

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: 13.05.2021

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:

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.

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.

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 | <p>Основные понятия теории вероятностей.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классическое определение вероятности; - условная вероятность; - сложение и умножение вероятностей; - формула полной вероятности. |
| 2 | <p>Случайная величина.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - числовые характеристики случайной величины; - закон больших чисел; - основные стандартные распределения случайной величины; - нормальное распределение. |
| 3 | <p>Основы статистических методов.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - типы статистических данных; - генеральная совокупность и выборка; - оценка характеристик генеральной совокупности по выборке; - классификация оценок. Точечные и интервальные оценки; - доверительные интервалы. |
| 4 | <p>Определение законов распределения случайных величин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 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 | Подготовка к промежуточной аттестации. |
| 6 | 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. | Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/126099 (дата обращения: 10.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей. |
| 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. | Режим доступа: URL: https://urait.ru/bcode/488879 (дата обращения: 10.03.2022). |
| 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. | Режим доступа: URL: https://urait.ru/bcode/489139 (дата обращения: 10.03.2022). |
| 4 | Охорзин, В. А. Прикладная математика в системе MATHCAD: учебное пособие / В. А. Охорзин. — 3-е | Режим доступа: URL: https://e.lanbook.com/book/167771 |

| | | |
|---|---|--|
| | изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 352с. | (дата обращения: 01.03.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей |
| 5 | Мойзес, Б. Б. Статистические методы контроля качества и обработка экспериментальных данных : 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. | Режим доступа: URL: https://urait.ru/bcode/495895 (дата обращения: 10.03.2022). |

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

Доцент, доцент, к.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства»

Зайцева Наталья
Александровна

Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС
Председатель учебно-методической
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин