

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



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы специалитета
по специальности
23.05.01 Наземные транспортно-технологические
средства,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Диагностика НТТС

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация: Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде электронного документа выгружена из единой корпоративной информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 6216
Подписал: заведующий кафедрой Неклюдов Алексей Николаевич
Дата: 13.05.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение методов диагностирования НТТС;
- обоснование методов диагностирования.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- определение технического состояния объекта диагностирования в условиях ограниченной информации;
- разработка алгоритмов автоматизированного контроля, поиска дефектов.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-3 - Способен к осуществлению выполнения экспериментов и научных исследований, к анализу тенденций развития наземных транспортно-технологических машин и оформлению результатов исследований и разработок;

ПК-4 - Способен к исследованию и разработке новых конструкций транспортных средств.

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

Владеть:

- навыками организации диагностирования наземных транспортно-технологических средств;
- навыками проведения диагностирования наземных транспортно-технологических средств.

Знать:

- приборы и средства измерений;
- методы диагностирования наземных транспортно-технологических средств.

Уметь:

- проводить измерения, определять параметры при диагностировании НТТС;
- обосновывать режимы и процедуры диагностирования технической системы.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Сем. №8
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	58	58
В том числе:		
Занятия лекционного типа	30	30
Занятия семинарского типа	28	28

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 50 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Содержание и задачи технической диагностики.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные понятия и определения; - контроль технического состояния объекта.
2	<p>Классификация методов, параметров и систем диагностирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организационные методы; - технологические методы; - органолептический метод; - инструментальный метод; - метод диагностирования по параметрам рабочих процессов; - метод диагностирования по параметрам сопутствующих процессов.
3	<p>Оценка эффективности диагностирования.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - показатели достоверности диагностирования (вероятность ошибки диагностирования, вероятность правильного диагностирования); - показатели затрат на диагностирование; - глубина поиска дефекта.
4	<p>Обоснование режимов и процедур диагностирования технической системы.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - техническое состояние объекта; - мониторинг технического состояния объекта.
5	<p>Механические приборы и средства измерений.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - анемометры; - манометры; - вольтметры.
6	<p>Измерение механических сил, моментов сил, давления и напряжения.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тензодатчики; - датчики давления; - датчики напряжения.
7	<p>Измерение скорости течения и расхода жидкости или газа.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - расходомеры переменного перепада давления; - расходомеры постоянного перепада давления; - электромагнитные расходомеры; - датчики скорости.
8	<p>Контроль виброакустических параметров.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - частотная характеристика; - звуковое давление; - объемная скорость (жидкости).
9	<p>Контроль износа деталей машин.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы измерения; - контроль отклонений формы; - контроль отклонений относительного расположения деталей; - контроль резьбовых деталей.
10	<p>Система неразрушающего контроля.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p>

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	- общие принципы; - классификация видов и методов неразрушающего контроля; - особенности методов неразрушающего контроля.
11	Акустические методы контроля. Рассматриваемые вопросы: - общие сведения; - пассивные методы; - активные методы.
12	Ультразвуковая дефектоскопия. Рассматриваемые вопросы: - прием и излучение ультразвуковых волн; - методы ультразвукового контроля; - измеряемые характеристики дефектов.
13	Метод акустической эмиссии. Рассматриваемые вопросы: - классификация сигналов акустической эмиссии; - основные понятия акустики; - регистрация акустических волн; - средства акустико-эмиссионного контроля.

4.2. Занятия семинарского типа.

Лабораторные работы

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
1	Алгоритмы диагностирования машин и оборудования. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются методы и средства, применяемые для диагностирования систем технологических машин, разрабатывается алгоритм диагностирования.
2	Диагностика гидропривода возвратно-поступательного действия. В результате выполнения лабораторной работы рассматриваются схемы включения силовых гидроцилиндров, методика экспериментальных измерений скорости движения штока, определение расхода жидкости на входе в гидроцилиндр.
3	Диагностика гидропривода с регулируемым насосом. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается методика безразборной диагностики регулируемого насоса.
4	Диагностика гидрораспределителя. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается методика диагностирования гидрораспределителя.
5	Определение качества и степени загрязнения рабочей жидкости гидравлической системы. В результате выполнения лабораторной работы определяется качество и загрязнения рабочей жидкости гидравлической системы.
6	Диагностика электродвигателей методом контроля электроразрядной активности. В результате выполнения лабораторной работы рассматривается методика оценки технического состояния электродвигателей методом измерения электроразрядной активности в изоляции под рабочим напряжением.
7	Диагностирование цилиндро-поршневой группы кривошипно-шатунного механизма дизельного двигателя.

№ п/п	Наименование лабораторных работ / краткое содержание
	В результате выполнения лабораторной работы определяется техническое состояние механизма с использованием диагностических методов.
8	Диагностирования механизма газораспределения, систем охлаждения, смазки и топливной системы дизельного двигателя. В результате выполнения лабораторной работы определяется техническое состояние газораспределительного механизма, систем охлаждения, смазки и топливной системы.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Определение количественных характеристик надежности по статистическим данным об отказах изделия. В результате выполнения практического занятия определяются статистическая оценка вероятности безотказной работы изделия, статистическая оценка частоты отказов изделия.
2	Аналитическое определение количественных характеристик надежности изделия. В результате выполнения практического занятия определяются вероятности безотказной работы и отказа по статистическим данным, частота отказов, интенсивность отказов.
3	Оценка эффективности диагностирования. В результате выполнения практического занятия определяются основные показатели диагностирования (показатели достоверности диагностирования, показатели затрат на диагностирование и т.д.).
4	Организация процедур тестового диагностирования технических систем на основе непересекающихся тестов. В результате выполнения практического занятия рассматриваются процедуры тестового диагностирования на основе непересекающихся тестов.
5	Организация процедур тестового диагностирования технических систем на основе пересекающихся тестов. В результате выполнения практического занятия рассматривается организация процедур тестового диагностирования на основе пересекающихся тестов с учетом определенных факторов.
6	Диагностирование однотипных элементов технической системы на основе сравнительного анализа их параметров. В результате выполнения практического занятия рассматриваются принципы диагностирования однотипных элементов технической системы на основе сравнительного анализа их параметров.
7	Распознавание диагнозов неисправности технической системы методом Байеса. В результате выполнения практического занятия рассматривается метод Байеса при распознавании и установлении диагноза неисправности технической системы (с одновременным учетом диагностических признаков различной физической природы).
8	Прогнозирование остаточного ресурса технических систем. В результате выполнения практического занятия определяется остаточный ресурс технических систем на основании статистических данных значений контролируемых диагностических параметров.
9	Организация и проведение неразрушающего контроля деталей машин методом ультразвуковой дефектоскопии. В результате выполнения практического занятия рассматриваются задачи, направленные на определение скрытых дефектов в деталях машин, изготовленных из конструкционных материалов, в том числе полимерных композиционных материалов на основе дисперсных и волокнистых наполнителей с использованием ультразвукового дефектоскопа.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Приборы и устройства для измерения механических сил, моментов сил, давления и напряжения (закрепление материала).
2	Приборы и устройства для измерения скорости течения и расхода жидкости или газа (закрепление материала).
3	Приборы и устройства для контроля виброакустических параметров (закрепление материала).
4	Приборы и устройства для контроля износа деталей машин (закрепление материала).
5	Приборы для неразрушающего контроля (закрепление материала).
6	Приборы и устройства для акустического метода контроля (закрепление материала).
7	Приборы и устройства для ультразвуковой дефектоскопии (закрепление материала).
8	Приборы и устройства для проведения дефектоскопии методом акустической эмиссии (закрепление материала).
9	Подготовка к промежуточной аттестации.
10	Подготовка к текущему контролю.

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

№ п / п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Гринча р, Н.Г. Надежность гидроприводов строительных, путевых и подъемно-транспортных машин : учебник / Н.Г. Гринча	https://umczdt.ru/shop/tekhnicheskaya_ekspluatatsiya_stroitelnykh_dorozhnykh_mashin_i_oborudovaniya/grinchar_n_g_nadezhnost_gidroprivodov_stroitelnykh_putevykh_i_podemno_transportnykh_mashin_2016 (дата обращения: 12.03.2021).

	<p>р. – М.: Автогра ф, 2016. – 366 с. – ISBN 978-5- 906088- 23-9.</p>	
2	<p>Носов, В. В. Диагнос тика машин и оборудо вания : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт- Петербу рг : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5- 8114- 6794-5.</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/152451 (дата обращения: 12.03.2021). - Текст: электронный.</p>
3	<p>Диагнос тирован ие и неразру шающи й контрол ь деталей подвиж</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/200138 (дата обращения: 12.03.2021). - Текст: электронный.</p>

	<p>ного состава при произво дстве и выполн ении ремонт ных работ : учебно- методич еское пособие / состави тели А. Г. Ларчен ко, А. В. Карпов. — Иркутс к : ИрГУП С, 2020. — 64 с.</p>	
4	<p>Зиновье в, В. Е. Технол огия диагнос тики наземн ых транспо ртных средств : учебное пособие / В. Е. Зиновье в. —</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/129306 (дата обращения: 12.03.2021). - Текст: электронный.</p>

	<p>Ростов-на-Дону : РГУПС, 2016. — 88 с. — ISBN 978-5- 88814- 474-9.</p>	
5	<p>Леонова, О. В. Основы теории надежности и диагностики ПШТМ : учебное пособие / О. В. Леонова. — Москва : РУТ (МИИТ), 2006. — 303 с.</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/188426 (дата обращения: 12.03.2021). - Текст: электронный.</p>
6	<p>Ганшкевич, А. Ю. Диагностика грузоподъемных машин и экспертиза промышленной</p>	<p>URL: https://e.lanbook.com/book/188292 (дата обращения: 12.03.2021). - Текст: электронный.</p>

безопас ности : учебное пособие / А. Ю. Ганшке вич. — Москва : РУТ (МИИТ) , 2015. — 68 с.	
---	--

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

Официальный сайт РУТ (МИИТ) (<https://www.miit.ru/>)

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miit.ru>)

Образовательная платформа «Юрайт» (<https://urait.ru/>)

Общие информационные, справочные и поисковые «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru/>),

«Гарант» (<http://www.garant.ru/>),

Главная книга (<https://glavkniga.ru/>)

Электронно-библиотечная система издательства (<http://e.lanbook.com/>)

Электронно-библиотечная система ibooks.ru (<http://ibooks.ru/>)

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

Microsoft Office (Word, Excel)

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.

3. Для проведения тестирования: компьютерный класс.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 8 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Наземные транспортно-
технологические средства»

М.Ю. Чалова

Согласовано:

Заведующий кафедрой НТТС
Председатель учебно-методической
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин