

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)

**Интеллектуальная 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 с использованием искусственного интеллекта;
- 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; 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 работы с применением систем искусственного интеллекта.

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 безопасности жизнедеятельности в техносфере. Рассматриваемые вопросы: - связь с общетехническими и смежными дисциплинами; - основные термины и определения; - область применения.
2	Искусственный интеллект как научное направление. Рассматриваемые вопросы: - история становления и современные достижения.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
3	Структура и функции интеллектуальной системы диагностики НТТК. Рассматриваемые вопросы: - поиск отказа в сложной системе; - прогнозирование остаточного ресурса по результатам диагностики.
4	Методы распознавания образов и ситуаций. Рассматриваемые вопросы: - методы представления образа совокупностью признаков; - выделение признаков.
5	Понятие диагностического параметра (параметров). Рассматриваемые вопросы: - диагностирование как информационный процесс; - информационная ценность диагностического параметра.
6	Физические процессы ухудшения состояния элементов технических систем. Рассматриваемые вопросы: - трение и износ, - старение конструкционных материалов.
7	Типы диагностических моделей Метод Байеса. Рассматриваемые вопросы: - понятие условной вероятности; - вероятностные модели поиска отказа.
8	Логические модели на основе булевой алгебры. Рассматриваемые вопросы: - основные понятия логической алгебры, конъюнкция и дизъюнкция; - логические модели поиска отказа в сложных системах.

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. Интеллектуальная диагностика и автоматическое управление грузоподъемной машиной.
2. Интеллектуальная диагностика и автоматическое управление строительной машиной.
3. Интеллектуальная диагностика и автоматическое управление

землеройной машиной.

4. Интеллектуальная диагностика и автоматическое управление одноковшовым экскаватором.

5. Интеллектуальная диагностика и автоматическое управление путевой машиной.

6. Интеллектуальная диагностика элементов электропривода.

7. Интеллектуальная диагностика элементов гидропривода.

8. Интеллектуальная диагностика элементов ДВС.

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 неразрушающего контроля деталей и узлов подвижного состава железнодорожного транспорта В.Ф. Криворудченко , Р.А. Ахмеджанов; Ред. В.Ф.	Библиотека МКТ (Люблино); НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.2)

	Криворудченко ; Под Ред. В.Ф. Криворудченко Однотомное издание Маршрут , 2005	
3	Техническая диагностика Е.А. Косенко, В.А. Зорин, Н.И. Баурова Учебно- методическое издание М.: МАДИ , 2019	http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel19M662.pdf
4	Техническая диагностика В.С. Малкин Учебник М.: Издательство "Лань" , 2021	https://e.lanbook.com/book/168814
5	Диагностика машин и оборудования В.В. Носов Учебное пособие М.: Издательство "Лань" , 2021	https://e.lanbook.com/book/152451
6	Диагностика и надежность технологически х систем С.Н. Злобин Учебно- методическое издание Орел: ОГУ имени И.С. Тургенева , 2020	http://elib.oreluniver.ru/media/attach/note/rio/2020/zlobin_diagnostika_i_nadezhnost_MY_PZ.pdf
1	Машиностроение: Энциклопедия. В 40 т. П.С. Анисимов, В.А. Винокуров,	НТБ (ЭЭ); НТБ (уч.6); НТБ (фб.); НТБ (чз.1); НТБ (чз.2); НТБ (чз.4)

<p>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 Машиностроен ие , 2008</p>	
---	--

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