

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

Институт биологии, экологии, почвоведения, сельского и лесного хозяйства
(Биологический институт)

УТВЕРЖДЕНО:

Директор
Д. С. Воробьев

Рабочая программа дисциплины

Общая экология

по направлению подготовки

06.03.01 Биология

Направленность (профиль) подготовки:

Биология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
В.В. Ярцев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-4 Способен осуществлять мероприятия по охране, использованию, мониторингу и восстановлению биоресурсов, используя знание закономерностей и методов общей и прикладной экологии.

УК-8 Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности в различных средах для сохранения природной среды и обеспечения устойчивого развития общества.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-4.1 Демонстрирует понимание закономерностей общей экологии

ИУК-8.1 Выявляет возможные угрозы для жизни и здоровья в повседневной и профессиональной жизни в условиях чрезвычайных ситуаций в различных средах (природной, цифровой, социальной, эстетической)

ИУК-8.2 Предпринимает необходимые действия по обеспечению безопасности жизнедеятельности в различных средах (природной, цифровой, социальной, эстетической), а также в условиях чрезвычайных ситуаций

2. Задачи освоения дисциплины

– **Знать** основные методы наблюдения, описания, идентификации, классификации, культивирования биологических объектов, современные системы классификации и экологическую роль организмов в экосистемах.

– **Иметь** представление о функциях биоразнообразия в биосфере как основе её устойчивости.

– **Владеть** представлениями о принципах сложения и разноуровневой организации биосистем, оптимального природопользования и охраны природы, мониторинга, оценки состояния природной среды и охраны живой природы, навыками формулирования социально значимых проблем биологии и экологии.

– **Уметь** корректно представлять и аргументировать свои позиции в дискуссии по социально значимым проблемам биологии и экологии.

3. Место дисциплины 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

Шестой семестр, экзамен

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины «Общая экология» студенты должны знать основы естественно-научных дисциплин – физики, химии, ботаники, зоологии, почвоведения, микробиологии и вирусологии, физиологии и генетики, хронобиологии. Необходимы практические умения и навыки, сформированные в ходе учебных практик по ботанике и зоологии, учебной спецпрактики.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 часов, из которых:

- лекции: 28 ч.

- семинар: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Предмет, цели и задачи экологии. Методы исследований. Основные этапы развития экологии.

Определение и предмет экологии. Антропоцентрический и биоцентрический подходы. Фундаментальные и прикладные задачи экологии. Подразделения экологии. Методы исследований в экологии. Определение системы и основные свойства биологических систем (структурно-функциональная организация, целостность, иерархичность, эмерджентность, оптимальность).

Тема 2. Организм.

Организм как дискретная самовоспроизводящаяся открытая система. Источники энергии. Автотрофы (фото - и хемосинтетики), гетеротрофы (фитофаги, плотоядные, сапрофаги). Доядерные и ядерные организмы. Типы питания организмов. Унитарные и модулярные организмы. Типы растительных организмов. Жизненные формы животных. Жизненный цикл организма. Принцип соответствия организма и среды.

Тема 3. Экологические факторы. Общие закономерности.

Факторы среды, их классификация по порядку возникновения и характеру воздействия. Количественные выражения факторов, основные закономерности их действия. Экологическая кривая. Стенобионтные и эврибионтные виды. Закон минимума Ю. Либиха, закон лимитирующих факторов, закон толерантности; правило оптимума (комфорта), экологическая валентность, совокупное действие факторов, незаменимые факторы. Принципы экологической классификации организмов. Анабиоз и частичное угнетение метаболизма.

Тема 4. Температура.

Значение температуры для организмов. Правило Вант-Гоффа и его применимость к биохимическим реакциям. Экологические группы по отношению к температуре. Адаптации организмов к низким и высоким температурам. Температурный баланс организмов и способы его восстановления. Классификация организмов по особенностям теплопродукции. Температурные адаптации пойкилотермных организмов: специализация и толерантность. Температурный порог развития и эффективные температуры развития. Возможности терморегуляции у растений и пойкилотермных животных. Температурные адаптации гомойотермных организмов (химическая и физическая терморегуляция). Гетеротермность.

Тема 5. Свет.

Значение света для растений и животных. Состав солнечной радиации у поверхности Земли. Значение разных участков солнечного спектра для организмов. Экологические группы растений по отношению к свету. Световые адаптации разных экологических групп растений. Свет как условие ориентации животных. Эволюция зрения. Особенности восприятия света у разных экологических групп животных.

Тема 6. Влажность.

Роль воды для организма. Особенности поддержания водного баланса у низших и высших наземных растений. Сосущая сила корня. Классификация корневых систем по типу ветвления. Пойкилогидрические и гомойогидрические растения. Гигрофиты, мезофиты и ксерофиты. Источники воды для животных. Поведенческие, морфологические и физиологические способы регуляции водного баланса.

Тема 7. Водная среда обитания.

Экологические группы гидробионтов, их приспособления к обитанию в разных зонах океана. Характеристики водной среды: плотность, выталкивающая сила, температурный режим. Характеристики водной среды: кислородный режим, солевой режим, концентрация водородных ионов, световой режим. Способы ориентации животных в водной среде: ориентация на звук, эхолокация, электролокация, механорецепция, восприятие химизма среды. Фильтрация как тип питания.

Тема 8. Наземно-воздушная среда обитания.

Характеристики наземно-воздушной среды (плотность, температурный режим, кислородный режим, влажность, ветровой режим). Роль кислорода в образовании озонового слоя. Адаптации животных к высотной гипоксии. Значение углекислого газа и азота. Анемофилия. Анемохория. Снежный покров, как экологический фактор.

Тема 9. Почва как среда обитания.

Особенности почвы. Почва как биокосное тело. Влага в почве и почвенный воздух. Температурный режим. Вертикальная неоднородность почвенных условий. Почвенные горизонты. Экологические группы обитателей почвы: микрофауна, мезофауна, макрофауна, мегафауна почвы. Приспособления животных к роющему образу жизни. Обитатели нор. Экологические группы растений по отношению к разным свойствам почв (кислотность, доступный азот, кальций, засоленность).

Тема 10. Живые организмы как среда обитания.

Определение паразитизма. Преимущества паразитизма. Упрощение строения у паразитов. Приспособления к паразитизму (высокая плодовитость, анаэробный тип обмена у эндопаразитов, развитие органов прикрепления, смена хозяев). Эктопаразиты, эндопаразиты. Жизненный цикл паразитов. Защита от паразитизма у растений и животных. Сверхпаразитизм.

Тема 11. Учение о популяции.

Определение популяции и её критерии. Пространственная структура популяции. Типы распределения особей в пространстве. Гомотипические реакции: групповой эффект, массовый эффект, внутривидовая конкуренция. Оседлый и кочевой образ жизни у животных. Возрастная и половая структура популяции. Системы брачных отношений у животных. Численность и плотность популяции, рождаемость и смертность, кривые выживаемости, гипотеза циклического перенаселения. Факторы, не зависящие и зависящие от плотности популяции. К- и г-стратегии размножения.

Тема 12. *Определение биоценоза и специфика систем надорганизменного уровня организации.*

Видовая структура биоценоза. Правила Уоллеса. Нейтрализм, аменсализм, конкуренция и ее формы, закон конкурентного исключения. Формы хищничества, защита от хищника. Паразитизм. Комменсализм и мутуализм. Понятие о консорции. Форические и фабрические связи в биоценозе. Понятие об экологической нише. Конкуренция и экологическая ниша. Принцип конкурентного исключения.

Тема 13. *Понятие об экосистеме.*

Функциональный состав и трофическая структура экосистемы. Пастбищные и детритные трофические цепи. Правило 10% (Линдемана). Биологическая продуктивность и биомасса. Первичная продукция, чистая первичная продукция, вторичная продукция. Экологические пирамиды: пирамиды численности, биомассы, энергии. Суточная, сезонная и многолетняя динамика экосистем. Экологические сукцессии: причины, виды и общие закономерности.

Тема 14. *Биосфера.*

Границы и вещества биосферы. Источники энергии для сообществ. Функции живого вещества: энергетическая, газовая, Концентрационная, окислительно-восстановительная, транспортная. Круговорот веществ, биогеохимические циклы, роль в них живых организмов. Круговорот углерода и азота. Круговорот фосфора и серы. Круговорот воды и кислорода.

Тема 15. *Экологическая безопасность и охрана природы.*

Экологические принципы в различных сферах практической деятельности человека. Загрязнение биосферы и его экологическое значение, воздействие на биогеохимические циклы. Урбанизация и её влияние на биосферу. Агросистемы. Принципы биологической оценки состояния природной среды. Методология риска в оценке состояния среды. Экологический мониторинг. Критерии оценки деградации среды. Экология и здоровье человека. Экологический контроль и экспертиза.

Тема 16. *Глобальные экологические проблемы*

Глобальные экологические проблемы современности: демографические, энергетические, изменение климата, озоновый экран, биологическое разнообразие и проблемы его сохранения, сведение тропических лесов, опустынивание, нехватка питьевой воды, загрязнение среды, утилизация отходов и др. Стратегии выживания человечества. Пределы роста. Доклады Римского клуба. Повестка на XXI век. Окружающая среда и устойчивое развитие человечества (Конференция ООН в Рио-де-Жанейро, 1992г.). Экологические технологии в использовании земель, вод, атмосферного воздуха.

Тема 17. *Основы экологического права и международное сотрудничество.*

Понятие, объекты, система и методы экологического права. Конституционные основы экологического права. Источники экологического права. Право собственности на природные ресурсы. Право природопользования в РФ. Экологическая доктрина Российской Федерации. Основные законодательные акты экологического права.

Декларация Рио-де-Жанейро по окружающей среде и развитию. Йоханнесбургская декларация по устойчивому развитию. Эколого-правовой опыт развитых стран. Формы и методы воздействия общественных организаций на государственные органы управления в области охраны окружающей среды. Основные принципы международного сотрудничества.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения семинарских занятий, тестов по лекционному материалу, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр, а также обеспечивает допуск к устному экзамену.

Оценочные материалы текущего контроля 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 шестом семестре – устный ответ на экзаменационный билет. Экзаменационный билет состоит из двух вопросов, проверяющий ИОПК-4.1, ИУК-8.1, ИУК-8.2.

Продолжительность экзамена – 1,5 часа.

Примерный перечень экзаменационных вопросов:

Свет как экологический фактор, его характеристики, значение для организмов.
Антропогенные факторы. Принципы их воздействия на организмы.
Основные экологические кризисы в истории человечества.
Продуктивность экосистем.
Пространственная структура популяций.
Гидросфера как среда обитания организмов. Ее свойства, адаптации к ним организмов.
Унитарные и модулярные организмы.
Современные представления о биологическом разнообразии.
Пространственная структура биогеоценоза и видовое разнообразие.
Возрастная структура популяции, ее взаимосвязь с динамикой численности.
Свойства популяции как биологической системы.
Экологические пирамиды.
Современное состояние и задачи экологии.
Первичные и вторичные сукцессии.
Пастбищные и рекреационные дигрессии экосистем.
Представление о жизненных формах организмов.
Биотические факторы. Основные типы взаимоотношений между организмами.
Предмет экологии, ее место в системе наук.
Положение и роль человека в биосфере.
Почва как среда обитания организмов, ее свойства, адаптации организмов.
Трофическая структура биогеоценоза.
Биогенные элементы, их экологическое значение.
Место популяции в иерархии биологических систем.
Смертность в популяциях. Типы кривых смертности.
Атмосфера как среда обитания организмов, ее свойства, адаптации организмов.

Регуляция плотности в популяциях растений.
Снежный покров как фактор среды.
Принцип конкурентного исключения. Работы Г.Ф. Гаузе по изучению межвидовых взаимодействий.
Циклические колебания в системе «хищник-жертва».
Ионизирующее излучение как экологический фактор.
Половая структура популяций.
Особенности водных и наземных экосистем.
Стратегические направления выживания человечества в современных условиях.
Закономерности и механизмы экологических сукцессий.
Международная деятельность в области охраны природы.
Водный обмен растений.
Роль отечественных ученых в формировании и развитии экологии.
Видовая структура биогеоценоза.
Критерии популяции.
Жизненные циклы организмов. Компромисс жизненного цикла.
Лимитирующие факторы. Пределы толерантности.
Принципы потока энергии в экосистемах.
Температура и температурные адаптации организмов.
Основные закономерности воздействия экологических факторов на организмы.
Скорость роста популяций.
Экологическая ниша.
«Римский клуб». Основные доклады и направления деятельности.
Пастбищные и детритные пищевые цепи в экосистемах.
Динамика сообществ.
Понятия «биоценоз», «сообщество», «экосистема», «биогеоценоз».
Типы динамики численности популяций.
Периодические и непериодические факторы среды. Принципы их воздействия на организмы.
Горизонтальная структура биогеоценоза.
Вертикальная структура биогеоценоза.
Биогеохимический круговорот веществ в биосфере.
Устойчивое развитие общества. Основные принципы.
Факторы среды, принципы их классификации.
Деструкционные процессы в наземных экосистемах.
Загрязнение биосферы и его экологическое значение.
Демографические процессы современности.
Понятие о биосфере. Роль живого вещества в поддержании устойчивости биосферы.
Гомеостаз и эволюционное развитие биосферы.
Популяция как единица управления.
Представления о ноосфере.
Эволюция биосферы и динамика числа видов
Роль микроорганизмов в биосфере
Роль в биосфере сапрофагов-беспозвоночных
Стабильность и устойчивость экосистем
Влияние техногенного загрязнения на лесные экосистемы

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания экзаменационного ответа

Оценка	Критерии оценки
5 (отлично)	Полный развернутый ответ на все вопросы
4 (хорошо)	Недостаточно полный и развернутый ответ на все или часть вопросов
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный или содержит существенные ошибки
2 (неудовлетворительно)	Ответ включает только фрагментарные знания. Полное незнание ответа на одни из вопросов билета. Не приступил к ответу.

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 «iDO» - <https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=16979>

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

в) План семинарских занятий по дисциплине, представленный в соответствующем курсе «iDO».

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов, представленные в соответствующем курсе «iDO».

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

Шилов И.А. Экология: Учеб. для биол. и мед. спец. вузов. - М.: Высш. шк., 2014. 512 с.

Гиляров А. М. Популяционная экология: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1990. 191 с.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть I: Экология видов и популяций: Учебник. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 206 с.

Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть II: Экология экосистем и биосферы: Учебник. – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011. – 180 с.

Чернова Н. М., Былова А. М. Общая экология. Изд-во «Дрофа», 2007. 416 с.

Ибрагимов К.К., Рахимов И.И., Зиятдинова. Словарь-справочник терминов по экологии и охране природы: Учебное пособие. Казань, изд-во «Отечество», 2012. 148 с.

Прокопьев Е.П. Экология растений (особи, виды, экогруппы, жизненные формы): Учебник для биологических факультетов вузов. – Томск: Томский государственный университет, 2001. 340 с.

Ляпустин, С.Н. и др. Правовые основы охраны природы : учебное пособие / С.Н.Ляпустин, В.В. Сонин, Н.С. Барей; Всемирный фонд дикой природы (WWF), Амурский филиал; Российская таможенная академия. Владивостокский филиал. – Владивосток: Изд-во «Апельсин», 2014. – 216 с.

Яблоков А.В. Популяционная биология. М.: Высш. шк., 1987. - 303 с.

б) дополнительная литература:

- Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг: учеб.-метод. пособие для вузов. Киров: Академический Проект: Константа, 2006. 416 с.
- Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества: В 2-х т. М.: Мир, 1989. Т. 1 - 667 с, т.2 - 477 с
- Воронцов Н.Н. Развитие эволюционных идей в биологии. М.: Изд. отдел УНЦ ДО МГУ. Прогресс. – Традиция, АБФ, 1999. – 640с.
- Дажо Р. Основы экологии. Москва: Прогресс, 1975. – 415 с.
- Ердаков Л.Н. Человек в биосфере (Экология для зеленых). - Новосибирск: Изд: ИСАР-Сибирь, 2002.
- Медоуз Д., Рандерс Й., Медоуз Д. Пределы роста. 30 лет спустя /Учебное пособие для вузов.- М.: ИКЦ «Академкнига», 2007. – 342 с.
- Реймерс Н.Ф. Природопользование. М.: Мысль, 1990. - 639 с.
- Реймерс Н.Ф. Экология. Теории, законы, правила, принципы и гипотезы. Екатеринбург: «Россия молодая», 1994. - 365 с.

в) ресурсы сети Интернет

- Национальный портал «Природа России» [Электронный ресурс], –URL: <http://priroda.ru>
- Электронный журнал BioDat «Природа России» [Электронный ресурс] –URL: <http://Biodat.ru>
- Центр охраны дикой природы ЦОДП [Электронный ресурс] URL: <http://biodiversity.ru>
- Фундаментальная электронная библиотека «Флора и фауна»- [Электронный ресурс]. – URL: <http://ashipunov.info/shipunov/school/sch-ru>

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 (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 типа.
- Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

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

15. Информация о разработчиках

Куранов Борис Дмитриевич, доктор биологических наук, кафедра зоологии позвоночных и экологии БИ НИ ТГУ, профессор

Коробицын Игорь Геннадьевич, кандидат биологических наук, кафедра зоологии позвоночных и экологии БИ НИ ТГУ, доцент