

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

САЕ Институт «Умные материалы и технологии»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор



И.А. Курзина

« 05 »

11

2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Методы математической статистики

по направлению подготовки

19.03.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки:

«Молекулярная инженерия»

Форма обучения

Очная

Квалификация

Бакалавр

Год приема

2025

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель ОП



И.А. Курзина

Председатель УМК



Г.А. Воронова

1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

– ОПК-1 – Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

– ОПК-7 – Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.

– ПК-1 – Способен к участию в проведении научно-исследовательской работы в своей профессиональной деятельности.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИОПК-1.2. Владеет методами теоретического и экспериментального исследования биологических и химических процессов, анализа и обработки экспериментальных данных.

ИОПК-7.2. Применяет математические, физические физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы для наблюдения, измерения, обработки и интерпретации экспериментальных данных.

ИПК-1.2. Анализирует полученные данные и представляет результаты научных исследований по установленной форме.

2. Задачи освоения дисциплины

- познакомить с основными методами математической статистики,
- научить обоснованно выбирать методы обработки данных в зависимости от задачи и вида имеющихся экспериментальных данных,
- научить применять современные статистические пакеты и языки программирования (Python или R) для обработки и интерпретации экспериментальных данных.

3. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

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

3 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: математика, программирование.

6. Язык реализации

Русский

7. Объем дисциплины (модуля)

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

– лекции: 20 ч.;

– семинарские занятия: 0 ч.

- практические занятия: 0 ч.;
 - лабораторные работы: 60 ч.
в том числе практическая подготовка: 60 ч.
- Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

8. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам

Тема 1. Проблема статистического вывода. Выборочные характеристики.

Введение в статистическое моделирование. Методы планирования статистического эксперимента. Выборка. Выборочные моменты, эмпирическая функция распределения, гистограмма.

Тема 2. Оценивание параметров распределений.

Определение статистики и оценки. Достаточные статистики. Основные свойства оценок. Метод моментов. Метод максимального правдоподобия. Эффективность оценок. Доверительные интервалы.

Тема 3. Проверка статистических гипотез.

Постановка задачи. Определение критерия. Ошибки первого и второго рода. Проверка параметрических гипотез. Проверка непараметрических гипотез.

Тема 4. Исследование статистической зависимости.

Определение регрессии. Корреляционный анализ. Регрессионный анализ. Исследование качества моделей регрессии.

9. Текущий контроль по дисциплине

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, выполнения лабораторных работ 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 третьем семестре проводится в письменной форме по билетам. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

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://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=34285>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине (<https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>).

в) План лабораторных занятий по дисциплине.

г) Методические указания по проведению лабораторных работ.

д) Методические указания по организации самостоятельной работы студентов.

12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет

а) Обязательная литература:

– Теория вероятностей и математическая статистика в примерах и задачах : учебно-методическое пособие / Том. гос. ун-т, Каф. оптико-электрон. систем и дистанционного зондирования ; [сост.: Л. А. Больбасова, А. И. Елизаров]. - Томск : [б. и.], 2011. - 59, [1] с.: ил. URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Repository/vtls:000421623>

– Козлов М. В. Введение в математическую статистику / М. В. Козлов, А. В. Прохоров. - М. : Издательство Московского университета, 1987. - 262, [2] с.: ил. URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000074961/000074961.djvu>

– Медик В. А. Математическая статистика в медицине в 2 т. Том 1 : Учебное пособие для вузов / Медик В. А., Токмачев М. С.. - Москва : Юрайт, 2022. - 471 с - (Высшее образование) . URL: <https://urait.ru/bcode/490551>. URL: <https://urait.ru/book/cover/3D74A431-1DCB-4305-AE07-C1BBE0661FC5>

б) Дополнительная рекомендуемая литература:

– Смагунова А. Н. Методы математической статистики в аналитической химии : учебное пособие : [для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности ВПО 020101.65 - химия и по направлению 020100.62 - химия] / А. Н. Смагунова, О. М. Карпукова. - Ростов-на-Дону : Феникс, 2012. - 347 с.: ил., табл. - (Высшее образование)

– Налимов В. В. Применение математической статистики при анализе вещества / В. В. Налимов. - Москва : Физматгиз, 1960. - 430 с. - (Физико-математическая библиотека инженера) . URL: <http://sun.tsu.ru/limit/2016/000081345/000081345.pdf>

– Крамер Г., Математические методы статистики, М.: РХД , 2003, 648 с.

– Смирнов Н. В. Курс теории вероятностей и математической статистики для технических приложений : Учебное пособие для вузов / Н. В. Смирнов, И. В. Дунин-Барковский. - 3-е изд., стереотип.. - М. : Наука. Физматлит, 1969. - 511, [1] с.

в) Ресурсы сети Интернет:

– Электронная библиотека (репозиторий) НБ ТГУ [Электронный ресурс] / НИ ТГУ, Научная библиотека ТГУ. – Электрон. дан. – Томск, 2011- . – URL: <http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>

– Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – М., 2000- . – URL: <http://elibrary.ru/defaultx.asp/>

– 3.10.5 Documentation: The Python Standard Library, Numeric and Mathematical Modules Mathematical statistics functions [Электронный ресурс]. – Электрон. дан. – 2022. – URL: <https://docs.python.org/3/library/statistics.html>

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;

- Anaconda, Spyder;

- R-project;

– 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

Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования	Адрес (местоположение) учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта (с указанием площади и номера помещения в соответствии с документами бюро технической инвентаризации)
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Аудитория № 115 Оборудование: Графическая станция, процессор Intel i5, 16Гб оперативной памяти, монитор 24 дюйма Демонстрационный экран Мультимедиа-проектор Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул); аудиторная доска	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (29 по паспорту БТИ) Площадь 40,9 м ²
Учебная аудитория для самостоятельной работы, индивидуальных консультаций. Аудитория № 121 ^А Учебная мебель: рабочие места по количеству обучающихся (аудиторные столы, стулья); рабочее место преподавателя (стол, стул)	634050, Томская область, г. Томск, пр-кт Ленина, 36, стр.7 (86 по паспорту БТИ) Площадь 23,8 м ²

15. Информация о разработчиках

Пчелинцев Евгений Анатольевич, канд. физ.-мат. наук, доцент кафедры математического анализа и теории функций ММФ ТГУ.