

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДЕНО:  
Декан  
С. В. Шидловский

Рабочая программа дисциплины

**Экология**

по направлению подготовки / специальности

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:  
**Управление инновациями в наукоемких технологиях**

Форма обучения  
**Очная**

Квалификация  
**инженер-аналитик/инженер-исследователь**

Год приема  
**2024**

СОГЛАСОВАНО:  
Руководитель ОП  
О.В. Вусович

Председатель УМК  
О.В. Вусович

## 1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК 1 – Способен использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин, применять методы математического моделирования, теоретических и экспериментальных исследований

ОПК 3 – Способен осуществлять профессиональную деятельность на всех этапах жизненного цикла объектов профессиональной деятельности и процессов на основе оценки эффективности их результатов с учетом экономических, экологических, социальных и других последствий, а также нормативно-правового регулирования в сфере интеллектуальной собственности

ОПК 6 – Способен самостоятельно проводить экспериментальные исследования и использовать основные приемы обработки и представления полученных данных, аргументировано защищать результаты выполненной работы

УК 6 – Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РООПК 1.1 Знает фундаментальные законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и математические законы

РООПК 1.2 Умеет применять законы естественнонаучных и инженерных дисциплин и математические методы для решения задач теоретического и прикладного характера

РООПК 3.1 Знает методы оценки последствий экономических, экологических, социальных и других

РООПК 3.3 Умеет проводить оценку и анализ проекта с учетом требований нормативных документов

РООПК 3.4 Умеет выбирать современные технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических, экономических, социальных и других последствий их применения при разработке проекта

РООПК 3.5 Умеет оценивать экологические последствия / безопасность для принятия технического решения

РООПК-6.1 Знает основные методы и средства проведения экспериментальных исследований, способы обработки и представления данных, системы стандартизации и сертификации

РООПК-6.2 Умеет выбирать способы и средства измерений и проводить экспериментальные исследования

РООПК-6.3 Умеет обосновывать техническое решение на основе нормативных документов, регламентирующих НИОКР

РОУК 6.1 Знает основные техносферные опасности, их свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду, методы защиты от них

РОУК 6.2 Умеет оценивать уровень эффективности и безопасности применяемых технических средств и технологий

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Освоить методику определения вида и объема образования отходов производства и потребления.

Научиться обосновывать принятие технического решения при разработке проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения

Освоить современные подходы к использованию энергетических ресурсов и способы утилизации и рециклинга.

– Научиться определять потенциальные экологические последствия при реализации проекта и выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения

Научиться систематизировать и обобщать информацию по использованию энергетических ресурсов, утилизации и рециклинга идентифицировать состав выбросов и сбросов загрязняющих веществ предприятий различных отраслей экономики.

## **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, зачет

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

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: химия, материаловедение, метрология и основы технического регулирования, безопасность жизнедеятельности.

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

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

-лекции: 34 ч.

-практические занятия: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

### **Тема 1. Биосфера**

В рамках первого модуля студенты знакомятся со следующими дидактическими единицами: экология как наука; Экология. Определение. Этапы становления. Задачи в современный период. Место среди других наук. Экологическая ситуация в мире и в стране. Решение Конференции ООН по окружающей среде и развитию. Основные разделы экологии - общая, социальная, прикладная. понятие биосферы, её структура; живое вещество биосферы и его функции; круговороты веществ в биосфере. Биосфера. Определение. Границы Работы В.И.Вернадского. Роль живых организмов (живого вещества) в формировании и сохранении биосферы, среды обитания. Свойства и функции живого вещества. Устойчивость биосферы. Ее механизмы и факторы. Пределы устойчивости.

### **Тема 2. Организм и среда обитания**

В рамках второго модуля студенты знакомятся со следующими дидактическими единицами: основные среды жизни; экологические факторы среды; закономерности действия экологических факторов на живые организмы; лимитирующие факторы; адаптация организмов к факторам. Среда и адаптация к ней организмов. Определение: среда, факторы среды, среды жизни. Классификация факторов. Закономерности их действия на организмы. Минимум, оптимум факторов, их взаимодействие. Адаптация организмов к основным факторам и средам жизни. Биосфера, популяции и экосистемы как основные звенья биосферы. Популяции. Определение. Основные характеристики: размеры, структура, темпы роста, биотический потенциал, динамика и др. Популяционный гомеостаз. Возможности управления популяциями. Пределы устойчивости. Определение. Биоценозы и биотопы, их единство. Связи в экосистемах. Экологические ниши. Закономерности функционирования и пределы (факторы) устойчивости. Цепи питания, круговороты веществ. Продуктивность и биомасса. Пути повышения продуктивности и ее значение для среды. Потоки энергии. Энергетическая цена растительной и животной пищи. Динамика экосистем. Сукцессии и их закономерности. Специфика антропогенных сукцессий. Агроценозы. Возможности управления экосистемами и их ресурсами.

### **Тема 3. Антропогенное воздействие на окружающую среду**

При изучении 3 модуля студенты знакомятся с источниками и видами антропогенных воздействий на окружающую среду; антропогенным воздействием на атмосферу, гидросферу и литосферу; отходами и их влиянием на окружающую среду; физическим загрязнением окружающей среды.

### **Тема 4. Основы инженерной экологии**

В четвертом модуле студенты получают знания по таким разделам как: основы экономики природопользования; экологические нормативы и стандарты; международное сотрудничество в области охраны окружающей среды и устойчивое развитие.

Принципы нормирования качества окружающей среды. Нормирование загрязнения атмосферного воздуха. Нормирование загрязнения поверхностных вод. Нормирование загрязнения почв. Нормирование загрязнения окружающей среды энергетическими факторами. Расчет класса опасности отходов производства и потребления

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

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

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**

Промежуточная аттестация по курсу проходит в форме зачета, который включает в себя учет текущей успеваемости, а также ответ на тест (сдача зачета).

Примеры вопросов во время контрольного испытания (зачета):

Для аттестации обучающихся на соответствие их персональных достижений создан фонд оценочных средств по дисциплине, включающий оценочные и методические материалы, позволяющие оценивать знания, умения, навыки и уровень приобретенных компетенций.

Типовые контрольные задания, используемые для оценки результатов обучения и характеризующие этапы формирования соответствующих компетенций, представлены в оценочных материалах.

Тест содержит 30 вопросов, включающий все темы. Время выполнения теста 15 минут.

Оценка знаний, умений и навыков деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине, проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Итоговая оценка по дисциплине определяется в соответствии с полученной в процессе обучения К – категория, которая рассчитывается по посещению занятий (1, 2);

К1 –пропуск 1-2 занятия;

К2–пропуск более 2 занятий;

Оценка итогового контроля проставляется за прохождение контрольного испытания (сдача зачета,) в форме теста с учетом К.

Текущий контроль проводится в форме: *посещения и активной работы во время занятий.*

#### *Критерии оценки*

| Категория   | Оценка зачтено    | Оценка незачтено |
|-------------|-------------------|------------------|
| 1 категория | верных 25 ответов | менее 25         |
| 2 категория | верных 27 ответ   | менее 27         |

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 электронной образовательной среде LMS «iDO» -<http://lms.tsu.ru/course/view.php?id=771>

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

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

### **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Экология для инженеров составитель Вусович О.В., ТГУ , 2015

г. <http://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=771>

– Экология для инженеров: учебное пособие / О. К. Токовой. – Челябинск: Издательский центр ЮУрГУ, 2015. – 230 с.

– Прикладная экология : учебник / С.И. Колесников. — Москва : КНОРУС, 2020. — 278 с. — (Бакалавриат).

– Общая экология Колесников С.И. Учебник / Москва, 2021. Сер. (Бакалавриат)

– 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: 08.11.2022).

б) дополнительная литература:

– Стурман В. И. Оценка воздействия на окружающую среду: [учебное пособие для студентов вузов по направлению "Экология и природопользование"] / Санкт-Петербург [и др.] : Лань , 2015 343 с.

– Никифоров Л. Л. Экология : учебное пособие: [для вузов по направлению 19.03.03 "Продукты питания животного происхождения" для бакалавров по профилям: технология мяса и мясных продуктов ; технология рыбы и рыбных продуктов ; технология

молока и молочных продуктов, а также по направлению 19.03.01 "Биотехнология" и направлению 15.03.02 "Технологические машины и оборудование"] / Никифоров, Леонид Львович Москва : ИНФРА-М , 2015 202, [1] с.

– Коробкин В. И., Передельский Л. В. Экология: [учебник для студентов вузов] / Ростов-на-Дону: Феникс , 2010. 601, [1] с.

– Потапов А. Д. Экология: учебник : [для студентов вузов по направлению "Строительство"] / Москва : ИНФРА-М , 2016

– Экологическая оценка и экологическая экспертиза. Авторы: Черп О.М., Виниченко Н., Хотулёва М.В., Молчанова Я.П., Дайман С.Ю. 3-е издание, переработанное и дополненное © Эколайн, 2000 (электронное)

– Системы экологического менеджмента для практиков / Дайман С.Ю., Островкова Т.В., Заика Е.А., Сокорнова Т.В.; Под ред. Даймана С.Ю.. —М.: Изд'во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2004. — 248 с.; илл. (электронное)

в) ресурсы сети Интернет:

– Экопортал России и СНГ <http://ecologysite.ru/> дата обращения 20.10.2016

– Научно-популярный и образовательный журнал "Экология и жизнь" <http://www.ecolife.ru/> дата обращения 20.10.2016

– Научно-производственный портал "Экология производства" - <http://www.ecoindustry.ru/> дата обращения 20.10.2016

– [biodat.ru](http://biodat.ru) - BioDat - информационно-аналитический сайт о природе России и экологии дата обращения 20.10.2016

– 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/>

### **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.

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

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

Вусович Ольга Владимировна, кандидат химических наук, кафедра управления инновациями, доцент.