


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)  
Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства  
(БИОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ)

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор Биологического института  
Д. С. Воробьев  
«29» июля 2023 г.



Рабочая программа дисциплины

**Глобальная экология**  
по направлению подготовки

**06.04.01 Биология**

Направленность (профиль) подготовки:  
«Генетика, геномика и синтетическая биология»


Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**Магистр**

Год приема  
**2023**

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.15

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
В. Н. Стегний



Председатель УМК  
А. Л. Борисенко



Томск – 2023

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

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-3 – Способен использовать философские концепции естествознания и понимание современных биосферных процессов для системной оценки и прогноза развития сферы профессиональной деятельности;

ОПК-4 – Способен участвовать в проведении экологической экспертизы территорий и акваторий, а также технологических производств с использованием биологических методов оценки экологической и биологической безопасности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-3.2 – Демонстрирует понимание фундаментальных представлений о биосфере, моделей и прогнозов развития биосферных процессов, теоретические и методологические основы экологического мониторинга;

ИОПК-3.3 – Даёт системную оценку, прогнозирует развитие и оптимизирует свою профессиональную деятельность с учётом требований экологической безопасности и этических принципов;

ИОПК-4.1 – Понимает теоретические и методологические основы биологических методов оценки экологической и биологической безопасности;

ИОПК-4.2 – Обосновывает применение биологических методов оценки экологической и биологической безопасности.

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Развитие представлений о человеке как о части природы, о самоценности всего живого и невозможности выживания человечества без сохранения биосферы, т.е. формирование экологического (биоцентрического) мировоззрения как основы устойчивого развития человечества.

– Систематизация знаний об особенностях организации Вселенной и положении планеты Земля в ней, а также изучение закономерностей взаимодействия живой и неживой материи.

– Знакомство с основными характеристиками геосфер Земли, с учением о биосфере, с глобальными экологическими проблемами и возможными путями их решения.

– Рассмотрение важнейших аспектов международного сотрудничества в области сохранения окружающей природной среды.

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

Дисциплина относится к обязательной части образовательной программы.

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

Семестр 3, экзамен.

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

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: геология, почвоведение, общая экология, эволюционная биология.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины (модуля)**

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

– лекции: 12 ч.;

– семинарские занятия: 24 ч..

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

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

Тема 1. Введение в предмет

Цели и задачи курса «Глобальная экология» (учение о биосфере, глобальные экологические проблемы и пути их решения). Структура дисциплины, требования к ее освоению и условия аттестации.

Тема 2. Земля во Вселенной

Современные представления о происхождении, эволюции и строении Вселенной. Теория Большого Взрыва. Формирование звезд и галактик. Галактика Млечный Путь. Возникновение Солнечной системы и образование планет. Строение Солнечной системы. Солнце, его размеры, масса, состав и строение. Планеты, астероиды, кометы, метеорные и иные тела Солнечной системы. Солнечная активность и связанные с ней циклические природные процессы. Воздействие Солнца на биосферу Земли.

Тема 3. Земля как планета

Внутреннее строение Земли: ядро, мантия, земная кора. Основные этапы формирования земной коры. Образование континентов. Теория дрейфа континентов.

Геосферные оболочки Земли: магнитосфера, атмосфера, литосфера, гидросфера, биосфера.

Магнитосфера, особенности строения и функционирования. Роль магнитосферы в защите планеты от жесткого космического излучения.

Атмосфера, ее состав и строение. Роль живых организмов в формировании современного состава атмосферы. Особенности циркуляции воздушных масс. Циклоны и антициклоны. Пассаты. Муссоны. Местные ветры (бризы, фены, бора). Факторы формирования климата. Глобальные климатические ритмы.

Литосфера, особенности строения и состав. Минералы. Типы горных пород: магматические (глубинные и излившиеся), осадочные (обломочные, глинистые, химические и биохимические), метаморфические. Почва как связующее звено геологического и биологического круговоротов веществ.

Гидросфера. Общая характеристика гидросферы. Океаны, моря, реки, озера, подземные воды. Большой круговорот воды в природе. Разнообразие экологических условий в водной среде. Живое население океана. Пищевые, энергетические и минеральные ресурсы океана.

Тема 4. Учение о биосфере

Биосфера. Учение В.И. Вернадского о биосфере. Понятие о живом веществе. Роль и функции живого вещества в биосфере: средообразующая, продукционная, деструкционная, концентрационная, миграционная. Круговорот основных элементов (кислорода, углерода, азота и фосфора) как основной механизм гомеостаза биосферы. Биогеохимические циклы, роль в них живых организмов. Энергетический баланс биосферы. Основные этапы эволюции биосферы. Человек в биосфере. Ноосфера.

Тема 5. Глобальные экологические проблемы

Понятие о глобальных экологических проблемах, их отличия от экологических проблем регионального уровня. Причины современного экологического кризиса.

5.1. Проблема перенаселенности Земли. Особенности роста человеческой популяции в исторический период. Влияние научно-технического прогресса на рост человеческой

популяции. Возможные последствия перенаселения Земли. Этические и религиозные аспекты контроля рождаемости. Демографическая политика в разных регионах мира.

5.2. Загрязнение атмосферы. Основные загрязнители: диоксид серы, оксид азота, оксиды углерода, пыль. Главные источники загрязнения атмосферы: энергетика, промышленность, транспорт.

5.3. Глобальное изменение климата. Парниковые газы (углекислый газ, метан, хлорфторуглеводороды) и парниковый эффект. Возможные последствия глобального потепления климата. Конвенция ООН 1992 г. об изменении климата.

5.4. Угроза озоновому слою. Озоновый слой в атмосфере и его защитная роль. "Озоновые дыры". Причины истощения озонового слоя и возможные последствия этого явления. Международный Монреальский протокол 1987 г. о прекращении производства озоноразрушающих веществ.

5.5. Кислотные дожди. Выбрасываемые в атмосферу окислы серы и азота - основная причина возникновения кислотных дождей. Влияние кислотных дождей на живую природу и памятники архитектуры.

5.6. Накопление опасных отходов. Виды опасных отходов. Проблемы захоронения и утилизации опасных отходов.

5.7. Деградация земель. Водная и ветровая эрозия. Опустынивание. Природные и антропогенные пустыни.

5.8. Загрязнение Мирового Океана. Чрезмерная эксплуатация биологических ресурсов океана. Добыча полезных ископаемых на шельфах материков.

5.9. Обезлесивание. Биосферная роль лесов. Значение лесов для человека. Основные причины сокращения лесных территорий.

5.10. Сокращение биологического разнообразия. Многообразие жизни на нашей планете. Уровни биоразнообразия: генетический, видовой и экосистемный. Значение биологического разнообразия для биосферы и человека. Исчезнувшие в исторический период виды, современные темпы исчезновения видов. Красные книги и категории охраняемых видов. Конвенция ООН 1992 г. о биологическом разнообразии.

5.11. Важнейшие экологические проблемы Западно-Сибирского региона. Влияние нефтегазодобывающего комплекса Западной Сибири на природные ландшафты. Лесная индустрия и её влияние на природные комплексы Западно-Сибирского региона. Болота Западной Сибири, их биосферная роль и использование человеком. Особенности урбанизированных территорий. Экологические проблемы города Томска.

Тема 6. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды  
Создание Римского клуба (1968 г.). Работы Римского клуба «Пределы роста» и «Человечество на перепутье» и их воздействие на мировоззрение общества и формирование экологического сознания. Первые глобальные модели развития общества, осознание надвигающегося экологического кризиса. Влияние прогнозов Римского клуба на мировое развитие и становление инвайронментализма.

Стокгольмская конференция ООН (1972 г.). Декларация по охране окружающей среды. Роль Стокгольмской конференции в формировании институтов по охране окружающей среды.

Принятие Всемирной стратегии охраны природы (1978 г.) на XIV Генеральной ассамблее Международного союза охраны природы и природных ресурсов.

Создание в 1984 г. Международной комиссии по окружающей среде и развитию. Опубликование доклада комиссии «Наше общее будущее» и его влияние на развитие политики в области окружающей среды. Принятие концепции устойчивого развития как основной стратегии развития современной цивилизации.

Всемирная конференция ООН «Окружающая среда и развитие» в Рио-де-Жанейро (1992 г.). Конвенции ООН по биологическому разнообразию и глобальным изменениям климата. Долгосрочная программа действий по охране окружающей среды «Повестка дня на XXI век».

Роль неправительственных организаций в экологической политике.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль освоения учебного материала по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, в форме устных опросов, выполнения домашних заданий, подготовки, представления и защиты докладов-презентаций по выбранной теме, а также тестовой контрольной работы по лекционному материалу; текущий контроль фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Успешное выполнение всех заданий текущего контроля является необходимым условием промежуточной аттестации обучающихся, которая осуществляется в соответствии с балльно-рейтинговой системой. При таком подходе к оцениванию учебных достижений магистрантов, наряду с обязательными аудиторными занятиями, большое значение приобретает самостоятельная работа обучающихся.

Основная цель самостоятельной работы в рамках учебной дисциплины «Глобальная экология» заключается в том, чтобы научить магистрантов аналитической работе с учебной и научной литературой, а также Интернет-источниками, привить навыки научного подхода к решению теоретических и конкретных практических задач в профессиональной сфере деятельности, систематизировать свои теоретические и практические знания, правильно оформлять и представлять их в виде докладов и презентаций. Преподаватель организует самостоятельную работу магистрантов путём выдачи заданий по изучению теоретических вопросов, для выступления с докладами и презентациями. При этом используется список рекомендуемой основной и дополнительной литературы, новейшая периодика по соответствующим темам, а также информация, полученная с использованием сети Internet. Самостоятельная работа магистрантов с литературой проводится на базе Научной библиотеки ТГУ, библиотеки Гербария им. П.Н. Крылова, библиотеки кафедры ботаники ТГУ. Доступ к электронным ресурсам обеспечен на компьютерах, подключенных к сети ТГУ.

Оценивание приобретаемых теоретических знаний осуществляется с использованием тестовой контрольной работы, реализуемой с помощью системы Moodle. Каждый полностью правильный ответ оценивается в 100%, частично правильный и неполный – пропорционально меньше. В итоге выявляется результат по всем вопросам. Суммарная максимальная оценка – 100 % (50 баллов).

Развитие навыка самостоятельного поиска, систематизации и структурирования информации, а также умение представить полученные результаты в устной и графической форме проверяются в ходе подготовки и последующего представления на семинарском занятии доклада по выбранной теме. Представление доклада на семинарском занятии обязательно сопровождается подготовленной презентацией и обсуждением представленного материала.

Критерии оценивания данного вида работы:

- полнота и систематичность изложения материала,
- чёткая структурированность рассматриваемой проблемы,
- сопровождающая презентация гармонично дополняет и иллюстрирует доклад,
- способность грамотно и уверенно ответить на возникающие вопросы.

При полном выполнении всех критериев работа получает максимальную оценку 50 баллов, при неполном и частичном выполнении – пропорционально снижается.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Экзамен в третьем семестре. Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Экзаменационная оценка выводится на основании используемой балльно-рейтинговой системы оценивания учебных достижений обучающихся.

Общая балльно-рейтинговая оценка для промежуточной аттестации по дисциплине «Глобальная экология» складывается из следующих компонентов:

- доклад-презентация (max 50 баллов),
- тест по лекционному материалу (max 50 баллов).

Максимальная общая балльно-рейтинговая оценка для промежуточной аттестации по дисциплине «Глобальная экология» составляет 100 баллов.

Соответствие балльно-рейтинговых и традиционных оценок показано в таблице:

Балльно-рейтинговые оценки	Процент успеваемости	Традиционные оценки
90 – 100 баллов	90 % и более	отлично
70 – 89 баллов	70 – 89 %	хорошо
50 – 69 баллов	50 – 69 %	удовлетворительно
менее 50 баллов	менее 50 %	неудовлетворительн о

В случае несогласия обучающегося с полученной балльно-рейтинговой оценкой ему разрешена сдача классического устного экзамена по билетам, включающим 3 вопроса: первый вопрос по темам «Земля во Вселенной» и «Земля как планета», второй – по теме «Учение о биосфере», третий – по темам «Глобальные экологические проблемы» и «Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды». Развёрнутые ответы на вопросы экзаменационного билета показывают выполнение ИОПК-3.2, ИОПК-3.3, ИОПК-4.1, ИОПК-4.2.

## 11. Учебно-методическое обеспечение

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=36>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) Материалы для семинарских занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

## 12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Богданов, И. И. Основы учения о биосфере : учебное пособие / И. И. Богданов. — Омск : ОмГПУ, 2019. — 248 с. — ISBN 978-5-8268-2207-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/129689> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Еремченко, О. З. Учение о биосфере : учебное пособие для вузов / О. З. Еремченко. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 236 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08283-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/494033> (дата обращения: 16.03.2022).

– Игнатова, Г. А. Глобальная экология (курс лекций) : учебное пособие / Г. А. Игнатова. — Орел : ОрелГАУ, 2016. — 102 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/106955> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Рассадина, Е. В. Учение о биосфере : учебное пособие / Е. В. Рассадина, Е. Г. Климентова, Ж. А. Антонова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-4259-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

<https://e.lanbook.com/book/133908> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

б) дополнительная литература:

– Казначеев, В. П. Учение В. И. Вернадского о биосфере и ноосфере / В. П. Казначеев. — Москва : URSS, 2020. — 248 с. — ISBN 978-5-9710-7485-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/137673> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Карташев, А. Г. Биоиндикационные методы контроля окружающей среды : учебное пособие для вузов / А. Г. Карташев. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 138 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-14706-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/497106> (дата обращения: 16.03.2022).

– Колесников, Е. Ю. Оценка воздействия на окружающую среду. Экспертиза безопасности : учебник и практикум для вузов / Е. Ю. Колесников, Т. М. Колесникова. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 469 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09296-7. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489512> (дата обращения: 16.03.2022).

– Мананков, А. В. Урбозоология и техносфера : учебник и практикум для вузов / А. В. Мананков. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 494 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06909-9. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/492877> (дата обращения: 16.03.2022).

– Экологический мониторинг : учебное пособие / Т. Я. Ашихмина, Г. Я. Кантор, А. Н. Васильева [и др.] ; под редакцией Т. Я. Ашихминой. — 4-е изд. — Москва : Академический Проект, 2020. — 416 с. — ISBN 978-5-8291-2994-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/132173> (дата обращения: 16.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети Интернет:

– Каталог экологических сайтов России – <http://ecologysite.ru>

– Проект «Зелёная жизнь (Зелайф)». Экология и человек. Окружающая среда.

Природа внутри. – <http://www.zelife.ru>

– Экологический портал ECOFAQ.ru – <http://ecofaq.ru>

– Экологический блог ПРИРОДА.SU – <http://priroda.su>

г) видеоматериалы, используемые на семинарских занятиях:

– Адаптация: покорение планеты Земля (Explora Films, 1999)

– Внутри планеты Земля (Discovery, 2009)

– Вода (ОРТ, 2006)

– Голубая планета (BBC, 2001, 8 серий)

– Живая планета (BBC, 1984, 8 серий)

– Жизнь (BBC, 2009, 10 серий)

– Загадки нашего Солнца

– Земля – мощь планеты (BBC, 2007, 5 серий)

– История Земли (BBC, 1998, 4 серии)

– Космос (BBC, 2001, 6 серий)

– Планета Земля (BBC, 2006, 11 серий)

– Планеты (BBC, 1999, 8 серий)

– Приключения капли воды (BBC, 2002)

– С точки зрения науки. Возникновение Солнечной системы (NG, 2007)

– С точки зрения науки. Земное ядро (NG, 2004)

- Эволюция жизни (BBC, 2004, 5 серий)
- Эволюция планеты Земля (Discovery, 2007)

### **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/>

### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оборудованные ПК и мультимедийным проектором.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Самостоятельная работа студентов с литературой проводится на базе Научной библиотеки, библиотеки Гербария им. П.Н. Крылова, библиотеки кафедры ботаники ТГУ.

### **15. Информация о разработчиках**

Борисенко Алексей Леонидович, кандидат биологических наук, доцент кафедры ботаники БИ