

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

« 15 » апреля 20 22 г.

Рабочая программа дисциплины

Учение о биосфере

по направлению подготовки

05.03.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки:
«Экология»

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2021

Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.23

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
_____ А.М. Адам

Председатель УМК
_____ А.Л. Борисенко

Томск – 2022

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – способен применять базовые знания фундаментальных разделов наук о Земле, естественно-научного и математического циклов при решении задач в области экологии и природопользования;

– ОПК-2 – способен использовать теоретические основы экологии, геоэкологии, природопользования, охраны природы и наук об окружающей среде в профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2. Выявляет общие закономерности развития окружающей среды, современные экологические проблемы и проблемы рационального природопользования.

ИОПК-2.1. Использует теоретические основы экологии, геоэкологии, охраны окружающей среды и природопользования при решении задач в профессиональной деятельности.

2. Задачи освоения дисциплины

– изучить основные положения учения В.И. Вернадского о биосфере, исторические и современные концепции возникновения и развития биосферы, основные закономерности круговорота материи, энергии и информации в биосфере;

– освоить базовые представления о закономерностях строения и функционирования биосферы, о планетарном значении живого вещества, о резервах устойчивости биосферы к воздействию глобальных естественных и антропогенных факторов, а также о проблемах ноосферогенеза в условиях техногенной цивилизации;

– овладеть навыками применения современных знаний о принципах организации биосферы для решения широкого спектра экологических задач и прогнозирования возможных экологических последствий от воздействия естественных и антропогенных факторов.

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, зачет.

Семестр 4, экзамен.

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования. Обучающиеся должны иметь общие знания в области общей экологии, геоэкологии, почвоведения и химии, а также базовые представления о функционировании природных экосистем, круговороте вещества и энергии, о влиянии техносферных процессов на природу, быть осведомленными в сути наиболее актуальных экологических проблем современности.

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Общая экология, Учение о гидросфере, Учение об атмосфере, Геоэкология, Экология человека и Основы природопользования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 часов, из которых:

– лекции: 36 ч.;

– семинарские занятия: 46 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Предмет, цели и задачи «Учения о биосфере». Научно-философские основы возникновения учения о биосфере.

Место «Учения о биосфере» в системе наук о Земле. «Учение о биосфере» В.И. Вернадского как закономерный этап развития наук XX века. Предпосылки и истоки учения В.И. Вернадского о биосфере. Традиции русского космизма в становлении учения о биосфере. Учение В.И. Вернадского – научный фундамент современной экологии. Предпосылки для утверждения системной концепции биосферы: воззрения А. Гумбольдта, Э. Зюсса, Г. Марш, идеи В.В. Докучаева, Л. Бергаланфи, У. Росс Эшби, Н.А. Бернштейна, Ю. Либиха. Работы по кибернетике И.И. Шмальгаузена и А.Н. Колмогорова. Основные фундаментальные понятия системного подхода в учении о биологических системах.

Тема 2. Исторические и современные концепции возникновения и эволюции вселенной, солнечной системы и биосферы.

Современные представления о происхождении и эволюции вселенной (теория инфляционного расширения вселенной и большого взрыва, основные научные открытия 20 века, подтверждающие их). Современные представления об образовании Солнечной системы и Земли (гипотезы Рене Декарта, Лапласа, небулярная и планетезимальная гипотезы, открытия Джеймса Джинса и Ханнеса Альфвена, подтверждающие небулярную гипотезу). Контракционная теория формирования земной коры, теории дрейфа континентов и спрединга океанического дна Хесса. Исторические и современные концепции происхождения жизни: креационизм, концепции стационарного состояния и самопроизвольного зарождения жизни, гипотеза панспермии, абиогенез. Современное развитие гипотезы абиогенеза – происхождение жизни в автокаталитических циклах и РНК-мир. Жизнь как катализатор эволюции углеродных макромолекул и как способ становления биогеохимических циклов.

Тема 3. Биосфера как глобальная экосистема.

3.1 Планетарные характеристики биосферы.

Границы биосферы: поле существования и поле устойчивости жизни. Верхняя и нижняя границы биосферы, основные физические факторы, определяющие границы биосферы. Структура биосферы: видовое многообразие биосферы и ее биомасса. Многоуровненность структурной организации: вертикальная и горизонтальная структуры. Основные закономерности биоразнообразия и распределения биомассы в океане и на суше. Понятие биологического круговорота в биосфере.

3.2 Живое вещество, его свойства и роль в функционировании биосферы.

Типы вещества в биосфере. Живое вещество как совокупность всех организмов. Специфика вещественного состава живой материи. Свойства живого вещества. Отличительные свойства жизни (растекание, метаболизм, самовоспроизводство и др.). «Размышления натуралиста» В.И. Вернадского об отличительных свойствах живого и неживого. Пространственно-временная диссимметрия живых молекул и организмов. Закон физико-химического единства живого вещества. Основные биогеохимические принципы Вернадского. Биохимическая природа энергетической мощи живого. Основные биогеохимические функции живого вещества: энергетическая, деструктивная, концентрационная функция 1-го и 2-го рода, средообразующая. Биогенная миграция атомов. Качественное различие между биогенной и физико-химической миграцией химических элементов и соединений. Основные виды энергии в биосфере: формы энергии

жизни, энергетический баланс. Вещественно-энергетико-информационное обеспечение единства биосистем. Кибернетические принципы организации биосферы. Механизмы самовоспроизводства живых систем на разных уровнях системной организованности: молекулярном, клеточном, организменном, популяционном, экосистемном, биосферном.

Тема 4. Биокосные системы. Формирование горных пород как результат становления биосферы.

Участие живого вещества в образовании карбонатных и доломитовых пород. Биогенная природа кремнистых пород. Каустобиолиты. Участие живого вещества в формировании фосфоритов и железистых пород. Роль живых организмов в образовании каменных минеральных солей, аллитов, обломочных и глинистых пород.

Тема 5. Человек как биогеохимическая сила.

5.1 Биогеохимическая деятельность человека и ее геологическая роль

Изменение масштабов воздействия человека на биосферу в процессе антропогенеза. Локальные и глобальные изменения природной организованности биосферы. Автотрофность человечества В.И. Вернадского: «за» и «против». Становление биосферно-ноосферной общности.

5.2 Основные концепции ноосферы.

Концепция ноосферы Э.Леруа, Пьера Тейяра Де Шардена и В.И. Вернадского. Черты сходства и различия. Материалистические представления Вернадского о процессах перехода биосферы в ноосферу. Историческая неизбежность трансформации биосферы в ноосферу. Научная мысль – главная предпосылка перехода биосферы в ноосферу. Современные взгляды на коэволюцию общества и природы.

5.3 Ноосфера и современные концепции устойчивого развития цивилизации.

Механизмы самоорганизации общества и место разума в его развитии. Проблема коэволюции человечества и биосферы. Нарушение газового и теплового баланса биосферы, эрозия земель, экологическое загрязнение среды. Формирование элементов новой ноосферной организованности. Крупные города как ноосферные центры. Преобразование средств связи и информационного обмена. Открытие новых источников энергии и ограниченность биоресурсов. Техногенное воздействие на рельеф, деструкция растительного и почвенного покровов, уничтожение генофонда флоры и фауны как следствие антропогенного воздействия на биосферу. Проблемы и пути сохранения биоразнообразия и экологически обоснованного устойчивого развития. Развитие духовного мира и нравственный императив как неотъемлемое условие становления «сферы разума». Экологический императив Н.Н. Моисеева.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, блиц-опросов перед каждым занятием, учета активности студентов на занятиях, тестирования по каждому модулю по лекционному материалу, выполнению практических работ, проработки списка дополнительных вопросов по темам дисциплины, докладов в устной форме с презентацией и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации

Зачет в третьем семестре проводится в виде тестирования по всему пройденному материалу.

Примеры тестов:

1. Какие организмы не входили в состав строматолитообразующих сообществ?
 - а. аноксигенные фотосинтетики;
 - б. нитчатые цианобактерии;
 - в. протококковые водоросли;
 - г. анаэробные гетеротрофы.

2. Акритархи – это...?
3. Согласно гипотезе симбиогенеза ...
 - а. роль клетки-хозяина выполняли крупные хищные аэробные прокариоты;
 - б. предками митохондрий современных эукариот были мелкие аэробные бактерии;
 - в. хлоропласты возникли из мелких водорослей;
 - г. жгутики современных эукариот могли возникнуть в результате захвата клеткой-хозяином спирохетоподобных бактерий.
4. Перечислить основные доводы (из числа цитологических и физиологических особенностей клеток) в пользу гипотезы симбиогенеза.
5. Какие преимущества дает многоклеточность и макроскопичность...
 - отдельному организму?
 - экосистеме в целом?

Результаты зачета определяются оценками «зачтено» и «не зачтено». Критериями оценки результатов изучения курса на зачете являются следующие показатели.

Оценка «зачтено» выставляется студенту, показавшему полное знание программного материала, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности.

Оценка «не зачтено» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий.

Экзамен в четвертом семестре проводится в устной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех теоретических вопросов.

Первые два вопроса проверяют достижение индикатора ИОПК-1.2.

Третий вопрос проверяет достижение индикатора ИОПК-2.1.

Примерный перечень теоретических вопросов:

1. Основные типы вещества в биосфере.
2. Первые попытки перехода к многоклеточности на примере цианобактериальных матов. Строматолиты и онколиты.
3. Появление первых эукариот в планктонных экосистемах. Акритархи. Основные экологические предпосылки перехода к эукариотности.
4. Биогеохимические принципы В.И.Вернадского.
5. Основные функции живого вещества в биосфере по В.И. Вернадскому.
6. Гипотезы панспермии и стационарного состояния: их сходство и различия.
7. Энергетическая и деструктивная функции биосферы
8. Влияние господствующего типа конвекции на расположение континентов в течение геологической истории Земли: конвекционный ток, конвективная ячейка
9. Среодообразующая, концентрационная и транспортная функции живого.
10. Основные преимущества многоклеточности и макроскопичности для организма.

Примеры тестов:

1. Возраст древнейших пород, в которых был обнаружен углерод биогенного происхождения, составляет...
 - а. 4,5 млрд лет;
 - б. 3,8 млрд лет;
 - в. 2,0 млрд лет.
2. Отсутствие ископаемых остатков в докембрии связано с...

- а. отсутствием жизни в данный период;
- б. отсутствием у живых организмов минерального скелета;
- в. отсутствием многоклеточных макроскопических организмов.

3. Какие открытия последних десятилетий подтвердили вывод В.И. Вернадского о «геологической вечности жизни»?

- а. обнаружение углеродистых прослоек в осадочных породах формации Исуа в Гренландии возрастом 3,8 млрд лет;
- б. присутствие неокисленных минералов (графита, лазурита) в катархейских породах;
- в. палеонтологические свидетельства отсутствия кислорода в атмосфере древней Земли.

4. Указать основные свидетельства одновременного появления автотрофов и гетеротрофов в древней биосфере

- а. обнаружение в составе древних осадочных пород формации Исуа фитана, пристана и фикобилина;
- б. начало формирования джеспилитов в древнем океане 3 – 3,5 млрд лет назад;
- в. наличие в осадочных отложениях, соответствующих 2 млрд лет, пирита.

5. «Точка Пастера» соответствует содержанию молекулярного кислорода в атмосфере, составляющему...

- а. 21 % от современного;
- б. 1 % от современного;
- в. 5–6% от современного.

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Критериями оценки результатов изучения курса при экзамене являются следующие показатели.

Оценка «отлично» выставляется студенту, показавшему всестороннее и глубокое изучение программного материала, умение свободно выполнять задания по программе, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, и знакомому с дополнительной литературой, проявившему творческие способности в понимании, изложении и применении учебно-программного материала, хорошее выполнение практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему полное знание программного материала, усвоившему основную литературу, рекомендованную программой, способному к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, хорошее выполнение практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, показавшему знание программного материала в объеме, необходимом для дальнейшего обучения и профессиональной деятельности, справляющемуся с выполнением заданий, предусмотренных программой, знакомому с основной литературой по программе, но допустившему погрешности в ответе на экзамене, обладающему необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, выполнение практических работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, показавшему пробелы в знании программного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, не выполнившего практические работы.

11. Учебно-методическое обеспечение

- а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» – <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=21760>.
- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План семинарских занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

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: 23.03.2022).

б) дополнительная литература:

Хаханина, Т. И. Химические основы экологии : учебник для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, И. Н. Петухов. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-05033-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/491478> (дата обращения: 23.03.2022).

Чендев, Ю. Г. Геохимия окружающей среды : учебное пособие для вузов / Ю. Г. Чендев. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 146 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12802-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/495968> (дата обращения: 23.03.2022).

Король, И.Л. Киселев А.А. Парадоксы климата. Ледниковый период или обжигающий зной? 2013. – 304 с.

Тим Джексон Процветание без роста. Экономика для планеты с ограниченными ресурсами. 2013, 290 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. Официальный сайт ЮНЕСКО – <http://www.unesco.org>.
2. Национальный портал «Природа России» – <http://www.priroda.ru>.
3. Интерактивный ресурс BIODAT – <http://biodat.ru/>.
4. Комиссия Российской Федерации по делам ЮНЕСКО – <http://www.unesco.ru>.

1. 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 OneNote, 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 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

Терещенко Наталья Николаевна, доктор биологических наук, профессор, Биологический институт, кафедра экологии, природопользования и экологической инженерии, профессор.