны живой природы (1980). Биосферные заповедники и их роль в инвентаризации, биоразнообразия и развитии долгосрочного экологического мониторинга. Международный Совет по генным ресурсам растений (IBPGR), его роль в сохранении генетического разнообразия растений. Научная программа «Диверситас».

Национальная стратегия сохранения биоразнообразия, её приоритеты. Законы РФ «Об охраняемых природных территориях»; «О животном мире»; «Об экологической экспертизе» и др.

#### *Тема 7. География биоразнообразия. Островная биогеография*

Геногеография. Факторы, определяющие видовое богатство. Правила островной биогеографии. Географические закономерности видового разнообразия. Модели динамики видового разнообразия. Исторические свидетельства сокращения ареалов и численности видов.

#### *Тема 8. Разнообразие биомов мира и России*

Биомное разнообразие. Тундры, бореальные хвойные леса, листопадные леса умеренной зоны, саванны и степи, пустыни, субтропические леса, тропические дождевые леса, пресноводные экосистемы, морские экосистемы.

#### *Тема 9. Измерение и оценка биоразнообразия*

Индексы видового богатства. Сравнительный анализ индексов биоразнообразия. Применение различных индексов для выражения биологического разнообразия сообщества. Альфа-разнообразие: видовое обилие, индексы видового богатства, индексы разнообразия. Бета-разнообразие; гамма-разнообразие экосистем. Модели распределения видового обилия. Возможности анализа биоразнообразия с помощью компьютерных банков данных. Роль биологических коллекций в исследованиях структуры биологического разнообразия.

#### *Тема 10. Биологическое разнообразие и природопользование*

Концепция рационального природопользования. Влияние сельского и лесного хозяйства на биоразнообразие.

#### *Тема 11. Перспективы изучения биоразнообразия и экосистемные услуги*

Экосистемные услуги, их классификация и методы оценки. Типы экосистемных услуги и их характеристики: продукционные, средообразующие, по формированию и защите почв и другие. Использование живых организмов в клинической медицине, фармакологии, трансляционной медицине.

#### *Тема 12. Природа, биоразнообразие и здоровье*

Роль биоразнообразия и функционирование экосистем в поддержании и сохранении качества воды и водоснабжения. Роль биоразнообразия и функционирование экосистем в поддержании и сохранении качества воздуха. Роль биоразнообразия и экосистем прибрежных районов и океанов в охране здоровья и благополучия человека. Влияние разрушения экосистем и утрата биологического разнообразия, связанное с почвой и сельским хозяйством, на здоровье и благополучие человека. Роль биоразнообразия и функционирующих экосистем в профилактике инфекционных

заболеваний и пандемий. Значение микробного разнообразия для здоровья человека. Роль биоразнообразия для медицины и здравоохранения.

## 9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения практических заданий, защиты реферата и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Экзамен в первом семестре проводится в устной форме по билетам. Продолжительность экзамена 2ч.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» – <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=18917>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине в электронном университете «Moodle».

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов в электронном университете «Moodle».

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Бродский А. К. Биоразнообразие : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по направлению подготовки "Экология и природопользование" / А. К. Бродский. - Москва : Академия, 2012. - 206, [1] с.: ил., табл. - ( Высшее профессиональное образование. Естественные науки ) - ( Бакалавриат ) . URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2017/000448873/000448873.pdf>

– Лебедева Н. В. Биологическое разнообразие : [учебное пособие для студентов вузов по направлению "География" и специальности "География"] / Н. В. Лебедева, Н. Н. Дроздов, Д. А. Кривоуцкий. - М. : Владос, 2004. - 431, [1] с.: ил. - ( Учебное пособие для вузов ) . URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000196615/000196615.pdf>

– Иванов Е. С. Биоразнообразие и охрана природы : Учебник и практикум для вузов / Иванов Е. С., Чердакова А. С., Марков В. А., Лупанов Е. А.. - Москва : Юрайт, 2022. - 247 с - ( Высшее образование ) . URL: <https://urait.ru/bcode/495084>. URL: <https://urait.ru/book/cover/BB11DD49-60CE-4AFA-81E7-D26C2FC64758>

б) дополнительная литература:

– Биоразнообразие растительного мира : [сборник статей] / Рос. акад. наук, Уральское отделение, Бот. сад ; [отв. ред. Е. Н. Флягин]. - Екатеринбург : УРО РАН, 2010. - 166, [1] с.: рис., табл.

- Миркин, Б.М. Устойчивое развитие. Вводный курс : учеб. пособие / Б. М. Миркин, Л. Г. Наумова. – Москва: Логос, 2006. - 311 с.
- Примак Р. Б. Основы сохранения биоразнообразия / Ричард Б. Примак; пер. с англ. О. С. Якименко, О. А. Зиновьевой; Под общ. ред. А. В. Смурова, Л. П. Корзуна; Науч. рук. серии Н. С. Касимов. - Москва : Издательство НУМЦ, 2002. - - ( Серия учебных пособий "Сохранение биоразнообразия" ) URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000152062/000152062.pdf>

в) ресурсы сети Интернет:

– Информационная система «Биоразнообразие России» [Электронный ресурс] / Зоологический институт РАН – СПб.: 2002, 2003. – URL: <http://www.zin.ru/biodiv/Index.html>

– Позвоночные животные России (информационно-поисковая система) [Электронный ресурс] / Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, Зоологический музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Зоологический институт Российской академии наук – М.: 2009. – URL: <http://www.sevin.ru/vertebrates>

– Информационная поисковая система по фауне и флоре заповедников России [Электронный ресурс] / Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук, Зоологический музей Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова, Зоологический институт Российской академии наук – М.: 2003. – URL: <http://www.sevin.ru/natreserves/>

– Российский Журнал Биологических Инвазий– URL: <http://www.sevin.ru/invasjour/>

### **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

- Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);
- публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

б) информационные справочные системы:

– Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ – <http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>

– Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ – <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

- ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
- ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
- ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

в) профессиональные базы данных: не предусмотрены

## 14. Материально-техническое обеспечение

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма Демонстрационный экран Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м <sup>2</sup>
Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121 <sup>А</sup> Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (86 по паспорту БТИ) Площадь 23,8 м <sup>2</sup>

## 15. Информация о разработчиках

Куранова Валентина Николаевна, канд. биол. наук, доцент, кафедра зоологии позвоночных и экологии НИ ТГУ, доцент