

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

**Компьютерные технологии и статистические методы в экологии и
природопользовании**

по направлению подготовки / специальности

05.04.06 Экология и природопользование

Направленность (профиль) подготовки/ специализация:

Инженерно-экологические изыскания для объектов реального сектора экономики

Форма обучения

Очная

Квалификация

Инженер-эколог

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП
Д.С. Воробьев

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

БК-2 Способен использовать научные методы для решения профессиональных задач.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

РОБК-2.1 Знает основные методы научных исследований

2. Задачи освоения дисциплины

– Умение применять современные компьютерные технологии при проведении статистических исследований в предметной области, грамотно интерпретировать результаты основных типов статистического анализа данных и уметь их использовать в области экологии и природопользования;

– Формирование навыков самостоятельной работы, организации исследовательской работы, применение современных компьютерных технологий в практической деятельности.

– Овладеть навыками построения алгоритмов решения формализованных практических задач; использование современного прикладного программного обеспечения в профессиональной деятельности.

– Представление результатов исследований с использованием информационных технологий получение научной и профильной информации с использованием глобальной компьютерной сети.

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

Первый семестр, зачет

5. Входные требования для освоения дисциплины

Для успешного освоения дисциплины требуются компетенции, сформированные в ходе освоения образовательных программ предшествующего уровня образования.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 4 ч.

-практические занятия: 20 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Введение в предмет. Основные компьютерные технологии в экологии и природопользовании

Тема 2. Основные статистические программы в экологии и природопользовании. Обработка и анализ данных.

Корреляция, факторный анализ и регрессия. Понятие корреляционной зависимости. Характеристика корреляционной связи по тесноте и форме. Изучение корреляционных зависимостей табличным, графическим и аналитическими методами. Парная корреляция. Последовательность вычислительных операций, примеры. Значимость коэффициента корреляции. Использование корреляционной связи для сравнения выборок. Понятие множественной корреляции. Ранговая корреляция. Методы интерпретации корреляционных связей (корреляционных матриц). Кластерный анализ. Понятие метода главных компонент (МГК) и факторного анализа (ФА).

Тема 3. Одномерные статистические модели при обработке и анализе информации в экологии и природопользовании.

Одномерные статистические модели. Условия применения. Генеральная и выборочные совокупности. Основные требования к выборочной совокупности (массовость, однородность, случайность, независимость).

Основные геоэкологические задачи одномерных статистических моделей - оценка параметров объектов, статистическая проверка гипотез.

Статистическая оценка параметров геоэкологических объектов. Функция распределения плотности вероятности, дискретное и непрерывное распределение. Функции распределения вероятностей случайных величин. Статистические гипотезы и критерии их проверки.

Тема 4. Применение компьютерных технологий при проведении статистических исследований в предметной области.

Компьютерные программы статистической обработки данных, пакет статистической обработки в Statistica 10. Представление о многомерном пространстве и размерности, многомерные распределения случайных событий, регрессионная модель и параметрический регрессионный анализ.

Тема 5. Программные средства в области экологического нормирования и проектирования, разработки природоохранной документации для действующих и проектируемых предприятий.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем проведения контрольных работ, решения практических и ситуационных задач 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 в первом семестре проводится в письменной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и задачу. 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 «iDO» - <https://lms.tsu.ru/user/index.php?id=19521>

- б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.
- в) План практических занятий по дисциплине.
- г) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

1. Никифорова, Ю. Ю. Статистические методы в экологии и природопользовании : учебное пособие / Ю. Ю. Никифорова ; под редакцией И. С. Белюченко. — Краснодар : КубГАУ, 2019. — 88 с. — ISBN 978-5-907294-33-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/171559>
2. Балдин, К.В. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Балдин, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2015. — 312с. <https://e.lanbook.com/book/>
3. Стурман, В. И. Оценка воздействия на окружающую среду : учебное пособие / В. И. Стурман. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 352 с. — ISBN 978-5-8114-1904-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/212165>

б) дополнительная литература:

1. Обработка гидрометеорологических данных в пакете Statistica : методические указания : [для магистров направления 020600 "Гидрометеорология" /Дубровская Л. И.] ; Том. гос. ун-т, Геолого-геогр. фак., Каф. гидрологии:
2. Балдин, К.В. Общая теория статистики [Электронный ресурс]: учебное пособие / К.В. Балдин, А.В. Рукосуев. — Электрон. дан. — М. : Дашков и К, 2015. — 312 с
а. <https://e.lanbook.com/book/>
3. Прогнозирование в системе Statistica в среде Windows : основы теории и интенсивная практика на компьютере : [учебное пособие для вузов по специальности "Прикладная математика"] /В. П. Боровиков, Г. И. Ивченко Боровиков, Владимир Павлович. Москва : Финансы и статистика , 2006 с.367
4. Вуколов Э.А. Основы статистического анализа. Практикум по статистическим методам и исследованию операций с использованием пакетов STATISTICA и EXCEL/ 2-е изд. — М.: Изд-во Форум, 2008. — 464 с.

в) ресурсы сети Интернет:

1. <http://statistiks.ru/> - сайт о статистике.
2. <http://www.statsoft.ru/> - сайт программы Statistica.
3. <http://www.integral.ru/> - сайт программных средств по охране окружающей среды и профессиональному обучению экологов
4. <http://ecoreport.ru/> - **программа для экологов**
5. <http://www.logus.ru/> - Компьютерные программы для экологов
6. <http://lpp.ru/about/o-nas/> - Программный комплекс ЭРА (ПК ЭРА) предназначен для автоматизации расчетов
7. www.gisa.ru – сайт ГИС-ассоциации: ГИС-новости, библиотека, публикации, описание программ и разработок.
8. <http://e.lanbook.com> - электронно-библиотечная система, издательство «Лань»
9. <http://www.edu.ru> – федеральный портал российского профессионального образования.
10. <http://statistiks.ru/> - сайт о статистике.
11. <http://www.statsoft.ru/> - сайт программы Statistica.

12. <http://www.integral.ru/> - сайт программных средств по охране окружающей среды и профессиональном обучении экологов
13. <http://ecoreport.ru/> - **программа для экологов**
14. <http://www.logus.ru/> - Компьютерные программы для экологов
15. <http://lpp.ru/about/o-nas/> - Программный комплекс ЭРА (ПК ЭРА) предназначен для автоматизации расчетов
16. www.gisa.ru – сайт ГИС-ассоциации: ГИС-новости, библиотека, публикации, описание программ и разработок.
17. Портал «Гильдия экологов России» <http://www.ecoguild.ru>
18. Портал «Экология» <http://www.spsl.nsc.ru>
19. Интернет-сайты «Геоэкология», «Метеорология» «Роскосмос» и др.
20. Журнал «Экология и Промышленность России» (<http://ecip.newmail.ru/ecip.htm>)
21. Экологический информационный бюллетень ЦЕНТРА ТЕОРЕТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ (<http://www.mnepu.ru>)
22. Сайт института динамики геосфер РАН (<http://idg.chph.ras.ru>)
23. Журнал «Экологические системы и приборы»

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, с доступом к сети Интернет.
Аудитории для проведения лабораторных, практических и семинарских занятий, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, с доступом к сети Интернет.

15. Информация о разработчиках

Куровский Александр Васильевич, канд. биол. наук, доцент кафедры сельскохозяйственной биологии