

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 магистратуры
по направлению подготовки
23.04.02 Наземные транспортно-технологические
комплексы,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Техническая диагностика наземных транспортно-технологических
комплексов**

Направление подготовки: 23.04.02 Наземные транспортно-
технологические комплексы

Направленность (профиль): Наземные транспортные комплексы

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: 01.06.2021

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целями освоения дисциплины (модуля) являются:

- изучение методов поиска отказов в сложных системах;
- знакомство с методами оценки технического состояния основных узлов и деталей наземных транспортно-технологических машин.

Задачами дисциплины (модуля) являются:

- формирование у магистрантов знаний в области, связанной с разработкой методов и способов диагностики машин, в частности гидроприводов, методов обслуживания наземных транспортно-технологических систем и выбора диагностических параметров.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

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

ПК-6 - Способен к проведению испытаний, анализу и проведению теоретических исследований по созданию перспективных агрегатов, систем, автомобилей и технологий.

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

Владеть:

- методами диагностики основных подсистем транспортно-технологических машин, в частности гидропривода.

Знать:

- процессы производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин и комплексов.

Уметь:

- организовать работу по техническому контролю при исследовании, проектировании, производстве и эксплуатации наземных транспортно-технологических машин.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 6 з.е. (216 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. №2
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	66	66
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	50	50

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 150 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, задачи дисциплины и значение ее в подготовке инженеров, работающих в области обеспечения надежности машин. Рассматриваемые вопросы: - связь с общетехническими и смежными дисциплинами; - роль теории диагностики в оценке техногенного риска.
2	Понятие диагностического параметра (параметров). Рассматриваемые вопросы: - физические процессы ухудшения состояния элементов технических систем: изнашивание, старение конструкционных и пр.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Виды технического диагностирования. Рассматриваемые вопросы: - диагностические параметры; - информативность диагностических параметров.
4	Типы диагностических моделей Метод Байеса. Рассматриваемые вопросы: - понятие условной вероятности; - вероятностные модели поиска отказа.
5	Логические модели на основе булевой алгебры. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия логической алгебры, конъюнкция и дизъюнкция; - логические модели поиска отказа в сложных системах.
6	Параметры диагностирования гидроприводов машин. Рассматриваемые вопросы: - диагностика по параметру объемного КПД; - гидротестеры, встроенные системы.
7	Составление карт статистических наблюдений. Рассматриваемые вопросы: - анализ информации; - построение эмпирических зависимостей изменения состояния узлов и деталей машин.
8	Прогнозирование остаточного ресурса по результатам диагностики. Рассматриваемые вопросы: - периодичность диагностирования; - оценка характера изменения основного параметра машины.

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Методологические основы диагностики технических объектов. При выполнении практического занятия изучается роль диагностики в системе технической эксплуатации устройств, связь диагностики с надежностью.
2	Виды технического диагностирования. При выполнении практического занятия изучается простое и углубленное диагностирование.
3	Метрологическое обеспечение диагностирования. При выполнении практического занятия рассмотрены основные диагностические параметры, приборы и средства диагностики транспортно-технологических машин.
4	Методы оценки информативности диагностических параметров. При выполнении практического занятия рассмотрен критерий информативности диагностических параметров, как основа выбора метода диагностирования системы.
5	Методы анализа диагностической информации. При выполнении практического занятия рассмотрена априорная и апостериорная диагностическая информация.
6	Виды и средства сбора и обработки диагностической информации. При выполнении практического занятия рассмотрены диагностические карты, алгоритмы поиска отказа.

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
7	Методы оценки состояния объекта по результатам контрольных измерений. При выполнении практического занятия изучены признаки отказа и признаки нормального функционирования, метод Байеса
8	Стратегии технического обслуживания устройств по фактическому техническому состоянию. При выполнении практического занятия рассмотрены оценка остаточного ресурса, планирование мероприятий по организации диагностики.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Содержание, задачи дисциплины и значение ее в подготовке инженеров, работающих в области обеспечения надежности машин. Связь с общетехническими и смежными дисциплинами. Роль теории диагностики в оценке техногенного риска (закрепление материала).
2	Понятие диагностического параметра (параметров). Физические процессы ухудшения состояния элементов технических систем: изнашивание, старение конструкционных и пр.(закрепление материала).
3	Виды технического диагностирования, диагностические параметры, информативность диагностических параметров (закрепление материала).
4	Типы диагностических моделей Метод Байеса (закрепление материала).
5	Логические модели на основе булевой алгебры (закрепление материала).
6	Параметры диагностирования гидроприводов машин. Гидротестеры. Встроенные системы (закрепление материала).
7	Составление карт статистических наблюдений. Анализ информации. Построение эмпирических зависимостей изменения состояния узлов и деталей машин. (закрепление материала).
8	Выполнение курсовой работы.
9	Подготовка к промежуточной аттестации.
10	Подготовка к текущему контролю.
11	Выполнение курсовой работы.
12	Подготовка к промежуточной аттестации.
13	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем курсовых работ

1. Диагностика насосов и гидромоторов.
2. Диагностика гидроцилиндров.
3. Диагностика контрольно - распределительной аппаратуры.
4. Диагностика пневмоприводов.

5. Диагностика электропривода.
6. Диагностика электроаккумуляторов.
7. Диагностика подшипников.
8. Виброакустическая диагностика.
9. Диагностика металлоконструкций.
10. Диагностика дизельных ДВС.
11. Диагностика бензиновых ДВС.
12. Диагностика ходового оборудования машин
13. Методы прогнозирования ресурса по результатам диагностики
14. Вероятностные методы поиска отказа в сложных системах
15. Логические методы методы поиска отказа в сложных системах
16. Комплексные методы методы поиска отказа в сложных системах
17. Техничко-экономические аспекты применения методов и средств диагностики.
18. Планирование периодичности проведения диагностики.

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

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Надежность гидроприводов строительных, путевых и подъемно-транспортных машин Н.Г. Гринчар Однотомное издание ГОУ "УМЦ ЖДТ" , 2007	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)
2	Современные методы технической диагностики и неразрушающе	Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

	<p>го контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожн ого транспорта В.Ф. Криворудченко , Р.А. Ахмеджанов; Ред. В.Ф. Криворудченко ; Под Ред. В.Ф. Криворудченко Однотомное издание Маршрут , 2005</p>	
3	<p>Техническая диагностика Е.А. Косенко, В.А. Зорин, Н.И. Баурова Учебно- методическое издание М.: МАДИ , 2019</p>	<p>http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel19M662.pdf</p>
4	<p>Техническая диагностика В.С. Малкин Учебник М.: Издательство "Лань" , 2021</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/168814</p>
5	<p>Диагностика машин и оборудования В.В. Носов Учебное пособие М.: Издательство "Лань" , 2021</p>	<p>https://e.lanbook.com/book/152451</p>
6	<p>Диагностика и надежность технологически х систем С.Н. Злобин Учебно-</p>	<p>http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/rio/2020/zlobin_diagnostika_i_nadezhnost_MY_PZ.pdf</p>

	методическое издание Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева , 2020	
1	Машиностроение: Энциклопедия. В 40 т. П.С. Анисимов, В.А. Винокуров, В.И. Воробьев; Ред. Б.А. Лёвин, П.С. Анисимов, Отв. ред. К.С. Колесников, Предс. ред. совета К.В. Фролов; Под Ред. Б.А. Лёвин ; Отв. ред. К.С. Колесников ; Предс. ред. совета К.В. Фролов Однотомное издание Машиностроение , 2008	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.б); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)

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); КОМПАС-3D.

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

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сетям INTERNET.

2. Программное обеспечение для создания текстовых и графических документов, презентаций.

3. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой.

4. Локальная компьютерная сеть с выходом в глобальную сеть Internet.

9. Форма промежуточной аттестации:

Курсовая работа во 2 семестре.

Экзамен во 2 семестре.

10. Оценочные материалы.

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

Авторы

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

Гринчар Николай
Григорьевич

Лист согласования

Заведующий кафедрой НТТС
Председатель учебно-методической
комиссии

А.Н. Неклюдов

С.В. Володин