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

Математические методы и методика полевого опыта

по направлению подготовки

35.03.10 Ландшафтная архитектура

Направленность (профиль) подготовки:
Садово-парковое и ландшафтное строительство

Форма обучения
Очная

Квалификация
Бакалавр

Год приема
2024

СОГЛАСОВАНО:
Руководитель ОП
Т.Э. Куклина

Председатель УМК
А.Л. Борисенко

Томск – 2025

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;.

ОПК-5 Способен участвовать в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности;.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.1 Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук

ИОПК-1.2 Применяет информационно-коммуникационные технологии при решении типовых задач профессиональной деятельности

ИОПК-5.1 Имеет представление о постановке экспериментов в профессиональной деятельности

ИОПК-5.2 Участвует в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

ИОПК-5.3 Анализирует результаты отдельных этапов экспериментальных исследований

2. Задачи освоения дисциплины

– Освоить понятийный и методологический аппарат методики полевого опыта в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве.

– Ознакомиться с основными принципами планирования эксперимента и статистической обработки полученных данных.

– Сформировать навык проведения математико-статистических расчетов.

– Научиться применять математические методы анализа информации для решения практических задач профессиональной деятельности.

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

Третий семестр, экзамен

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: Математика, Информатика.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины

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

-лекции: 26 ч.

-лабораторные: 34 ч.

-семинар: 10 ч.

в том числе практическая подготовка: 34 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Тема 1. Методика полевого опыта

Понятие об исследовании и опыте. Классификация и сущность основных методов исследований в лесоводстве и ландшафтной архитектуре. Требования, предъявляемые к полевому опыту. Выбор, изучение и подготовка участка под опыт. Способы повышения точности полевого опыта. Техника разбивки полевого участка под опыт. Методы размещения повторностей и вариантов. Документация результатов исследований. Литературное оформление результатов исследования.

Тема 2. Метод средних

Вычисление параметрической средней. Мажорантность параметров средних. Вычисление непараметрической средней. Показатели разнообразия, лимиты и размах вариации. Среднее квадратическое отклонение. Число степеней свободы. Коэффициент вариации. Нормированное отклонение. Средняя квадратическая ошибка среднего. Показатель точности опыта. Элементы теории вероятности.

Тема 3. Анализ выборки

Понятие об изменчивости, совокупности и выборке. Группировка и обработка данных при количественной изменчивости. Составление вариационных рядов. Моменты распределения. Оценка сильно отличающихся вариант. Восстановление выпавших вариант. Графическое изображение частот распределения: асимметрия; эксцесс. Анализ варьирования качественных показателей.

Тема 4. Анализы сравнения выборок

Параметрические и непараметрические анализы сравнение групп. Сравнение двух и более групп.

Тема 5. Корреляционно-регрессионный анализ

Корреляционный анализ. Анализ зависимости между случайными переменными. Типы корреляции Коэффициент корреляции количественных признаков. Корреляционное отношение (криволинейная корреляция). Зависимость между качественными переменными. Множественная корреляция. Регрессионный анализ. Понятие регрессии. Определение параметров линейной функции. Оценка достоверности показателей регрессии. Ошибка репрезентативности регрессии. Доверительная зона регрессии.

Тема 6. Дисперсионный анализ

Основные понятия и термины. Однофакторные комплексы. Двухфакторные комплексы. Подбор факторов. Подбор объектов исследования. Методы расчета величин. Анализ данных обследования лесных ресурсов выборочно-статистическим методами. Элементы теории ошибок.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения доклада и кейс-задания 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

Экзамен в третьем семестре состоит из двух частей (практической и теоретической).

На практической части экзамена студенту выдается набор данных, на основе которых студент должен произвести математический анализ и описать полученный результат.

Примерный перечень математических анализов практической части (ИОПК-1.1, ИОПК-1.2, ИОПК-5.3)

1. Нормальность распределения
2. Сравнение групп t-тестом
3. Множественное сравнение групп
4. Корреляционный анализ
5. Однофакторный и многофакторный дисперсионный анализ

Теоретическая часть проходит в устой форме. Студенту задается три теоретических вопроса.

Примерный перечень теоретических вопросов (ИОПК-5.1, ИОПК-5.2, ИОПК-5.3)

1. Характеристика полевого эксперимента.
2. Виды полевых опытов и их характеристика.
3. Требования к полевому опыту и их характеристика.
4. Форма и площадь делянок, боковые и концевые защитки их величина.
5. Общие принципы и этапы планирования полевого опыта.
6. Разработка схемы однофакторного полевого опыта с качественными и количественными градациями. Кривая отклика.
7. Разработка схемы многофакторного полевого опыта с качественными и количественными градациями. Полная факториальная схема опыта.
8. Элементы методики полевого опыта.
9. Методы размещения вариантов по делянкам опыта.
10. Повторность опыта на территории и во времени.
11. Рекогносцировочные и уравнительные посевы.
12. Планирование учетов и наблюдений в опыте.
13. Техника разбивки полевого опыта.
14. Специальные работы по уходу за опытом.
15. Выбор и подготовка земельного участка под опыт.
16. Подготовка опыта к уборке, выключки и браковка делянок.
17. Учет в опытах. Методы учета.
18. Первичная цифровая обработка экспериментальных данных.
19. Документация по опыту. Требования к ведению и оформлению документации по опыту.
20. Особенности методики и техники постановки опытов в условиях производства.
21. Критерии существенности разности средних.
22. Понятие об изменчивости, совокупность и выборка.
23. Статистические характеристики количественной изменчивости.
24. Показатели изменчивости качественного признака.
25. Понятие о методе дисперсионного анализа.
26. Схема дисперсионного анализа однофакторного полевого опыта, проведенного методом рендомизированных повторений.
27. Особенности дисперсионного анализа многофакторного опыта, проведенного методом организованных повторений.
28. Оценка значимости разности средних по наименьшей существенной разности.
29. Статистическая обработка данных наблюдений и учетов в полевом опыте.
30. Линейная корреляция и регрессия.

Критерии оценивания:

Результаты экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Оценка «отлично» выставляется, если даны правильные развернутые ответы на все теоретические вопросы, без ошибок и в полном объеме проведены анализы из практической части и дано развернутое описание полученных результатов практической части.

Оценка «хорошо» выставляется, если даны правильные развернутые ответы на все теоретические вопросы, с незначительными ошибками, но в полном объеме проведены анализы из практической части и дано развернутое описание полученных результатов практической части или допущены небольшие логические ошибки в интерпретации результатов практической части.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если даны правильные развернутые ответы на все теоретические вопросы, но анализы практической части выполнены не в полном объеме или были допущены серьезные ошибки в анализах, либо не были объяснены результаты анализов практической части. Или если практическая часть была выполнена в полном объеме и дано развернутое описание полученных результатов практической части, но в теоретической части студент дает не полный ответ с допущением существенных ошибок.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если одна из частей экзамена не была выполнена.

У студента, у которого не сдан текущий контроль в виде кейс-задания, на экзамене итоговая оценка снижается на 1 балл.

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 среде электронного обучения iDO - https://lms.tsu.ru/course/view.php?id=18561

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

в) План семинарских занятий по дисциплине:

- Изучение методик полевого опыта применяемых в лесном хозяйстве и ландшафтном строительстве. (10 часов)

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

На лабораторных занятиях предполагается изучение математических методов обработки данных и выполнение кейс-задания.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

Самостоятельная работа студентов предполагается в форме углубленного изучения теоретических вопросов, представленных в разделе 8, подготовки к семинарским занятиям и интерпретации результатов анализа при выполнении кейс-задания.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) основная литература:

– Доспехов Б. А. Методика полевого опыта: (с основами статистической обработки результатов исследований): учебник - Москва: Альянс, 2011. – 350 с.

– Данченко А.М., Данченко М.А. Алгоритмы биометрических расчетов: учеб. пособие. – Томск: Том. гос. ун-т , 2009.– 123 с.

– Лакин Г.Ф. Биометрия: Учебное пособие для студентов биологических специальностей университетов и педагогических институтов. – М.: Высшая школа, 1968. – 288 с.: ил.

б) дополнительная литература:

– Биометрия в лесном хозяйстве: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальностям «Лесное хозяйство», «Лесоинженерное дело», «Садово-парковое строительство» / В.Ф. Багинский, О.В. Лапицкая. – Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2010. – 374 с.

– Плеханов Г.Ф. Методы научных исследований в естествознании (как делать науку?): учебное пособие. - Томск: ТМЛ-Пресс , 2007. - 174 с.

– Партыка Т.Л., Попов И.И. Математические методы: учебник. – М.: Форум: Инфра-М, 2005. – 463 с.

– Руководство по биометрии / Р.М. Болл, Дж. Х. Коннел, Ш. Панканти [и др.]; пер. с англ. Н.Е. Агаповой. – М.: Техносфера, 2007. – 367 с.: ил.

в) ресурсы сети Интернет:

– 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 (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.

Аудитории для проведения занятий лабораторного типа, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

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

Полякова Ольга Игоревна, кафедра лесного хозяйства и ландшафтного строительства Биологического института ТГУ, старший преподаватель.