

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 специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические
средства,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Тензометрия

Специальность:	23.05.01	Наземные	транспортно-
		технологические	средства
Специализация:	Подъемно-транспортные,	строительные,	
	дорожные средства и оборудование		
Форма обучения:	Заочная		

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: 168044
Подписал: заведующий кафедрой Локтев Алексей Алексеевич
Дата: 05.06.2024

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение студентами методов экспериментальных исследований при разработке новой техники;
- изучение конструкций измерительных систем, датчиков и схем их соединений;
- изучение методов обработки экспериментальных данных и их анализа;
- изучение нормативных материалов в области, связанной с измерениями.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование навыков по пользованию основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации;
- овладение методологией математической обработки экспериментальных данных;
- овладение способностью определять нагрузки на рабочие органы и детали машин.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ОПК-2 - Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности .

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

Знать:

методы экспериментальных исследований при разработке новой техники; конструкций измерительных систем, датчиков и схем их соединений; методов обработки экспериментальных данных и их анализа; нормативных материалов в области, связанной с измерениями

Уметь:

применять математические методы обработки экспериментальных данных; определять нагрузки на рабочие органы и детали машин

Владеть:

навыками пользоваться основными методами, способами и средствами

получения, хранения, переработки информации

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):	20	20
В том числе:		
Занятия лекционного типа	10	10
Занятия семинарского типа	10	10

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 160 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	Измерение механических величин электрическими методами Рассматриваемые вопросы: - принципы измерения механических величин электрическими методами;

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- области применения проволочных датчиков сопротивления.
2	Проволочные датчики сопротивления Рассматриваемые вопросы: - устройство и методы изготовления проволочных датчиков сопротивления; - основные характеристики и крепление проволочных датчиков сопротивления.
3	Измерительные приборы, применяемые при тензометрировании Рассматриваемые вопросы: - приборы для статических и динамических измерений; - тарировка тензодатчиков; - погрешности тензометрических измерений.
4	Измерения напряжений Рассматриваемые вопросы: - измерения напряжений; - измерение касательных напряжений.
5	Испытание деталей машин на изгиб и кручение Рассматриваемые вопросы: - жесткость деталей машин; - измерительная аппаратура; - подготовка деталей к испытаниям; - испытание деталей на изгиб и кручение.
6	Дорожные тензометрические испытания Рассматриваемые вопросы: - методы оценки прочности рам; - аппаратура и приборы, применяемые для дорожных тензометрических испытаний; - оборудование рам для дорожных испытаний; - методика проведения дорожных тензометрических испытаний; - измерение динамических нагрузок, действующих на раму машины.
7	Оборудование для тензометрических испытаний трансмиссий машин Рассматриваемые вопросы: - установка и защита датчиков на вращающихся деталях агрегатов трансмиссии; - токосъемные устройства.
8	Лабораторные и дорожные тензометрические испытания Рассматриваемые вопросы: - методы определения динамических нагрузок; - измерение динамических нагрузок в деталях машин; - резонанс крутильных колебаний в трансмиссии машин; - измерение динамических нагрузок в деталях рабочего оборудования машин.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Измерительная аппаратура, крепление и тарировка тензодатчиков. В результате работы на практическом занятии студент получает навык расчета и выбора измерительной аппаратуры, креплений и тарировки тензодатчиков.
2	Испытание деталей машин на изгиб и кручение. В результате работы на практическом занятии студент получает навык применения методики

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	испытаний деталей машин на изгиб и кручение.
3	Измерение динамических нагрузок в деталях и рабочем оборудовании машин. В результате работы на практическом занятии студент получает навык измерения динамических нагрузок в деталях и рабочем оборудовании машин.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Подготовка к практическим занятиям.
2	Подготовка к текущему контролю.
3	Подготовка к контрольной работе.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.

4.4. Примерный перечень тем контрольных работ

Принципы измерения механических величин электрическими методами.

Методы измерения динамических нагрузок.

Методы измерения статических нагрузок.

Классификация тензометров и их применение.

Основные характеристики проволочных датчиков сопротивления.

Крепление проволочных датчиков сопротивления на деталь.

Измерительный мост, принцип его работы.

Приборы для статических измерений.

Приборы для динамических измерений.

Тарировка тензодатчиков.

Погрешности тензометрических измерений.

Недостатки проволочных датчиков сопротивления.

Достоинства и недостатки полупроводниковых датчиков

Измерение касательных напряжений.

Схема измерительного моста, принцип её работы.

Измерительная аппаратура, применяемая для тензоизмерений.

Подготовка деталей к испытаниям.

Испытание деталей на изгиб (выбор датчиков, установка датчиков на деталь, схема включения датчика при измерении).

Методика испытания деталей на кручение (выбор датчиков, установка датчиков на деталь, схема включения датчика при измерении).

Анализ результатов испытаний с применением тензометров.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Оценка надежности машин и оборудования: теория и практика И. Н. Кравченко Учебник М. : Альфа-М ; М. : ИНФРА-М , 2012	https://znanium.com/read?id=11960
2	Механизация процессов технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических машин Н. И. Бойко, В. Г. Санамян, А. Е. Хачкинаян Учебное пособие М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп , 2015	https://umczdt.ru/books/34/2517/
3	Диагностика машин и оборудования В. В. Носов Учебное пособие СПб. : Лань , 2021	https://e.lanbook.com/reader/book/152451
4	Основы технической диагностики В. В. Сапожников, Вл. В. Сапожников, Д. В. Ефанов Учебное пособие М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп , 2019	https://umczdt.ru/books/41/232051/
5	Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства Г.М. Кутьков Учебник М.: НИЦ ИНФРА-М , 2014	http://znanium.com/bookread2.php?book=359187

6	Строительные машины и оборудование Б. Ф. Белецкий, И. Г. Булгакова Учебник Москва : Лань , 2012	http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2781
7	Строительные и дорожные машины К. К. Шестопапов Учебник М. : Академия , 2015	http://www.academia-moscow.ru/reader/?id=150968
1	Специальные типы ленточных конвейеров В. И. Галкин, Е. Е. Шешко Учебное пособие Дом НИТУ «МИСиС» , 2019	https://znanium.com/catalog/product/1222579
2	Концепция повышения эффективности универсальных малогабаритных погрузчиков В. В. Минин Монография Красноярск : Сиб. федер. ун-т , 2012	https://znanium.com/catalog/product/440888
3	Путевые машины А. Ю. Абдурашитов, А. В. Атаманюк, В. Б. Бердюк Учебник М. : Учебно-метод. центр по образованию на ж.-д. трансп , 2019	https://umczdt.ru/books/34/230303/

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 системы «Консультант Плюс», «Гарант».

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» (<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 Internet Explorer (или другой браузер).

Операционная система Microsoft Windows.

Microsoft Office.

Система автоматизированного проектирования Autocad.

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

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные компьютерной техникой и наборами демонстрационного оборудования.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 3 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
«Транспортное строительство»

Р.Р. Хакимзянов

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТС РОАТ
Председатель учебно-методической
комиссии

А.А. Локтев

С.Н. Климов