

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ИТТСУ



П.Ф. Бестемьянов

25 июня 2019 г.



Кафедра «Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы»

Автор Маньков Вячеслав Анатольевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Тензометрия

| | |
|--------------------------|-----------------------------------------------------------------------|
| Специальность: | 23.05.01 – Наземные транспортно-технологические средства |
| Специализация: | Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование |
| Квалификация выпускника: | Инженер |
| Форма обучения: | очная |
| Год начала подготовки | 2019 |

| | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии института Протокол № 10 25 июня 2019 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>Протокол № 10 24 июня 2019 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: 24.06.2019

Москва 2019 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения учебной дисциплины «Тензометрия» – 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 «Тензометрия» является формирование у обучающегося компетенций в области теории экспериментальных исследований параметров машин, их узлов и деталей, 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 параметров машин, их узлов и деталей; 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 "Тензометрия" 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. Информатика:

Знания: возможности современных поисковых систем.

Умения: использовать современные поисковые системы в сети Интернет.

Навыки: навыками работы с поисковыми системами.

2.1.2. Математика:

Знания: Аббревиатура Наименование Знать Уметь Владеть ПК-3 способностью к работе в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, способен в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам

Умения: Уметь в качестве лидера группы сотрудников формировать цели команды, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам.

Навыки: Владеть способностью в качестве руководителя подразделения принимать решения в ситуациях риска.

2.1.3. Математическое моделирование:

Знания: - основные принципы математического моделирования объектов различной природы;- разновидности задач моделирования;- принципы построения искусственного интеллекта

Умения: - применять методы математического моделирования и готовые математические модели для решения прикладных задач;- разрабатывать простые математические модели и оценивать их адекватность и точность;- использовать полученные результаты в реальных исследовательских ситуациях;

Навыки: методами математического программирования.- прикладными компьютерными программами для решения задач моделирования.

2.1.4. Основы динамики машин:

Знания: конструкторско-техническую документацию

Умения: разрабатывать конструкторско-техническую документацию для производства новых или модернизируемых образцов наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования

Навыки: навыками информационных технологий

2.1.5. Прикладная теория колебаний:

Знания: методы получения дифференциальных уравнений механических систем

Умения: оценивать результаты своей деятельности

Навыки: навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

2.1.6. Теоретическая механика:

Знания: основные понятия и аксиомы статики; способы задания движения точки и твердого тела; законы динамики точки и твердого тела.

Умения: использовать основные законы механики и других естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности.

Навыки: основными законами и методами механики; -описывать результаты; - формулировать выводы; -находить нестандартные решения задач.

2.1.7. Физика:

Знания: опасности и угрозы, возникающие в процессе развития современного информационного общества

Умения: понимать сущность и значение информации в профессиональной деятельности

Навыки: навыками соблюдения основных требований информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны и коммерческих интересов

2.2. Наименование последующих дисциплин

Результаты освоения дисциплины используются при изучении последующих учебных дисциплин:

2.2.1. Автомобили и трактора

Знания: классификацию, критерии работо-способности и надежности автомо-билей и тракторов

Умения: систематизировать, прогнозировать в постановке целей

Навыки: навыками анализа существующих моделей автомобилей и тракторов

2.2.2. Гидравлика и гидропневмо-привод

Знания: основы расчета гидравлических приводов и их элементов, методику выбора элементной базы привода.

Умения: использовать прикладные программы расчета гидравлических приводов и их элементов.

Навыки: выбором типа привода с требуемыми выходными характеристиками и способа регулирования его параметров, обеспечивающих выполнение операций технологического процесса машины.

2.2.3. Диагностика подъемно-транспортных , строительных и путевых машин

Знания: методы получения нового знания

Умения: самостоятельно или в составе группы вести научный поиск

Навыки: навыками работы в интернет

2.2.4. Динамика подъемно-транспортных , строительных и путевых машин

Знания: несовершенство конструкций, методик расчета параметров подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе

Умения: выявлять приоритеты решения задач при производстве, модернизации и ремонте средств механизации и автоматизации подъемно-транспортных, строительных и дорожных работ, их технологического оборудования и комплексов на их базе

Навыки: навыками определения способов достижения целей проекта

2.2.5. Испытания подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: - основы расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов;- основные уравнения состояний материалов и простейших конструкций;- конструкции наземных транспортно-технологических машин и комплексов

Умения: - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики;- рассчитывать производительность типовых элементов механизмов наземных транспортно-технологических машин;- идентифицировать на основании маркировки конструкционные и эксплуатационные материалы и определять возможные области их применения;

Навыки: - методикой расчетов, проектирования и исследования свойств механизмов;

2.2.6. Комплексная механизация погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ

Знания: Знать методы разработки технических условий, стандартов и технических описаний средств механизации и автоматизации путевых работ.

Умения: Уметь разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания средств механизации и автоматизации путевых работ.

Навыки: Владеть техническими средствами разработки технических условий, стандартов и технических описаний средств механизации и автоматизации путевых работ.

2.2.7. Конструкции подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: методы экспериментальных научных исследования

Умения: проводить теоретические и экспериментальные научные исследования по поиску и проверке новых идей

Навыки: основными методами научных исследований

2.2.8. Машины и оборудование непрерывного транспорта

Знания: - методы и средства самостоятельных действий по выбору и анализу необходимой информации

Умения: - пользоваться современными измерительными и технологическими инструментами; - пользоваться справочной литературой по направлению своей профессиональной деятельности; - осуществлять методологическое обоснования научного исследования

Навыки: - методами поиска и обмена информацией в глобальных и локальных сетях, техническими и программными средствами защиты информации при работе с компьютерными системами

2.2.9. Машины коммунального хозяйства

Знания: методы производства узлов и агрегатов.

Умения: организовывать процесс производства узлов и агрегатов

Навыки: организацией процесса производства узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ

2.2.10. Машины транспортного строительства

Знания: основные варианты решения проблем производства, модернизации и ремонта средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ

Умения: Уметь применять на практике способы и средства модернизации и ремонта машин, находить компромиссные решения в условиях многокритериальности и неопределенности

Навыки: навыками анализа результатов и прогнозирования последствий принимаемых решений

2.2.11. Надёжность механических систем

Знания: научные основы организации труда

Умения: самостоятельно оценить результаты своей деятельности

Навыки: навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований

2.2.12. Основы научных исследований

Знания: меры по повышению эффективности использования оборудования

Умения: разрабатывать меры по повышению эффективности использования оборудования

Навыки: методами по повышению эффективности использования оборудования

2.2.13. Подъемники

Знания: методы и средства познания, обучения и самоконтроля для приобретения новых знаний и умений

Умения: самостоятельно применять методы и средства познания

Навыки: развитием социальных и профессиональных компетенций

2.2.14. Приводы и системы управления путевых машин

Знания: особенности работы в многонациональном коллективе

Умения: работать и над междисциплинарными, инновационными проектами

Навыки: методами принятия решений в ситуациях риска, учитывая цену ошибки

2.2.15. Проектирование подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: Правила разработки технических условий, стандартов и технических описаний техники.

Умения: разрабатывать технические условия, стандарты и технические описания средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ.

Навыки: Нормами стандартов по разработке технических условий, ГОСТов и технических заданий.

2.2.16. Путевые машины

Знания: методы анализа, систематизации и про-гнозирования развития путевого машиностроения.

Умения: анализировать логику рассуждений и высказываний, ставить цели и выбирать рациональные пути их достижения.

Навыки: культурой мышления, анализировать логику рассуждений и высказываний.

2.2.17. Ремонт и утилизация подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: критерии оценки проектируемых узлов и агрегатов подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом технологичности ремонта.

Умения: проводить сравнение узлов и агрегатов подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом технологичности ремонта.

Навыки: навыками сравнения узлов и агрегатов подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования с учетом с учетом технологичности ремонта.

2.2.18. Системный анализ

Знания: методы статистического анализа

Умения: формализовать прикладные задачи с помощью математических методов

Навыки: навыками моделирования прикладных задач методами математики

2.2.19. Системы автоматизированного проектирования подъёмно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: еорию организации процесса производства узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации путевых работ.

Умения: рганизовывать процесс производства узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации путевых работ.

Навыки: способностью организации процесса производства узлов и агрегатов средств механизации и автоматизации путевых работ.

2.2.20. Специальные краны

Знания: значимость своей будущей специальности

Умения: самостоятельно оценить результаты своей трудовой деятельности

Навыки: навыками самостоятельной работы

2.2.21. Строительные и дорожные машины и оборудование

Знания: - особенности отдельных элементов транс-портного процесса, технические характеристики, эксплуатационные свойства, роль и влияние на эффективность и качество транспортно-го обслуживания;- принципы классификации транспортно-технологических машин и комплексов

Умения: - идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях строительных дорожных машин, при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики

Навыки: - информацией об инновационной деятельности и ее значимости в современных условиях;- сведениями об объектах интеллектуальной собственности и их значимости в современных условиях.- методикой технико-экономическая оценки эффективности технической системы.

2.2.22. Теория подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: Методы получения нового знания

Умения: определять нагрузки на рабочие органы и детали машин; производить выбор стандартных элементов привода

Навыки: навыками настройки измерительного комплекса и тарировки датчиков

2.2.23. Технология производства подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: конструкторско-техническую документацию для производства средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ

Умения: разрабатывать с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования

Навыки: навыками разработки с использованием информационных технологий конструкторско-техническую документацию для производства средств механизации и автоматизации подъёмно-транспортных, строительных и дорожных работ и их технологического оборудования

2.2.24. Управление техническими системами

Знания: - современные технические средства проведения научных исследований в области создания путевой техники нового поколения

Умения: - проводить техническое и организационное обеспечение научных исследований в области создания современной путевой техники, анализировать результаты и разрабатывать предложения по их реализации

Навыки: - техникой проведения научных исследований

2.2.25. Эксплуатационные материалы

Знания: -основы экономической теории

Умения: -применять экономические расчеты при проектировании машин.

Навыки: - методами экономической оценки

2.2.26. Эксплуатация подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: методы и средства научной организации труда.

Умения: самостоятельно оценить результаты своей деятельности.

Навыки: навыками самостоятельной работы, в том числе в сфере проведения научных исследований, в том числе в сфере проведения научных исследований, связанных с эксплуатацией машин

2.2.27. Электрооборудование подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования

Знания: методы командной работы над инновационными проектами.

Умения: работать в многонациональном коллективе, в том числе и над междисциплинарными, инновационными проектами, вести обучение и оказывать помощь сотрудникам.

Навыки: способностью в качестве руководителя подразделения, лидера группы сотрудников формировать цели команды, принимать решения в ситуациях риска, учитывая цену ошибки.

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 | ПКР-1 Способен к осуществлению выполнения экспериментов и научных исследований, к анализу тенденций развития наземных транспортно-технологических машин и оформлению результатов исследований и разработок. | ПКР-1.1 Проводит эксперименты в области строительной техники в соответствии с установленными полномочиями. ПКР-1.2 Проводит эксперименты по отдельным системам объектов исследования в соответствии с установленными полномочиями. ПКР-1.3 Проводит эксперименты, составляет их описание и формулирует выводы. |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

3 зачетных единиц (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 4 |
| Контактная работа | 50 | 50,15 |
| Аудиторные занятия (всего): | 50 | 50 |
| В том числе: | | |
| лекции (Л) | 34 | 34 |
| практические (ПЗ) и семинарские (С) | 16 | 16 |
| Самостоятельная работа (всего) | 58 | 58 |
| 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) | ЗаО | ЗаО |

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 | 4 | Раздел 1 Введение в специальность | 2 | | | | 4 | 6 | |
| 2 | 4 | Тема 1.1 Машины для погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых работ. Операции, выполняемые этими машинами и их рабочими органами. Исполнительные органы, агрегаты, механизмы. Производительность машин. Тенденция развития машин. | 2 | | | | | 2 | |
| 3 | 4 | Раздел 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. | 2 | | 10 | | 4 | 16 | |
| 4 | 4 | Тема 2.1 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. | 2 | | 10 | | 4 | 16 | |
| 5 | 4 | Раздел 3 Сопротивление перемещению машины или рабочего органа при его качении на колесах. | 2 | | | | 2 | 4 | |
| 6 | 4 | 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 | | | | 2 | 4 | ПК1 |
| 7 | 4 | Раздел 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. | 4 | | 6 | | 9 | 19 | |
| 8 | 4 | Тема 4.1 Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов | 4 | | 6 | | 9 | 19 | |

| № 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 |
| | | машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. | | | | | | | |
| 9 | 4 | Раздел 5 Допустимые ударные нагрузки на сыпучие грузы в мешках и на ящичные грузы | 4 | | | | 2 | 6 | |
| 10 | 4 | Тема 5.1 Допустимые ударные нагрузки для тарно-штучных грузов от рабочих органов высокопроизводительных машин-автоматов. Режимы нагружения погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых машин | 4 | | | | 2 | 6 | |
| 11 | 4 | Раздел 6 Экспериментальные исследования нагруженности элементов машин, их кинематических параметров. | 4 | | | | 8 | 12 | |
| 12 | 4 | Тема 6.1 Экспериментальные исследования на этапах научных исследований | 4 | | | | 8 | 12 | |
| 13 | 4 | Раздел 7 Тензометрические измерения механических величин | 16 | | | | 29 | 45 | |
| 14 | 4 | Тема 7.1 Тензочувствительность и конструкция тензодатчиков. Схемы включения тензодатчиков. Балансировка мостовой схемы. | 8 | | | | 14 | 22 | |
| 15 | 4 | Тема 7.2 Циклическое деформирование. Погрешность тензочувствительности. | 4 | | | | 4 | 8 | ПК2 |
| 16 | 4 | Тема 7.3 Правила крепления тензодатчиков на деталях и их тарировка. | 4 | | | | 11 | 15 | |
| 17 | | Всего: | 34 | | 16 | | 58 | 108 | |

4.4. Лабораторные работы / практические занятия

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

Практические занятия предусмотрены в объеме 16 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 | 4 | РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема: Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. | Определение сопротивления при движении груза по рольгангу с частотно регулируемым приводом. | 4 |
| 2 | 4 | РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема: Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. | Измерение коэффициента трения скольжения груза по ленте конвейера. | 2 |
| 3 | 4 | РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема: Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. | Определение параметров движения груза по ленточному конвейеру с плужковым сбрасывателем | 4 |
| 4 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. | Измерение силы натяжения каната электротали, оборудованной тензоаппаратурой | 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 5 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. | Состав тензостанции и измерение давления в гидроцилиндре | 2 |
| 6 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. | Тарировка тензодатчиков электротали и гидропривода | 1 |
| 7 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема: Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. | Расчет вероятностных значений результатов измерений с использованием программы EXEL. | 1 |
| ВСЕГО: | | | | 16/0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание осуществляется в форме лекций и практических занятий.

Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классическими лекционными (объяснительно-иллюстративные).

Практические занятия (18 часов) организованы с использованием технологий развивающего обучения с использованием интерактивных (диалоговых) технологий (10 часов), в том числе разбор и анализ конкретных ситуаций, электронный практикум (решение проблемных поставленных задач с помощью современной вычислительной техники).

Самостоятельная работа студента организована с использованием традиционных видов работы и интерактивных технологий. К традиционным видам работы (65 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 3 раздела, представляющих собой логически завершенный объем 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 | 4 | РАЗДЕЛ 1 Введение в специальность | Изучение учебной литературы из приведенных источников. | 4 |
| 2 | 4 | РАЗДЕЛ 2 Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. Тема 1: Классификация нагрузок, действующих на рабочие органы и трансмиссию машин. | Изучение учебной литературы из приведенных источников. Подготовка к лабораторным работам. | 4 |
| 3 | 4 | РАЗДЕЛ 3 Сопротивление перемещению машины или рабочего органа при его качении на колесах. 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 ПЗ. Изучение информации из приведенных источников. | 2 |
| 4 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. | Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. | 5 |
| 5 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема 1: Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от поступательно перемещающихся масс. | Изучение учебной литературы из приведенных источников | 4 |
| 6 | 4 | РАЗДЕЛ 4 Нагрузки от сил тяжести перемещаемых масс и сил инерции. Тема 1: Силы тяжести масс перемещаемых материалов и элементов машин. Инерционные нагрузки. Нагрузки от | Изучение учебной литературы из приведенных источников | 4 |

| | | | | |
|----|---|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|
| | | поступательно перемещающихся масс. | | |
| 7 | 4 | РАЗДЕЛ 5 Допустимые ударные нагрузки на сыпучие грузы в мешках и на ящичные грузы Тема 1: Допустимые ударные нагрузки для тарно-штучных грузов от рабочих органов высокопроизводительных машин-автоматов. Режимы нагружения погрузочно-разгрузочных, строительных и путевых машин | Изучение учебной литературы из приведенных источников. | 2 |
| 8 | 4 | РАЗДЕЛ 6 Экспериментальные исследования нагруженности элементов машин, их кинематических параметров. | Экспериментальные исследования на этапах научных исследований | 6 |
| 9 | 4 | РАЗДЕЛ 6 Экспериментальные исследования нагруженности элементов машин, их кинематических параметров. Тема 1: Экспериментальные исследования на этапах научных исследований | Изучение учебной литературы из приведенных источников | 2 |
| 10 | 4 | РАЗДЕЛ 6 Экспериментальные исследования нагруженности элементов машин, их кинематических параметров. Тема 1: Экспериментальные исследования на этапах научных исследований | Изучение учебной литературы из приведенных источников | 2 |
| 11 | 4 | РАЗДЕЛ 7 Тензометрические измерения механических величин | Тензочувствительность и конструкция тензодатчиков. Схемы включения тензодатчиков. Балансировка мостовой схемы. | 8 |
| 12 | 4 | РАЗДЕЛ 7 Тензометрические измерения механических величин Тема 1: Тензочувствительность и конструкция тензодатчиков. Схемы включения тензодатчиков. | Изучение литературы из приведенных источников | 6 |

| | | | | |
|--------|---|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|----|
| | | Балансировка мостовой схемы. | | |
| 13 | 4 | РАЗДЕЛ 7 Тензометрические измерения механических величин Тема 1: Тензочувствительность и конструкция тензодатчиков. Схемы включения тензодатчиков. Балансировка мостовой схемы. | Изучение литературы из приведенных источников | 6 |
| 14 | 4 | РАЗДЕЛ 7 Тензометрические измерения механических величин Тема 2: Циклическое деформирование. Погрешность тензочувствительности. | Изучение литературы из приведенных источников | 4 |
| 15 | 4 | РАЗДЕЛ 7 Тензометрические измерения механических величин Тема 3: Правила крепления тензодатчиков на деталях и их тарировка. | Изучение литературы из приведенных источников | 11 |
| ВСЕГО: | | | | 70 |

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 | 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 |
|-------|------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------------------|
| 2 | Гидравлические приводы | Н.Г. Гринчар, Н.А. Зайцева, И.В. Трошко; МИИТ. Каф. "Путевые, строительные машины и робототехнические комплексы" | МИИТ, 2008 НТБ (уч.б) | Все разделы |

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

1. <http://library.miit.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, Mail.

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. Познавательно-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.