

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

Радиофизический факультет

УТВЕРЖДАЮ:
Декан
А. Г. Коротаев

Рабочая программа дисциплины

Основы экологии

по направлению подготовки

03.03.03 Радиофизика

Направленность (профиль) подготовки :
Радиофизика, электроника и информационные системы

Форма обучения
Очная

Квалификация
Магистр

Год приема
2024

Код дисциплины в учебном плане: Б1.В.ДВ.01.04.ДВ.02.01

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Д.Я. Суханов

Председатель УМК
А.П. Коханенко

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-2 Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности.

ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.

ПК-1 Способен производить анализ состояния научно-технической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи научного исследования в области радиофизики и электроники.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК 2.1 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты профессиональной деятельности.

ИОПК 2.2 Оценивает прикладные результаты профессиональной деятельности, предлагает возможные области их применения и целесообразный режим правовой охраны в качестве интеллектуальной собственности.

ИОПК 3.1 Осуществляет поиск научно-технической информации с использованием информационных технологий.

ИОПК 3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению научно-исследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий.

ИПК 1.1 Формулирует проблему и определяет предметную область исследования.

ИПК 1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации и патентной документации, отечественного и зарубежного опыта в выбранной области радиофизики и электроники.

ИПК 1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, формулирует цель исследования.

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить теоретический базис экологического мировоззрения для использования этих знаний в процессе дальнейшего обучения и практике профессиональной деятельности.

– Ознакомиться с экологией как наукой, овладеть фундаментальными знаниями о структуре, функционировании и многообразии экологических систем планеты Земля, с классификациями экзогенных и эндогенных факторов влияющих на них и изучить основные современные концепции экологии.

– Научиться применять понятийный аппарат экологии и системного анализа для постановки и решения практических задач профессиональной деятельности.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, предлагается обучающимся на выбор.

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

Первый семестр, зачет с оценкой.

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: Б1.О.03 Физика, Б1.О.13 Дифференциальные уравнения.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

- лекции: 24 ч.

-семинары: 12 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Экология как наука

Предмет экологии и объекты экологического анализа. Уровни организации жизни, окружающая среда, экологические системы. Элементы истории экологии.

Тема 2. Концепция экосистемы

Структура, принципы организации и функционирования экосистем. Принцип эмерджентности. Кинетическая основа и стабильность экосистем. Биологическая регуляция геохимической среды. Энергия в экологических системах.

Тема 3. Классификации экосистем

Критерии классификации экологических систем. Метафизика естественного многообразия (естественные экосистемы). Город как гетеротрофная система. Агрокомплексы в системах экологической классификации природных комплексов.

Тема 4. Структура, функционирование и развитие экосистем

Структура и динамика популяций. Популяции в сообществах. Концепция продуктивности. Пищевые цепи и трофические уровни. Развитие экосистем. Концепция климакса.

Тема 5. Энергетические характеристики среды и экологические факторы

Организм и среда. Энергетические характеристики среды. Концепция лимитирующих факторов. Важнейшие лимитирующие физические факторы окружающей среды. Структура и основные типы биогеохимических циклов.

Тема 6. Прикладные вопросы экологии

Антропогенный стресс и токсические отходы как лимитирующий фактор индустриальной цивилизации. Экология человека. Физиологические основы адаптации. Химические, физические и психологические факторы техногенной среды обитания человека. Факторы экологического риска. Экологический мониторинг. Моделирование экосистем и экологическое прогнозирование. Методы прогнозирования. Экологическая безопасность и экологический риск.

Тема 7. Принципы развития биосферы и концепция устойчивого развития

Биосфера как глобальная экосистема. Эволюция биосферы. Стратегические принципы развития биосферы. Элементы учения о ноосфере и концепция устойчивого развития. Модели глобального развития.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, тестов по лекционному материалу, выполнения домашних заданий и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр. Самостоятельная работа студентов предопределяется декларируемой необходимостью использования предоставляемыми

источниками дополнительной информации по материалам курса и конспектами лекций с автоматическим контролем их использования.

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

Зачет проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит три теоретических вопроса. Продолжительность зачета с оценкой 1 час.

Первый вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов – ОПК-2, ИОПК 2.1, ИОПК 2.2. Второй вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов – ОПК-3, ИОПК 3.1, ИОПК 3.2. Третий вопрос в каждом билете сформулирован для проверки сформированности следующих компетенций/индикаторов – ПК-1, ИПК 1.1, ИПК 1.2, ИПК 1.3.

Примерный перечень теоретических вопросов

1. Основные вехи в экологических представлениях 20-го века.
2. Генезис экологических представлений (история становления).
3. Энергетические характеристики среды.
4. Биологическая регуляция геохимической среды.
5. Концепция продуктивности.
6. Пищевые цепи, пищевые сети и трофические уровни.
7. Метафизика естественного многообразия (примеры экосистем).
8. Детритная пищевая цепь.
9. Флуктуации численности популяций и циклические колебания.
10. Экологическая эффективность.
11. Структура популяций: агрегация, принцип Олли и безопасные поселения.
12. Классификации экосистем.
13. Роль консументов в динамике пищевой цепи.
14. r-отбор и K-отбор.
15. Типы взаимодействия между видами.
16. Концепция лимитирующих факторов.
17. Стратегия развития экосистем.
18. Компенсация факторов и экотипы.
19. Концепция климакса.
20. Условия существования как регулирующие факторы.
21. Коэволюция.
22. Основные типы биогеохимических циклов.
23. Трофическая структура и экологические пирамиды.
24. Глобальный круговорот углерода.
25. Энергетика размеров, закон уменьшения отдачи и концепция поддерживающей ёмкости среды.
26. Осадочные циклы.
27. Глобальный круговорот воды.
28. Антропогенный стресс и токсические отходы как лимитирующий фактор индустриальной цивилизации.
29. Глобальный круговорот азота.
30. Круговорот фосфора.
31. Круговорот серы.
32. Круговорот второстепенных элементов.
33. Стратегические принципы развития биосферы.
34. Концепция устойчивого развития.

35. Биосфера как глобальная экосистема.
36. Теоретический базис и основы экологии как науки.
37. Иерархия уровней организации жизни.
38. Принцип эмерджентности.
39. Модели в экологии.
40. Биогенные элементы, их значение, особенности динамики.
41. Кинетическая основа и стабильность экосистем.
42. Концентрация токсических соединений при продвижении по пищевой цепи.
43. Качество энергии в контексте проблем экологии.
44. Агрокомплексы в системах экологической классификации природных комплексов.
45. Город как гетеротрофная система.
46. Химические, физические и психологические факторы техногенной среды обитания человека.
47. Концепция экосистемы.
48. Невозобнимые и возобновимые ресурсы.
49. Загрязнение окружающей среды.
50. Энергетические проблемы человечества.

Сдача зачета осуществляется посредством развернутого ответа на вопросы задания и ответа на дополнительные устные вопросы преподавателя по предмету обучения.

Результаты зачета - «зачтено», «не зачтено» с оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

| Компетенция | Индикатор компетенции | Критерии оценивания результатов обучения | |
|--|--|--|---|
| | | Зачтено | Не зачтено |
| ОПК-2 Способен определять сферу внедрения результатов прикладных научных исследований в области своей профессиональной деятельности. | ИОПК 2.1 Представляет и аргументированно защищает полученные результаты профессиональной деятельности. | Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения (удовлетворительно). Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения (хорошо). Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация (отлично). | Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения (неудовлетворительно). Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения (неудовлетворительно). |

| | | | |
|--|--|---|--|
| | <p>ИОПК 2.2 Оценивает прикладные результаты профессиональной деятельности, предлагает возможные области их применения и целесообразный режим правовой охраны в качестве интеллектуальной собственности.</p> | <p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения (удовлетворительно). Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения (хорошо). Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация (отлично).</p> | <p>Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения (неудовлетворительно). Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения (неудовлетворительно).</p> |
| <p>ОПК-3 Способен применять современные информационные технологии, использовать компьютерные сети и программные продукты для решения задач профессиональной деятельности.</p> | <p>ИОПК 3.1 Осуществляет поиск научнотехнической информации с использованием информационных технологий.</p> | <p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения (удовлетворительно). Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения (хорошо). Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация (отлично).</p> | <p>Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения (неудовлетворительно). Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения (неудовлетворительно).</p> |
| | <p>ИОПК 3.2 Предлагает новые идеи и подходы к решению научноисследовательских и прикладных задач с использованием информационных систем и технологий.</p> | <p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения (удовлетворительно). Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения (хорошо). Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация (отлично).</p> | <p>Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения (неудовлетворительно). Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения (неудовлетворительно).</p> |
| <p>ПК-1 Способен производить анализ состояния научнотехнической проблемы, технического задания, формулировать цель и задачи</p> | <p>ИПК 1.1 Формулирует проблему и определяет предметную область исследования.</p> | <p>Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения (удовлетворительно). Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения (хорошо). Сформированные системные знания; сформированные</p> | <p>Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения (неудовлетворительно). Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения (неудовлетворительно).</p> |

| | | | |
|---|---|--|---|
| научного исследования в области радиофизики и электроники | | навыки и умения; их успешная актуализация (отлично). | |
| | ИПК 1.2 Проводит поиск и анализ научно-технической информации и патентной документации, отечественного и зарубежного опыта в выбранной области радиофизики и электроники. | Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения (удовлетворительно). Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения (хорошо). Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация (отлично). | Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения (неудовлетворительно). Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения (неудовлетворительно). |
| | ИПК 1.3 Представляет информацию в систематизированном виде, формулирует цель исследования. | Общие, но не структурированные знания; в целом успешно применяемые навыки и умения (удовлетворительно). Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания; успешно применяемые навыки и умения (хорошо). Сформированные системные знания; сформированные навыки и умения; их успешная актуализация (отлично). | Ограниченные знания, слабо сформированные навыки и умения (неудовлетворительно). Фрагментарные знания, частично освоенные навыки и умения (неудовлетворительно). |

Для получения зачёта необходимо также выполнить требуемое количество пунктов промежуточного задания (теста с множественным выбором в LMS Moodle). Студент, не аттестованный в контрольной точке, не допускается к сдаче зачета.

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=13915>

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

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Гордиенко В.А., Показеев К.В., Старкова М.В. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей: Учебное пособие. – СПб.: Издательство «Лань», 2021. – 640 с.

– Хван Т.А. Экология. Основы рационального природопользования: учебное пособие для прикладного бакалавриата / Т.А. Хван, М.В. Шинкина. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Издательство Юрайт, 2016. – 319 с.

б) дополнительная литература:

- Одум Ю. Экология /в 2-х т./ М.: Мир. 1986. – 704 с.
- Фёдоров В.Д., Гильманов Т.Г. Экология. М.: Изд-во МГУ. 1980. – 464 с.
- Куклев Ю.И. Физическая экология. М.: Высшая школа. 2003. – 357 с.

в) ресурсы сети Интернет:

- открытые онлайн-курсы
- Электронная библиотека ТГУ – URL: <http://vital.lib.tsu.ru>
- eLIBRARY.RU: Научная электронная библиотека. – URL: <https://elibrary.ru>
- Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики РФ - www.gsk.ru
- Официальный сайт Всемирного банка - www.worldbank.org
- Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.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 (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/>
- Электронные ресурсы свободного доступа, размещенные на сайте библиотеки в разделе «Ссылки Интернет». URL: <http://lib.tsu.ru/ru/ssylki-internet>
- Курс “Экология” [Электронный ресурс] // Национальный исследовательский томский государственный университет. URL: <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=13915>

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.

Аудитории для проведения занятий лекционного и семинарского типа индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации в смешанном формате («Актру»).

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

Лаборатории центра коллективного пользования ТГУ «Физика ионосферы и электромагнитная экология», оборудованные программно-техническим комплексом мониторинговых измерений характеристик электромагнитных излучений окружающей среды, программно-техническим комплексом психофизиологического состояния организма человека.

15. Информация о разработчиках

Бородин Александр Семенович, к.т.н., с.н.с., кафедра космической физики и экологии РФФ ТГУ, доцент.