

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

Факультет инновационных технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Декан

\_\_\_\_\_ С. В. Шидловский

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2021 г.

Рабочая программа дисциплины

**Экология**

по направлению подготовки

**27.03.05 Инноватика**

Направленность (профиль) подготовки :

**Управление инновациями в наукоемких технологиях**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

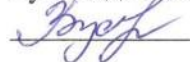
Год приема

**2021**

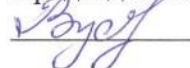
Код дисциплины в учебном плане: Б1.О.15

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОПОП

 О.В. Вусович

Председатель УМК

 О.В. Вусович

Томск – 2021

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен анализировать задачи профессиональной деятельности на основе положений, законов и методов в области математики, естественных и технических наук;

– ОПК-6 – Способен обосновывать принятие технического решения при разработке инновационного проекта, выбирать технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Знает основные положения, законы и методы в области естественных, технических наук и математики.

ИОПК-1.2 Способен выбирать необходимые методы математики, естественных и технических наук для анализа профессиональных задач.

ИОПК-6.1 Проводит оценку и анализ инновационного проекта с учетом требований нормативных документов.

ИОПК-6.2 Выбирает современные технические средства и технологии, в том числе с учетом экологических последствий их применения при разработке инновационного проекта.

ИОПК-6.3 Способен оценивать экологические последствия/безопасность для принятия технического решения.

ИОПК-6.4 Умеет обосновывать техническое решение на основе нормативных документов, регламентирующих НООКР.

## **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 обязательной части образовательной программы.

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

Седьмой 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.

**в том числе практическая подготовка: 0 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.

### **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);

K1 – пропуск 1-2 занятия;

K2 – 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

### **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» -<http://moodle.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 , 20154 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 - 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 | – |
| <a href="http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system">http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&amp;theme=system</a> |     |   |
| – Электронная библиотека (репозиторий)  | ТГУ | – |
| <a href="http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index">http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index</a>                           |     |   |
| – ЭБС Лань – <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>  |     |   |
| – ЭБС Консультант студента – <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>  |     |   |
| – Образовательная платформа Юрайт – <a href="https://urait.ru/">https://urait.ru/</a>   |     |   |
| – ЭБС ZNANIUM.com – <a href="https://znanium.com/">https://znanium.com/</a>   |     |   |
| – ЭБС IPRbooks – <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>  |     |   |

#### **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.