

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

Основы токсикологии

по направлению подготовки / специальности

35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Агробиология

Форма обучения

Очная

Квалификация

Агроном/ Агроном по защите растений

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
А.С. Бабенко

Председатель УМК

А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

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:

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

– изучение основных токсикантов и радионуклидов в окружающей среде и сельскохозяйственной продукции, процессов их перемещения, аккумуляции, метаболизма в окружающей среде, и влияние их на здоровье человека;

– ознакомление с методами определения токсикантов и уровня радиации в различных объектах окружающей среды;

– выработка навыков в принятии решений по снижению содержания токсических веществ и предотвращения опасности их действия в конкретной ситуации.

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (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

Второй семестр, зачет

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: неорганическая химия, агрометеорология.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 часов, из которых:

-лекции: 20 ч.

-семинар: 8 ч.

в том числе практическая подготовка: 0 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение. Предмет и задачи курса «Основы токсикологии». Основные понятия токсикологии. Краткий исторический обзор токсикологических исследований в России и в мире.

Тема 2. Токсиканты, их разнообразие, химический состав. Классификация веществ по токсичности. Специфика и механизм токсического воздействия различных вредных веществ. Основные источники токсических соединений – естественные и антропогенные. Пути, формы и объемы поступления веществ в биосферу. Классификация источников антропогенного загрязнения. Токсикологическая характеристика неорганических веществ. Токсикологическая характеристика органических веществ. Классификация химических соединений по токсичности. Основные группы загрязнителей, пути их миграции, трансформации и накопления в экосистемах. *Использование расчетных методов для определения токсикологических характеристик веществ.*

Тема 3. Основы токсикокинетики. Уровни организации живой материи. Клетка. Организм. Популяция. Экосистема. Действие токсикантов на живые системы. Воздействие токсичных веществ на уровне клеток, организма, популяции, экосистемы. Понятие гомеостаза. Норма. Патология. Адаптация живых систем. Пути поступления токсикантов в организм. Механизм воздействия токсикантов. Биоконцентрирование, биоаккумуляция, биомагнификация. Закономерности концентрирования токсических веществ в живых организмах. Трансформация абиотическая и биологическая. Миграция токсических веществ по трофическим цепям. Механизмы реализации токсического действия ядов.

Тема 4. Токсические эффекты Влияние факторов среды и свойств организма на степень токсического эффекта. Устойчивость химических соединений во внешней среде. Преобразования химических соединений во внешней среде в соединения с иной токсичностью, чем первоначальная. Изменения качественных и количественных характеристик действия вещества во времени. Эффекты совместного воздействия вредных факторов на организм (сенсibilизация, аддитивность, синергизм, антагонизм). Комбинированное воздействие. Сочетанное воздействие вредных факторов. Комплексное воздействие ксенобиотиков. Сходство и отличие в механизмах действия токсикантов на растения, микроорганизмы, животные. Специфика воздействия токсикантов на уровне клеток, организма, популяции, экосистемы.

Тема 5. Основные токсические загрязняющие вещества и их действие на живые организмы и экосистемы. Основные классы токсичных веществ. Основные химические группы потенциально токсичных загрязняющих веществ: тяжелые металлы (ртуть, свинец, кадмий, хром, мышьяк, медь, никель, кобальт, цинк, олово, алюминий, селен и др.); диоксины и их производные; стойкие органические загрязнители и хлорорганические пестициды; нитраты и нитросоединения, асбест и другие минеральные волокна; полициклические ароматические углеводороды, кислотообразующие соединения. Химические токсиканты, канцерогены, мутагены, тератогены.

Тема 6. Особоопасные экотоксиканты. Микроэлементозы и эндемические заболевания. Природные микроэлементозы. Техногенные и ятрогенные микроэлементозы. Специфика действия тяжелых металлов, органических экотоксикантов, радиоактивного излучения. Токсичность тяжелых металлов. Механизмы токсического воздействия ионов тяжелых металлов на растения, животных, человека. Трансформация и аккумуляция в живых системах. Органические токсиканты. Галогенорганические соединения. Механизм токсического воздействия на растения, животных, человека. Трансформация и аккумуляция в живых системах. Основные механизмы биологической детоксикации. Процессы детоксикации тяжелых металлов, хлорорганических, фосфорорганических пестицидов и других химических токсикантов. Закономерности выведения чужеродных веществ. Токсины бактериальные, микотоксины, токсины растительные (алкалоиды и гликозиды), токсины змей, пауков и др. Их токсикологическая характеристика.

Тема 7. Радиация и радиоактивное загрязнение окружающей среды Типы ионизирующего излучения. Воздействие на организмы малых доз радиации. Пути поступления радиоактивных веществ в организм. Механизмы биологического действия радиоактивных веществ на живые организмы. Сочетанные и комбинированные радиационные воздействия. Формы отдаленных последствий биологического действия радиоактивных веществ: неопухолевые и опухолевые формы. Основные принципы нормирования воздействия ионизирующих излучений на живые организмы.

Тема 8. Параметры и основные закономерности токсикометрии. Основные токсикологические характеристики. Особенности повторного воздействия вредных веществ. Понятие нормы и патологии в токсикологии. Доза. Концентрация. Критерии токсического действия. Пороговость действия. Действующие и недействующие концентрации. Летальная концентрация. Биологический смысл ЛС50. Определение понятий ПДК, ЛК50, порог чувствительности, подпороговая концентрация

Тема 9. Токсикологическое нормирование. Основы санитарно-гигиенического нормирования. Основные понятия, определения и структура системы нормирования. Предельно- допустимые концентрации и временные нормативы. Использование расчетных методов для определения токсикологических характеристик веществ ПДК, виды ПДК. Разработка ПДК для водной среды, воздуха, почвы, продуктов питания. Нормирование источников воздействия. Нормирование в области радиационной безопасности. Фитотоксичность. Временные нормативы, их разработка. Расчетные методы в определении токсичности, разработке гигиенических нормативов.

Тема 10. Биологические методы контроля состояния экосистем. Биоиндикация и биотестирование Использование биотестирования в санитарно-гигиеническом нормировании и контроле природных объектов Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. Животные и растительные биоиндикаторы, почвенная мезофауна. Требования, предъявляемые к биоиндикаторам. Выбор тест-объектов. Проблема подбора наиболее характерных представителей различных звеньев экосистемы (продуценты, редуценты, консументы). Культивирование тест объектов. Акклимация. Наиболее характерные тест-объекты (*Daphnia magna*, *Chlorella vulgaris* и т.д.). Биология, роль в природных системах, культивирование. Биоиндикация в пресноводных и морских экосистемах Биотестирование и биоидентификация. Биотестирование сточных вод предприятий, твердых отходов.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения тестов по лекционному материалу, контроля выполнения кейсов-заданий и докладов, 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

Зачет во втором семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из двух частей. Продолжительность зачета 1 час.

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://lms.tsu.ru/course/view.php?id=37378>

- 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:
 - Келина, Н.Ю. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / Н.Ю. Келина, Н.В. Безручко, Г.К. Рубцов. — Электрон. дан. — Пенза: ПензГТУ, 2011. — 108 с.
 - Батян, А.Н. Основы общей и экологической токсикологии [Электронный ресурс]: учебное пособие / А.Н. Батян, Г.Т. Фрумин, В.Н. Базылев. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: СпецЛит, 2009. — 352 с.
- б) дополнительная литература:
 - Тарасов, А.В. Основы токсикологии [Электронный ресурс]: учебное пособие/А.В. Тарасов, Т.В. Смирнова. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2006. — 160 с.
 - Чеснокова, С. М. Основы токсикологии и экотоксикологии : учеб. пособие / С. М. Чеснокова, О. В. Савельев ; Владим. гос. ун-т им. А. Г. и Н. Г. Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2019. – 132 с.
 - Основы токсикологии: учеб. пособие / П. П. Кукин [и др.]. – М.: Высш. шк., 2008. – 279 с.
- в) ресурсы сети Интернет:
 - ChemNet. Россия [Электронный ресурс]: химическая информационная сеть. – www.chemnet.ru, свободный
 - ChemPort.Ru [Электронный ресурс]: портал. – www.chemport.ru, свободный
 - <http://www.ximuk.ru/> [Электронный ресурс]: портал. – www.ximuk.ru, свободный
 - Аналитическая химия и химический анализ [Электронный ресурс]: Портал химиков-аналитиков – ANCHEM.RU, свободный
 - ABC Chemistry [Электронный ресурс]: бесплатный полнотекстовый каталог журналов по химии. – <http://abc-chemistry.org/index.html>, свободный

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 Юпайт – <https://urait.ru/>
 - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
 - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>
 - Springer (платформа SpringerLink) SpringerLink [Электронный ресурс]: полнотекстовая база данных научных журналов – <http://www.springerlink.com> (дата обращения: 20.04.2017).

– Royal Society of Chemistry (RSC) [Электронный ресурс]: Открытый доступ к архивам всех журналов, изданных Royal Society of Chemistry с 1841 по 2007 годы. – <http://pubs.rsc.org/en/journals?key=title&value=archive>.

в) профессиональные базы данных (*при наличии*):

– ChemSpider [Электронный ресурс]: база данных химических соединений и смесей, принадлежащая королевскому химическому обществу Великобритании. – <http://www.chemspider.com/>, свободный

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

Андреева Юлия Викторовна, кандидат биологических наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии БИ ТГУ