

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

УТВЕРЖДАЮ:

Директор АВТ



А.Б. Володин

05 февраля 2020 г.

Кафедра «Портовые подъемно-транспортные машины и
робототехника» Академии водного транспорта

Автор Ганшкевич Алексей Юрьевич, к.т.н.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Технические измерения эксплуатационных параметров



Направление подготовки: 23.03.03 – Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов

Профиль: Техническая экспертиза, страхование и сертификация погрузо-разгрузочных, транспортных и складских систем

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2018

| | |
|---|--|
| <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании Учебно-методической комиссии академии Протокол № 2 04 февраля 2020 г. Председатель учебно-методической комиссии</p>  <p style="text-align: right;">А.Б. Володин</p> | <p style="text-align: center;">Одобрено на заседании кафедры</p> <p>Протокол № 1 03 февраля 2020 г. Профессор</p>  <p style="text-align: right;">О.В. Леонова</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: 1051314
Подписал: Профессор Леонова Ольга Владимировна
Дата: 03.02.2020

Москва 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью преподавания дисциплины «Технические измерения эксплуатационных параметров» ТИЭП является изучение студентами основных принципов работы датчиков механических параметров машин и методов измерения силовых и кинематических параметров, используемых при настройке рабочих характеристик механизмов и эксплуатации перегрузочных машин и технологического оборудования.

Задачей дисциплины является изучение средств электрических измерений механических параметров машин, передачи электрических сигналов, их усиления и регистрации, снижение влияния помех электромагнитной природы, а так же принципам построения информационно-измерительных систем (ИИС) для диагностики и автоматического управления перегрузочных машин технологического и оборудования.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Учебная дисциплина "Технические измерения эксплуатационных параметров" относится к блоку 1 "Дисциплины (модули)" и входит в его вариативную часть.

2.1. Наименования предшествующих дисциплин

2.2. Наименование последующих дисциплин

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-18 способностью к анализу передового научно-технического опыта и тенденций развития технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | <p>Знать и понимать: передовой научно-технологический опыт в области измерений эксплуатационных параметров ТиТТМ и оборудования.</p> <p>Уметь: проводить измерения эксплуатационных параметров машины и использовать результаты измерений для настройки режимов работы в соответствии с технологиями эксплуатации ТиТТМ.</p> <p>Владеть: методами проведения измерений и обработки результатов, использования результатов измерений для настройки требуемых параметров эксплуатации ТиТТМ и оборудования.</p> |
| 2 | ПК-19 способностью в составе коллектива исполнителей к выполнению теоретических, экспериментальных, вычислительных исследований по научно-техническому обоснованию инновационных технологий эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудования | <p>Знать и понимать: основные типы, назначение, принцип работы и порядок применения приборов и устройств безопасности подъёмных сооружений</p> <p>Уметь: оценивать техническое состояние устройств безопасности грузоподъёмных кранов</p> <p>Владеть: методами контроля работоспособности приборов и устройств безопасности</p> |

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

4.1. Общая трудоемкость дисциплины составляет:

4 зачетные единицы (144 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 8 |
| 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) | 81 | 81 |
| Экзамен (при наличии) | 27 | 27 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, часы: | 144 | 144 |
| ОБЩАЯ трудоемкость дисциплины, зач.ед.: | 4.0 | 4.0 |
| Текущий контроль успеваемости (количество и вид текущего контроля) | ПК1 | ПК1 |
| 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 | 8 | Раздел 1 Назначение ТИЭП, основные термины и определения | 1 | | | | | 1 | |
| 2 | 8 | Тема 1.1 Назначение ТИЭП, основные термины и определения Использование ТИЭП для целей настройки рабочих режимов машины, диагностики, проверки математических моделей машин: терминология электрических измерений и общая структура измерительного канала. | 1 | | | | | 1 | |
| 3 | 8 | Раздел 2 Пассивные первичные преобразователи | 4 | 5 | | | | 9 | |
| 4 | 8 | Тема 2.1 Пассивные первичные преобразователи Резисторные, тензорезисторные, индуктивные и емкостные преобразователи назначение, принцип действия, вид функцию преобразования, требования к источникам питания и усилителям, схема включения. | 4 | | | | | 4 | |
| 5 | 8 | Раздел 3 Активные первичные преобразователи | 3 | 2 | | | | 5 | |
| 6 | 8 | Тема 3.1 Активные первичные | 3 | | | | | 3 | |

| № 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 |
| | | преобразователи Индукционные, пьезоэлектрические и термоэлектрические преобразователи – назначение, принцип действия, вид функции преобразования, схемы включения, частотные характеристики. | | | | | | | |
| 7 | 8 | Раздел 4 Датчики кинематиче-ских параметров | 3 | 5 | | | | 8 | |
| 8 | 8 | Тема 4.1 Датчики кинематиче-ских параметров Датчики линейных угловых перемещений, скоростей и ускорений, виды используемых первичных преобразователей, конструкции датчиков, способы получения функции преобразования и тарировки, определение необходимого диапазона измерений по амплитуде и частоте контролируемого параметра. | 3 | | | | | 3 | |
| 9 | 8 | Раздел 5 Датчики силовых параметров | 2 | 3 | | | | 5 | |
| 10 | 8 | Тема 5.1 Датчики силовых параметров Датчики усилия, напряжение, крутящего момента, давления — виды используемых преобразователей, конструкции датчиков, способы | 2 | | | | | 2 | |

| № 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 |
| | | получения функции преобразования и тарировки, определение необходимого диапазона измерений по амплитуде и частоте контролируемого параметра, виброчастотный измерения. | | | | | | | |
| 11 | 8 | Раздел 6 Датчики силовых параметров | 3 | 3 | | | | 6 | |
| 12 | 8 | Тема 6.1 Датчики силовых параметров Структурные схемы источников питания и усилителей постоянного и переменного токов, требования к ним, особенности преобразований сигналов пьезодатчиков. | 3 | | | | | 3 | |
| 13 | 8 | Раздел 7 Способы передачи сигналов и механизации помех. | 1 | | | | | 1 | |
| 14 | 8 | Тема 7.1 Способы передачи сигналов и механизации помех. Проводные способы передачи сигнала-требования к кабелям и присоединенным разъемам, передача сигналов с вращающихся деталей, снижение помех электромагнитной природы в линиях связи, заземление экранов, беспроводная | 1 | | | | | 1 | |

| № 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 |
| | | передача сигналов и их модуляция. | | | | | | | |
| 15 | 8 | Раздел 8 Структура информа-ционно измеритель-ных систем (ИИС) | 1 | | | | | 1 | |
| 16 | 8 | Тема 8.1 Структура информа-ционно измеритель-ных систем (ИИС) Принципиальный блок - схемы ИИС для различных видов диагностики(по уставам, по отклонениям) регистраторы параметров,ИИС для циклового управления подъемно строительными, дорожными и оборудованием достоверности полученной информации. | 1 | | | | | 1 | |
| 17 | 8 | Раздел 9 экзамен | | | | | | 27 | ЭК |
| 18 | | Всего: | 18 | 18 | | | 81 | 144 | |

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 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пассивные первичные преобразователи | Изучение резисторных датчиков Изучение резисторных датчиков Определение характеристик резисторных датчиков линейного и углового перемещения | 3 |
| 2 | 8 | РАЗДЕЛ 2 Пассивные первичные преобразователи | Определение характеристик тензорезисторов Определение характеристик тензорезисторов Определение характеристик тензорезисторных датчиков | 2 |
| 3 | 8 | РАЗДЕЛ 3 Активные первичные преобразователи | Изучение датчиков углового перемещения Изучение датчиков углового перемещения Исследование характеристик датчиков углового перемещения, на базе вращающихся трансформаторов | 2 |
| 4 | 8 | РАЗДЕЛ 4 Датчики кинематических параметров | Изучение резисторных датчиков Изучение резисторных датчиков Определение характеристик резисторных датчиков линейного и углового перемещения | 2 |
| 5 | 8 | РАЗДЕЛ 4 Датчики кинематических параметров | Определение характеристик тензорезисторов Определение характеристик тензорезисторов Определение характеристик тензорезисторных датчиков | 1 |
| 6 | 8 | РАЗДЕЛ 4 Датчики кинематических параметров | Изучение датчиков углового перемещения Изучение датчиков углового перемещения Исследование характеристик датчиков углового перемещения, на базе вращающихся трансформаторов | 2 |
| 7 | 8 | РАЗДЕЛ 5 Датчики силовых параметров | Определение характеристик тензорезисторов Определение характеристик тензорезисторов Определение характеристик тензорезисторных датчиков | 1 |
| 8 | 8 | РАЗДЕЛ 5 Датчики силовых параметров | Определение характеристик силоизмерительных датчиков Определение характеристик силоизмерительных датчиков Исследование характеристик силоизмерительных датчиков | 2 |

| № п/п | № семестра | Тема (раздел) учебной дисциплины | Наименование занятий | Всего часов/ из них часов в интерактивной форме |
|--------|------------|--|---|---|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
| 9 | 8 | РАЗДЕЛ 6 Датчики силовых параметров | Изучение датчиков углового перемещения Изучение датчиков углового перемещения Исследование характеристик датчиков углового перемещения, на базе вращающихся трансформаторов | 1 |
| 10 | 8 | РАЗДЕЛ 6 Датчики силовых параметров | Определение характеристик силоизмерительных датчиков Определение характеристик силоизмерительных датчиков Исследование характеристик силоизмерительных датчиков | 2 |
| ВСЕГО: | | | | 18/0 |

4.5. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены.

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Преподавание дисциплины осуществляется в форме лекций и практических занятий. Лекции проводятся в традиционной классно-урочной организационной форме, по типу управления познавательной деятельностью и являются традиционными классически-лекционными (объяснительно-иллюстративные) с использованием интерактивных (диалоговых) технологий.

Практические и лабораторные занятия организованы с использованием технологий развивающего обучения. Они выполняются в виде традиционных занятий (объяснительно-иллюстративное решение задач) проводятся с использованием интерактивных (диалоговые) технологий 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 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. 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 | 8 | | подготовка к практическим работам | 81 |
| ВСЕГО: | | | | 81 |

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 | Технические измерения эксплуатаци-онных параметров перегрузочных машин»: | Баржанский Е.Е | Альтаир. МГАВТ, , 2008 | Все разделы |

7.2. Дополнительная литература

| № п/п | Наименование | Автор (ы) | Год и место издания Место доступа | Используется при изучении разделов, номера страниц |
|-------|--|--------------|--------------------------------------|--|
| 2 | Измерительные информационные системы. Учебное пособие для ВУЗов.2 -е издание, перераб. и доп | Цапенко М.П. | Энергоатомиздат, , 1985 | Все разделы |
| 3 | Электрические измерения механиче-ских величин. МРБ, вып. - 7441 | Логинов В.Н. | Энергия, 1970 | 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://www.library.ru/> - информационно-справочный портал Проект Российской государственной библиотеки.

9. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Компьютеры на рабочих местах в компьютерном классе 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)

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET и INTRANET (для осуществления консультаций в интерактивном режиме)
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс с кондиционером. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сетям INTERNET и INTRANET
4. Лаборатории, оснащенные необходимым оборудованием для проведения лабораторных работ.

5. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; кондиционер; компьютеры с минимальными требованиями – Pentium 4, ОЗУ 4 ГБ, HDD 100 ГБ, USB 2.0.

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 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.