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 бакалавриата
по направлению подготовки
23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Планирование метрологического эксперимента

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Направленность (профиль): Стандартизация и метрология в транспортном комплексе

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: 3221
Подписал: заведующий кафедрой Шевлюгин Максим Валерьевич
Дата: 25.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- знакомство студентов с экспериментом - единственным объективным источником информации об исследуемых процессах;

- изучение теоретической базы проыедения экспериментов.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- овладение знаниями о разработке плана проведения эксперимента, об упрощении последующей обработки его результатов и представление его в виде математической модели;

- формирование представлений у студентов об опыте, условиях и порядке его проведения, при которм с наименьшими затратами можно получить достаточный объем информации об исследуемом объекте или процессе.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-3 - Способен в сфере своей профессиональной деятельности проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные и результаты испытаний;

ПК-15 - Способен в составе коллектива исполнителей участвовать в разработке документации для технического контроля при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и их технологического оборудования.

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

Знать:

Знать методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки информации.

Уметь:

Уметь применять методы проведения экспериментов.

Владеть:

Владеть навыками проведения наблюдений и измерений, составление их описаний и формулировка выводов

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 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	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	80	80
В том числе:		
Занятия лекционного типа	32	32
Занятия семинарского типа	48	48

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 100 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	Термины и определения Рассматриваемые вопросы: - результаты измерений по главе 5 РМГ 29-2013; - термины ГОСТ 24026-80.
2	Теория вероятностей и теория множеств Рассматриваемые вопросы:

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- сведения из математики, на которых базируется теория измерений и метрологического эксперимента.
3	Формирование измерительных сигналов Рассматриваемые вопросы: - математические модели сигналов и их теоретическая основа; - источники и носители измерительной информации; - деление сигналов по степени наличия априорной информации.
4	Преобразование сигналов Рассматриваемые вопросы: - дискретизация и квантование сигналов; - кодирование сигналов; - фильтрация и детектирование сигналов.
5	Измерение физических величин Рассматриваемые вопросы: - способы получения измерительной информации; - измерительные преобразователи; - измерительные приборы; - информационно-измертельные системы.
6	Погрешности измерения Рассматриваемые вопросы: - математическая модель погрешности измерения.
7	Нормирование погрешности Рассматриваемые вопросы: - расчет основной погрешности измерительного преобразователя, измерительного прибора; - расчет дополнительной погрешности средства измерения.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Измерительные сигналы В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся получат реальные представления об: - уровневых сигналах; - гармонических сигналах; - импульсных сигналах.
2	Преобразование измерительных сигналов В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся получат реальные представления о: - аналого-цифровом преобразовании сигналов; - частотной фильтрации сигналов; - детектировании сигналов.
3	Средства измерений В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся получат реальные представления о: - классификации средств измерений; - математической модели средств измерений.
4	Погрешности измерений В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся получат реальные представления о: - математических моделях погрешностей измерений.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
5	Нормирование погрешности В результате выполнения лабораторной работы обучающиеся получат реальные представления об: - экспериментальном нормировании инструментальной погрешности.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Моделирование массивов экспериментальных данных и исследование их вероятностных характеристик В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - изучение методов формирования массивов данных с заданными вероятностными характеристиками, а также применение к практическим расчетам алгоритмов оценки вероятностных характеристик случайных величин и систем случайных величин.
2	Метод статистических испытаний В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - ознакомление на конктерных примерах с методом статистических испытаний (методом Монте-Карло), используя формируемые массивы случайных чисел с необходимыми распределениями.
3	Линейная регрессия В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - ознакомление с постановкой задачи исследования линейной регрессии и практическое освоение алгоритмов и программ линейного регрессивного анализа.
4	Двухфактоорный дисперсный анализ В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - ознакомление с дисперсионным анализом и получение практических навыков применения его к выявлению значимых факторов.
5	Дисперсионный анализ значимости факторов многофакторного эксперимента В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - ознакомление и применение к практическим расчетам разновидности дисперсионного анализа для проверки значимости нескольких факторов, каждый из которых может принимать два значения.
6	Древовидная кластеризация В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - ознакомлениес классификацией объектов на основе кластерного анализа, реализующего геометрический подход к классификации, и практическое освоение одного из методов кластерного анализа - метод объединения (древовидной кластеризации).
7	Классификация объектов по результатам тестирования В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - освоение и применение к конкретным расчетам кластерного анализа методом К средних.
8	Дискриминантный анализ результатов классификации В результате выполнения практического задания рассматриваются вопросы: - ознакомление с вероятностным методом классификации на основе дискриминантного анализа и получение практических навыков построение дискриминантных функций.

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	Планирование и организация измерительного эксперимента Е. Т. Володарский, Б. Н. Малиновский, Ю. М. Туз Однотомное издание Выща школа. Головное изд-во , 1987	НТБ (фб.)
2	Планирование эксперимента при моделировании погрешности средств измерений И.А. Мусин Однотомное издание Год издания Организация (ссылка) Наименование , 1989	НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
3	Метрология, теория измерений В.К. Жуков Учебное пособие Юрайт , 2020	НТБ (фб.); НТБ (чз.4)
4	Планирование и организация эксперимента А.П. Никишечкин, А.М. Хлопков Учебное пособие МИИТ , 2015	кафедра ЭЭТ
5	Метрология, основные понятия и математические модели Н.Г. Назаров Однотомное издание Высш. шк. , 2002	НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
6	Планирование и организация эксперимента В.А. Демидова, Н.А. Рубичев Методические указания к практическим занятиям МИИТ , 2012	кафедра ЭЭТ

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

Профессиональная справочная система, содержащая самый полный комплект нормативных и нормативно-технических документов и целый комплекс уникальных сервисов и услуг, что позволит вам получить максимально подробный ответ на любой профессиональный вопрос.

Метрология и лаборатория - Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов лабораторий и метрологических служб.

https://kodeks-luks.ru/products/spetsialistu-laboratorii-metrologu

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

Microsoft Excel
Приложение PTC Mathcad
Statistica — программный пакет для статистического анализа

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

Лекционная аудитория, компьютерный класс

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры
«Электроэнергетика транспорта» И.В. Семенов

Согласовано:

Заведующий кафедрой МПСиС В.А. Карпычев

Заведующий кафедрой ЭЭТ М.В. Шевлюгин

Председатель учебно-методической
комиссии С.В. Володин