

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 мая 2018 г.

Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Автор Маньков Вячеслав Анатольевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Методы исследования нагруженности элементов машин

Направление подготовки:	15.03.01 – Машиностроение
Профиль:	Роботы и робототехнические системы
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	очная
Год начала подготовки	2018

<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 21 мая 2018 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">С.В. Володин</p>	<p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p style="text-align: center;">Протокол № 10 15 мая 2018 г. Заведующий кафедрой</p>  <p style="text-align: right;">А.Н. Неклюдов</p>
---	--

Рабочая программа учебной 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: 15.05.2018

Москва 2018 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Методы исследования нагруженности элементов машин» – является изучение студентами основ теории научных исследований параметров машин, необходимых для научных исследований, качественного проектирования и для получения данных при испытаниях или во время эксплуатации машин.

Основной целью изучения учебной дисциплины «Методы исследования нагруженности элементов машин» является формирование у обучающегося компетенций в области теории экспериментальных исследований нагруженности элементов машин, необходимых при эксплуатации, проектировании, производстве, испытаниях, модернизации техники, а также при разработке средств и путей повышения эксплуатационных характеристик (экономичности, безопасности) машин для следующих видов деятельности:

производственно-технологической;
проектно-конструкторской;
научно-исследовательской;
организационно-управленческой.

Дисциплина предназначена для получения знаний для решения следующих профессиональных задач (в соответствии с видами деятельности):

производственно-технологическая:

- использования типовых методов измерения нагруженности элементов машин;
исследования элементов конструкции на прочность, технического контроля и испытания продукции;

проектно-конструкторская деятельность:

- исследования макетов или натуральных образцов машин или их узлов, проведение испытаний спроектированных машин;

научно-исследовательская деятельность:

- научных исследований для подтверждения результатов теоретических положений, а также более глубокого изучения темы научного исследования на основе экспериментальных исследований техники с формулировкой аргументированных умозаключений и выводов; анализа результатов проведения испытаний.

организационно-управленческая деятельность:

- разработки программ проведения испытаний; оценки производственных затрат по обеспечению качества технических измерений, а также организации проведения испытаний машин.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Методы исследования нагруженности элементов машин" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

Для изучения данной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

2.1.1. Безопасность жизнедеятельности:

Знания: основы токсологии

Умения: оценивать потенциальную опасность последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий

Навыки: основными методами осуществления прогнозирования возможных последствий аварий и катастроф

2.1.2. Защита интеллектуальной собственности и патентоведение:

Знания: Нормативно-техническую документацию.

Умения: проводить патентный поиск, обобщать полученную информацию.

Навыки: навыками нахождения закономерностей на основе полученной информации.

2.1.3. Информатика:

Знания: возможности современных средств коммуникации и получения информации.

Умения: использовать современные поисковые системы в сети Интернет.

Навыки: навыками работы в сети Интернет.

2.1.4. Компьютерное моделирование динамики механических систем:

Знания: основные положения и законы математики.

Умения: использовать математические методы при моделировании механических систем.

Навыки: основными методами математики.

2.1.5. Мехатронные модули в робототехнике:

Знания: области применения мехатронных модулей.

Умения: выбирать типы мехатронных модулей.

Навыки: навыками оценки выбора мехатронного модуля для конкретной задачи.

2.1.6. Микропроцессорная техника в мехатронике и робототехнике:

Знания: общенаучные технические дисциплины

Умения: представлять научную картину мира на основе знания законов и методов естественных наук математики

Навыки: навыками применения общенаучных знаний к специализированным дисциплинам

2.1.7. Программное обеспечение мехатронных и робототехнических систем:

Знания: технику безопасности при проведении испытаний; основное оборудование для проведения испытаний электронных узлов мехатронных и робототехнических устройств

Умения: разрабатывать программы для автоматизации процесса проведения испытаний или эксперимента

Навыки: навыками работы с программируемыми мехатронными модулями

2.1.8. Теория автоматического управления:

Знания: современное состояние и тенденции развития средств автоматизации для технологических процессов

Умения: обосновано выбирать структуры и схемы автоматического регулирования и управления, осуществлять параметрическую оптимизацию регулирующих и управляющих устройств

Навыки: составлять математическое описание автоматических систем регулирования и управления

2.1.9. Физика:

Знания: основные законы естественнонаучных дисциплин, базовые понятия физической картины мира

Умения: использовать в профессиональной деятельности основные законы естественнонаучных дисциплин, применять методы математического анализа и моделирования

Навыки: способностью к обобщению, анализу, восприятию информации, теоретического и экспериментального исследования методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Подъемно-транспортные и складские машины-роботы

Знания: методики проектирования отдельных устройств и подсистем мехатронных и робототехнических систем;

Умения: выбирать стандартные исполнительные и управляющие устройства, средства автоматики, измерительной и вычислительной техники;

Навыки: основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации, иметь навыки работы с компьютером как средством управления информацией с использованием программ по расчету элементов машин.

2.2.2. Путевые и строительные машины-роботы

Знания: Знать основы экологических знаний

Умения: Уметь предотвращать или минимизировать экологические катастрофы

Навыки: Владеть навыками оценивания экологических проблем

2.2.3. Техническая эксплуатация робототехнических систем

Знания: - виды и содержание испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы ; - методики проведения испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы ;

Умения: - выбирать оборудование для испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы

Навыки: - методами обработки результатов испытаний составных частей опытного образца мехатронной и робототехнической системы.

2.2.4. Транспортная логистика и технологические процессы путевых, строительных и погрузочно-разгрузочных работ

Знания: типовые технологические процессы, содержание и показатели перегрузочных, путевых строительных и ремонтных работ.

Умения: разработать прогрессивную технологию грузовой обработки транспортных средств.

Навыки: методами разработки технологических схем транспортных процессов

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения дисциплины студент должен:

№ п/п	Код и название компетенции	Ожидаемые результаты
1	ПК-5 умением учитывать технические и эксплуатационные параметры деталей и узлов изделий машиностроения при их проектировании.	<p>Знать и понимать: Особенности влияния технических и эксплуатационных параметров изделия на агрегат или узел.</p> <p>Уметь: Учитывать технологические и эксплуатационные параметры деталей при проектировании узлов и агрегатов.</p> <p>Владеть: Навыками проектирования с учетом эксплуатационных и технологических параметров отдельных изделий.</p>

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ И АКАДЕМИЧЕСКИХ ЧАСАХ

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетные единицы (108 ак. ч.).

4.2. Распределение объема учебной дисциплины на контактную работу с преподавателем и самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Количество часов	
	Всего по учебному плану	Семестр 6
Контактная работа	36	36,15
Аудиторные занятия (всего):	36	36
В том числе:		
лекции (Л)	18	18
лабораторные работы (ЛР)(лабораторный практикум) (ЛП)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	36	36
Экзамен (при наличии)	36	36
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы:	108	108
ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.:	3.0	3.0
Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля)	ПК1, ПК2	ПК1, ПК2
Виды промежуточной аттестации (экзамен, зачет)	ЭК	ЭК

4.3. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам)

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	6	Раздел 1 Машины для погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ.	2	3/3			5	10/3	
2	6	Тема 1.1 Исполнительные органы, агрегаты, механизмы	2	3/3			5	10/3	
3	6	Раздел 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин.	2	3/3			10	15/3	
4	6	Тема 2.1 Причины изменения сопротивления перемещению элементов машин и грузов от различных факторов. Диссипативные силы. Определение сил трения на начальных этапах проектирования.	2	3/3			10	15/3	
5	6	Раздел 3 Сопротивление перемещению машины	2				7	9	
6	6	Тема 3.1 Нагрузки при качении грузов по роликам рольгангов, учет трения в цапфах колес и в их ребордах. Нагрузки при перемещении машин или узлов, оборудованных боковыми роликами. Нагрузки при перемещении машин на пневмоколесном ходу.	2				7	9	
7	6	Раздел 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции.	2	12/3			2	16/3	
8	6	Тема 4.1 Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. Нагрузки от вращающихся масс. Приведение нагрузок от сил инерции	2	12/3			2	16/3	ПК1

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		вращающихся и поступательно движущихся масс к ротору двигателя и к валу тормозного шкива. Определение времени пуска приводного механизма. Определение ускорения при перемещении рабочего органа. Предельные нагрузки.							
9	6	Раздел 5 Допустимые ударные нагрузки на сыпучие грузы в	2				7	9	
10	6	Тема 5.1 Приведенная масса. Допустимые ударные нагрузки для тарноштучных грузов от рабочих органов высокопроизводительных машин-автоматов. Режимы нагружения погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых машин. Стационарный режим и режим нагружения с правильно чередующимися циклами. Спектры нагружений. Типы циклов. Определение времени цикла. Блоки нагрузок и напряжений в детали машины. Нормальная нагрузка рабочего состояния. Максимальная рабочая нагрузка. Нагрузки в нерабочем состоянии машины.	2				7	9	
11	6	Раздел 6 Экспериментальные исследования нагруженности элементов машин, их кинематических параметров.	2				2	4	
12	6	Тема 6.1 Экспериментальные исследования на этапах научных исследований.	2				2	4	

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Методология эксперимента. Планирование эксперимента. Функции отклика. Учет взаимодействия факторов. План полного факторного эксперимента. Статистический анализ результатов испытаний. Дисперсия отклика. Проверка адекватности модели. Методы измерения напряженного состояния элементов машин и металлоконструкций Многорезисторные устройства, фотоэлектрические датчики и индуктивные преобразователи перемещений.							
13	6	Раздел 7 Тензометрические измерения механических величин.	6				3	45	
14	6	Тема 7.1 Тензочувствительность и конструкция тензодатчиков. Схемы включения тензодатчиков. Балансировка мостовой схемы.	2				3	5	ПК2
15	6	Тема 7.2 Циклическое деформирование. Погрешность тензочувствительности. Максимальная деформация. Рассеяние мощности. Усталость решетки тензодатчика. Дрейф нуля. Градиенты деформации. Эффект подкрепления.	2					2	
16	6	Тема 7.3 Правила крепления тензодатчиков на деталях и их тарировка. Тензометрические измерения во вращающихся деталях.	2					38	ЭК

№ п/п	Семестр	Тема (раздел) учебной дисциплины	Виды учебной деятельности в часах/ в том числе интерактивной форме						Формы текущего контроля успеваемости и промежу- точной аттестации
			Л	ЛР	ПЗ/ТП	КСР	СР	Всего	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
		Тензометрическая аппаратура и её соединение с датчиками.							
17		Всего:	18	18/9			36	108/9	

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы предусмотрены в объеме 18 ак. ч.

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Машины для погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ. Тема: Исполнительные органы, агрегаты, механизмы	Определение параметров гладкого спуска.	1 / 1
2	6	РАЗДЕЛ 1 Машины для погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ. Тема: Исполнительные органы, агрегаты, механизмы	Определение параметров винтового спуска.	1 / 1
3	6	РАЗДЕЛ 1 Машины для погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ. Тема: Исполнительные органы, агрегаты, механизмы	Определение параметров наклонного рольганга.	1 / 1
4	6	РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема: Причины изменения сопротивления перемещению элементов машин и грузов от различных факторов. Диссипативные силы. Определение сил трения на начальных этапах проектирования.	Определение сопротивления при движении груза по рольгангу с частотно регулируемым приводом.	1 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
5	6	РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема: Причины изменения сопротивления перемещению элементов машин и грузов от различных факторов. Диссипативные силы. Определение сил трения на начальных этапах проектирования.	Измерение коэффициента трения скольжения груза по ленте конвейера.	1 / 1
6	6	РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема: Причины изменения сопротивления перемещению элементов машин и грузов от различных факторов. Диссипативные силы. Определение сил трения на начальных этапах проектирования.	Определение параметров движения груза по ленточному конвейеру с плужковым сбрасывателем.	1 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
7	6	РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. Нагрузки от вращающихся масс. Приведение нагрузок от сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс к ротору двигателя и к валу тормозного шкива. Определение времени пуска приводного механизма. Определение ускорения при перемещении рабочего органа. Предельные нагрузки.	Измерение силы натяжения каната электротали, оборудованной тензоаппаратурой.	1 / 1
8	6	РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. Нагрузки от вращающихся масс. Приведение нагрузок от сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс к ротору двигателя и к валу тормозного шкива. Определение времени пуска приводного механизма. Определение ускорения при перемещении рабочего органа. Предельные нагрузки.	Состав тензостанции и измерение давления в гидроцилиндре.	3 / 1

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Наименование занятий	Всего часов/ из них часов в интерактивной форме
1	2	3	4	5
9	6	РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. Нагрузки от вращающихся масс. Приведение нагрузок от сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс к ротору двигателя и к валу тормозного шкива. Определение времени пуска приводного механизма. Определение ускорения при перемещении рабочего органа. Предельные нагрузки.	Тараровка тензодатчиков электротали и гидропривода..	4 / 1
10	6	РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. Нагрузки от вращающихся масс. Приведение нагрузок от сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс к ротору двигателя и к валу тормозного шкива. Определение времени пуска приводного механизма. Определение ускорения при перемещении рабочего органа. Предельные нагрузки.	Расчет вероятностных значений результатов измерений с использованием программы EXEL	4
ВСЕГО:				18/9

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые проекты (работы) учебным планом не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины «Методы исследования нагруженности элементов машин» осуществляется в форме лекций и лабораторных занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративными) с использованием интерактивных (диалоговых) технологий. Лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Лабораторный курс (36 часов) проводится с использованием интерактивных (диалоговых) технологий (9 часов), в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники и исследование моделей), а так же использованием компьютерной тестирующей системы.

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (17 часов) относятся отработка лекционного материала и отработка отдельных тем по учебным пособиям. К интерактивным (диалоговым) технологиям относятся отработка отдельных тем по электронным пособиям, подготовка к промежуточным контролям в интерактивном режиме, интерактивные консультации в режиме реального времени по специальным разделам и технологиям, основанным на коллективных способах самостоятельной работы студентов.

Оценка полученных знаний, умений и навыков основана на модульно-рейтинговой технологии. Весь курс разбит на 7 разделов, представляющих собой логически завершённый объём учебной информации. Фонды оценочных средств освоенных компетенций включают как вопросы теоретического характера для оценки знаний, так и задания практического содержания (решение ситуационных задач, анализ конкретных ситуаций, работа с данными) для оценки умений и навыков. Теоретические знания проверяются путём применения таких организационных форм, как индивидуальные и групповые опросы, решение тестов с использованием компьютеров или на бумажных носителях.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

№ п/п	№ семестра	Тема (раздел) учебной дисциплины	Вид самостоятельной работы студента. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы	Всего часов
1	2	3	4	5
1	6	РАЗДЕЛ 1 Машины для погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ. Тема 1: Исполнительные органы, агрегаты, механизмы	Подготовка к ЛР	5
2	6	РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема 1: Причины изменения сопротивления перемещению элементов машин и грузов от различных факторов. Диссипативные силы. Определение сил трения на начальных этапах проектирования.	Подготовка к ЛР	10
3	6	РАЗДЕЛ 3 Сопротивление перемещению машины Тема 1: Нагрузки при качении грузов по роликам рольгангов, учет трения в цапфах колес и в их ребордах. Нагрузки при перемещении машин или узлов, оборудованных боковыми роликами. Нагрузки при перемещении машин на пневмоколесном ходу.	Подготовка к ЛР	7
4	6	РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема 1: Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. Нагрузки от вращающихся масс. Приведение нагрузок от сил инерции вращающихся и поступательно движущихся масс к ротору двигателя и к валу тормозного шкива.	Подготовка к ЛР	2

		<p>Определение времени пуска приводного механизма. Определение ускорения при перемещении рабочего органа. Предельные нагрузки.</p>		
5	6	<p>РАЗДЕЛ 5 Допустимые ударные нагрузки на сыпучие грузы в Тема 1: Приведенная масса. Допустимые ударные нагрузки для тарно-штучных грузов от рабочих органов высокопроизводительных машин-автоматов. Режимы нагружения погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых машин. Стационарный режим и режим нагружения с правильно чередующимися циклами. Спектры нагружений. Типы циклов. Определение времени цикла. Блоки нагрузок и напряжений в детали машины. Нормальная нагрузка рабочего состояния. Максимальная рабочая нагрузка. Нагрузки в нерабочем состоянии машины.</p>	Подготовка к ЛР	7
6	6	<p>РАЗДЕЛ 6 Экспериментальные исследования нагруженности элементов машин, их кинематических параметров. Тема 1: Экспериментальные исследования на этапах научных исследований. Методология эксперимента. Планирование эксперимента. Функции отклика. Учет взаимодействия факторов. План полного факторного эксперимента. Статистический анализ результатов испытаний. Дисперсия отклика. Проверка адекватности</p>	Подготовка к ЛР	2

		<p>модели. Методы измерения напряженного состояния элементов машин и металлоконструкций</p> <p>Многорезисторные устройства, фотоэлектрические датчики и индуктивные преобразователи перемещений.</p>		
7	6	<p>РАЗДЕЛ 7</p> <p>Тензометрические измерения механических величин.</p> <p>Тема 1:</p> <p>Тензочувствительность и конструкция тензодатчиков. Схемы включения тензодатчиков.</p> <p>Балансировка мостовой схемы.</p>	Подготовка к ЛР	3
ВСЕГО:				36

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Основная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
1	Трибологические материалы	М.Г. Крукович, Э.Р. Тонэ; МИИТ. Каф. "Технология сварки, материаловедение, износостойкость деталей машин"	МИИТ, 2007 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
2	Автоматизация создания чертежей пространственных конструкций средствами AUTOCAD и AUTOLISP	С.Н. Назаренко, М.А. Гуркова; МИИТ. Каф. "САПР транспортных конструкций и сооружений"	МИИТ, 2006 НТБ (уч.1)	Все разделы
3	Расчет ленточных конвейеров	О.И. Гриневич, И.В. Трошко; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы"	МИИТ, 2006 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы

7.2. Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Автор (ы)	Год и место издания Место доступа	Используется при изучении разделов, номера страниц
4	Подшипники качения	Ю.И. Миловидов, А.Э. Ридэль, В.М. Филимонов; Под общ. ред. Г.С. Загорского, А.Э. Ридэля; МИИТ. Каф. "Машиноведение и сертификация транспортной техники"	МИИТ, 2005 НТБ (ЭЭ); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)	Все разделы
5	Гидравлические приводы	Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева, И.В. Трошко; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы"	МИИТ, 2008 НТБ (уч.6)	Все разделы

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ "ИНТЕРНЕТ", НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. <http://library.miiit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ.
2. <http://rzd.ru/> - сайт ОАО «РЖД».
3. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.
4. Поисковые системы: Yandex, Google.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ,

ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения лекционных занятий необходима специализированная лекционная аудитория с видеопроектором и экраном.

Для проведения практических занятий необходимы компьютеры с рабочими местами в компьютерном классе. Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2007 (2013).

10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к видеопроектору.
2. Специализированная лекционная аудитория с видеопроектором и экраном.
3. Компьютерный класс со шторами. Рабочие места студентов в компьютерном классе оборудованы персональными компьютерами с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0, подключенными к сети.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Обучающимся необходимо помнить, что качество полученного образования в немалой степени зависит от активной роли самого обучающегося в учебном процессе.

Обучающийся должен быть нацелен на максимальное усвоение подаваемого лектором материала, после лекции и во время специально организуемых индивидуальных встреч он может задать лектору интересующие его вопросы.

Лекционные занятия составляют основу теоретического обучения и должны давать систематизированные основы знаний по дисциплине, раскрывать состояние и перспективы развития соответствующей области науки, концентрировать внимание обучающихся на наиболее сложных и узловых вопросах, стимулировать их активную познавательную деятельность и способствовать формированию творческого мышления. Главная задача лекционного курса – сформировать у обучающихся системное представление об изучаемом предмете, обеспечить усвоение будущими специалистами основополагающего учебного материала, принципов и закономерностей развития соответствующей научно-практической области, а также методов применения полученных знаний, умений и навыков.

Основные функции лекций: 1. Познавательная-обучающая; 2. Развивающая; 3. Ориентирующе-направляющая; 4. Активизирующая; 5. Воспитательная; 6. Организующая; 7. информационная.

Выполнение практических заданий служит важным связующим звеном между теоретическим освоением данной дисциплины и применением ее положений на практике. Они способствуют развитию самостоятельности обучающихся, более активному освоению учебного материала, являются важной предпосылкой формирования профессиональных качеств будущих специалистов.

Проведение практических занятий не сводится только к органическому дополнению лекционных курсов и самостоятельной работы обучающихся. Их вместе с тем следует рассматривать как важное средство проверки усвоения обучающимися тех или иных положений, даваемых на лекции, а также рекомендуемой для изучения литературы; как форма текущего контроля за отношением обучающихся к учебе, за уровнем их знаний, а следовательно, и как один из важных каналов для своевременного подтягивания

отстающих обучающихся.

При подготовке специалиста важны не только серьезная теоретическая подготовка, знание основ надежности подвижного состава, но и умение ориентироваться в разнообразных практических ситуациях, ежедневно возникающих в его деятельности. Этому способствует форма обучения в виде практических занятий. Задачи практических занятий: закрепление и углубление знаний, полученных на лекциях и приобретенных в процессе самостоятельной работы с учебной литературой, формирование у обучающихся умений и навыков работы с исходными данными, научной литературой и специальными документами. Практическому занятию должно предшествовать ознакомление с лекцией на соответствующую тему и литературой, указанной в плане этих занятий.

Самостоятельная работа может быть успешной при определенных условиях, которые необходимо организовать. Ее правильная организация, включающая технологии отбора целей, содержания, конструирования заданий и организацию контроля, систематичность самостоятельных учебных занятий, целесообразное планирование рабочего времени позволяет привить студентам умения и навыки в овладении, изучении, усвоении и систематизации приобретаемых знаний в процессе обучения, привить навыки повышения профессионального уровня в течение всей трудовой деятельности.

Каждому студенту следует составлять еженедельный и семестровый планы работы, а также план на каждый рабочий день. С вечера всегда надо распределять работу на завтра. В конце каждого дня целесообразно подводить итог работы: тщательно проверить, все ли выполнено по намеченному плану, не было ли каких-либо отступлений, а если были, по какой причине это произошло. Нужно осуществлять самоконтроль, который является необходимым условием успешной учебы. Если что-то осталось невыполненным, необходимо изыскать время для завершения этой части работы, не уменьшая объема недельного плана.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины, рассмотрены через соответствующие знания, умения и владения. Для проверки уровня освоения дисциплины предлагаются вопросы к экзамену и тестовые материалы, где каждый вариант содержит задания, разработанные в рамках основных тем учебной дисциплины и включающие терминологические задания.

Фонд оценочных средств является составной частью учебно-методического обеспечения процедуры оценки качества освоения образовательной программы и обеспечивает повышение качества образовательного процесса и входит, как приложение, в состав рабочей программы дисциплины.