

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы магистратуры
по направлению подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Статистические методы в экспериментальных исследованиях

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Направленность (профиль): Наземные транспортные комплексы

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей
Николаевич
Дата: 01.06.2023

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение современной методологии статистического анализа;
- подготовка специалистов со знанием основ статистического анализа данных;
- получение теоретических зависимостей на основе экспериментальных данных в области проектирования и эксплуатации наземных транспортно-технологических комплексов.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- изучение основ теории вероятностей и статистических методов;
- изучение дисперсионного, корреляционного и регрессионного анализа экспериментальных данных;
- изучение основ анализа временных рядов;
- изучение основ проектирования баз данных для хранения и обработки экспериментальных данных.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-4 - Способен проводить исследования, организовывать самостоятельную и коллективную научно-исследовательскую деятельность при решении инженерных и научно-технических задач, включающих планирование и постановку эксперимента, критическую оценку и интерпретацию результатов; ;

ПК-1 - Способен анализировать состояние и динамику развития наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе;

ПК-2 - Способен осуществлять планирование, постановку и проведение теоретических и экспериментальных научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и со-здания комплексов на их базе.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- современные физико-математические методы, применяемые в

инженерной и исследовательской практике;

- технологию принятия статистических решений;
- методы и алгоритмы планирования измерений и испытаний, а также обработки их результатов и оценки их качества.

Уметь:

- систематизировать и обобщать статистическую информацию;
- составлять план статистического исследования для получения теоретических зависимостей на основе экспериментальных данных, формировать круг характеризующих их исходных показателей;
- разрабатывать итоговые предложения по результатам исследований;
- использовать программные средства для обработки, анализа и систематизации информации по теме исследования.

Владеть:

- навыками проведения статистического исследования экспериментальных данных;
- навыками анализа статистической информации, содержащейся в различных источниках, с применением изученных в курсе методов;
- навыками содержательной интерпретации результатов;
- методами выявления тенденций в решении задач при проектировании и эксплуатации НТТК.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 4 з.е. (144 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	32	32
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16

Занятия семинарского типа	16	16
---------------------------	----	----

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 112 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основные понятия теории вероятностей. Рассматриваемые вопросы: - классическое определение вероятности; - условная вероятность; - сложение и умножение вероятностей; - формула полной вероятности.
2	Случайная величина. Рассматриваемые вопросы: - числовые характеристики случайной величины; - закон больших чисел; - основные стандартные распределения случайной величины; - нормальное распределение.
3	Основы статистических методов. Рассматриваемые вопросы: - типы статистических данных; - генеральная совокупность и выборка; - оценка характеристик генеральной совокупности по выборке; - классификация оценок. Точечные и интервальные оценки; - доверительные интервалы.
4	Определение законов распределения случайных величин. Рассматриваемые вопросы: - статистические гипотезы; - гистограммы и их использование при определении вида закона распределения; - критерии согласия;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- критерии Пирсона и Колмогорова.
5	Корреляционный и регрессионный анализ данных. Рассматриваемые вопросы: - корреляционная зависимость; - выборочный коэффициент корреляции; - корреляционная связь; - корреляционное отношение; - однофакторный, криволинейный и многофакторный коэффициент корреляции; - простая линейная регрессия; - нелинейная регрессия.
6	Анализ временных рядов. Рассматриваемые вопросы: - основные характеристики и компоненты временного ряда; - определение тренда и сглаживания временного ряда; - прогнозирование по тренду.
7	Базы экспериментальных данных. Рассматриваемые вопросы: - области применения; - выбор модели базы данных; - структурирование экспериментальной информации.
8	Представление экспериментальных результатов. Рассматриваемые вопросы: - табличный и графический способы представления экспериментальных результатов; - правила оформления графиков; - компьютерные средства построения графиков; - графики различной размерности, параметрические графики.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Проверка статистической гипотезы для средних значений результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания выполняется проверка статистической гипотезы.
2	Проверка статистической гипотезы для дисперсий результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания выполняется проверка статистической гипотезы для экспериментальных данных.
3	Проверка статистической гипотезы для корреляционных коэффициентов результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания выполняются вычисления для проверки гипотезы.
4	Проверка статистической гипотезы о случайности результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания выполняется проверка гипотезы о случайности результатов экспериментальных исследований.
5	Проверка статистической гипотезы об оценке резко выделяющихся наблюдений

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания выполняется проверка статистической гипотезы.
6	Корреляционный анализ результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания производится корреляционный анализ.
7	Регрессионный анализ результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания определяется функция регрессии для экспериментальных данных.
8	Дисперсионный анализ результатов экспериментальных исследований. В результате выполнения практического задания проводится дисперсионный анализ результатов эксперимента.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Изучение дополнительной литературы.
3	Подготовка к промежуточной аттестации.
4	Подготовка к текущему контролю.

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Бахвалов, Н. С. Численные методы : учебник / Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков. — 9-е изд. — Москва : Лаборатория знаний, 2020. — 636 с.	URL: https://e.lanbook.com/book/126099 (дата обращения: 10.03.2023). - Текст: электронный.
2	Численные методы : учебник и практикум для вузов / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 421 с.	URL: https://urait.ru/bcode/488879 (дата обращения: 10.03.2023). - Текст: электронный.
3	Глотова, М. Ю. Математическая обработка информации : учебник и практикум для вузов / М. Ю. Глотова, Е. А. Самохвалова. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 301 с.	URL: https://urait.ru/bcode/489139 (дата обращения: 10.03.2023). - Текст: электронный.
4	Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учебное пособие / В. А. Охорзин. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352с.	URL: https://e.lanbook.com/book/167771 (дата обращения: 10.03.2023). - Текст: электронный.
5	Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных :	URL: https://urait.ru/bcode/495895 (дата обращения: 10.03.2023). -

<p>учебное пособие для вузов / Б. Б. Мойзес, И. В. Плотникова, Л. А. Редько. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2022 ; Томск : Томский политехнический университет. — 118 с.</p>	<p>Текст: электронный.</p>
---	----------------------------

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>),

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>),

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Microsoft Office (Word, Excel); MathCAD.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

4. Компьютерный класс для проведения практических занятий.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной

аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

профессор, профессор, д.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства»

Л.А. Сладкова

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС

А.Н. Неклюдов

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин