



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИГДиТ
И.А. Пыталев

15.03.2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ДИАГНОСТИКА ГИДРОПРИВОДА МАШИН И МАНИПУЛЯТОРОВ

Направление подготовки (специальность)

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Направленность (профиль/специализация) программы

23.05.01 Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Уровень высшего образования - специалитет

Форма обучения

очная

Институт/ факультет	Институт горного дела и транспорта
Кафедра	Горных машин и транспортно-технологических комплексов
Курс	5
Семестр	9

Магнитогорск
2021 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических комплексов
08.02.2021, протокол № 5

Зав. кафедрой _____ А.М.Мажитов

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИГДиТ
15.03.2021 г. протокол № 5

Председатель _____ И.А. Пыталев

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры ГМиТТК, _____ Мацко Е.Ю.

Рецензент:

Зам. генерального директора ООО "УралЭнергоРесурс" , канд. техн. наук
И.С. Туркин

Рецензент: _____

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Горных машин и транспортно-технологических

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ А.М. Мажитов

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Цели освоения дисциплины:

- изучение студентами методов и способов диагностики гидроприводов, методов обслуживания гидропривода наземных транспортно-технологических систем; приобретение навыков разработки диагностических карт, выбора диагностических параметров и обслуживания гидропривода.
- формирование и развитие способности действовать в нестандартных ситуациях, нести ответственность за принятые решения;
- формирование и развитие способности применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы;
- формирование и развитие способности использовать законы и методы математики, естественных, гуманитарных и экономических наук при решении профессиональных задач, в том числе при решении нестандартных задач, требующих глубокого анализа их сущности с естественнонаучных позиций;
- формирование и развитие готовности к постоянному совершенствованию профессиональной деятельности, принимаемых решений и разработок в направлении повышения безопасности;
- формирование и развитие способности анализировать состояние и динамику развития наземных транспортно-технологических машин, их технологического оборудования и комплексов на их базе;
- формирование и развитие способности выбирать критерии оценки и сравнения проектируемых узлов и агрегатов с учетом требований надежности, технологичности, безопасности и конкурентоспособности;
- овладение достаточным уровнем профессиональных компетенций в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++ по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства специализация Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Диагностика гидропривода машин и манипуляторов входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Машины и оборудование непрерывного транспорта

Грузоподъемные машины и оборудование

Математическое моделирование систем и процессов

Основы автоматизированного проектирования

Математика

Информатика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Диагностика гидропривода машин и манипуляторов» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
----------------	----------------------------------

ПК-1 Способен проводить эксперименты и научные исследования	
ПК-1.1	Проводит патентные исследования и определяет характеристики продукции (услуг)
ПК-1.2	Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований
ПК-1.3	Руководит группой студентов при исследовании самостоятельных тем
ПК-3 Способен к выполнению работ по обеспечению монтажа, наладки, технического обслуживанию, ремонта, реконструкции и модернизации ПТ СДМ и оборудования	
ПК-3.1	Проводит анализ конструктивного исполнения ПТ СДМ и оборудования
ПК-3.2	Определяет монтажные и эксплуатационные нагрузки на ПТ СДМ и отдельных их составляющих
ПК-3.3	Разрабатывает техническую документацию на монтажные и ремонтные работы
ПК-3.4	Выполняет работы по монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту ПТ СДМ и оборудования

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 37 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 1 акад. часов;
- самостоятельная работа – 71 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Темы								
1.1 Введение	9	2			8	Поиск дополнительной информации по заданной теме	– устный опрос (собеседование);	
1.2 Основы технической диагностики гидроприводов, структура технической диагностики и виды технического состояния гидроприводов		2			9	Поиск дополнительной информации по заданной теме	– устный опрос (собеседование)	
1.3 Виды технического деагностирования, диагностические параметры гидроприводов, информативность диагностических		2		3/1,2И	8	Определить диагностические параметры заданного гидроаппарата	– устный опрос (собеседование); – проверка индивидуальных заданий;	
1.4 Диагностические модели		3		2	8	Разработать диагностическую модель заданного гидроаппарата	– устный опрос (собеседование); – проверка индивидуальных заданий;	
1.5 Методы контроля технического состояния гидроприводов		3		3/ИИ	8	Изучить методы контроля технического состояния	– устный опрос (собеседование); – проверка индивидуальных заданий;	
1.6 Статистические методы распознавания технического состояния гидроприводов		2		3/2И	8	На основе статистических данных определить диагноз различными методами	– устный опрос (собеседование); – проверка индивидуальных заданий;	

1.7 Микропроцессорные встроенные системы диагностирования гидроприводов		2		3/2И	9	Разработать блок -схему диагностирования гидропривода	– устный опрос (собеседование); – проверка индивидуальных заданий;	
1.8 Обслуживание гидропривода. Применение диагностики для планирования обслуживания гидропривода		2		4/1И	8	Разработать план диагностики и обслуживания машины с гидроприводом.	– устный опрос (собеседование); – проверка индивидуальных заданий;	
Итого по разделу		18		18/7,2И	66			
2. Зачет								
2.1 Промежуточная аттестация -зачет	9				5	Подготовка к зачету	Сдача зачета	
Итого по разделу					5			
Итого за семестр		18		18/7,2И	71		зачёт	
Итого по дисциплине		18		18/7,2И	71		зачет	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности студентов.

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-прессконференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Схиртладзе А.Г. Надежность и диагностика технологических систем: - М.: Новое знание 2008г. 374 с.

2. Основы диагностики и надежности технических объектов: учебное пособие / В. П. Анцупов, А. Г. Корчунов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов ; МГТУ, [каф. МОМЗ]. - Магнитогорск, 2012. - 114 с. : ил., схемы, табл. - Текст : непосредственный.

3. Носов В. В. Диагностика машин и оборудования [Электронный ресурс] : учебное пособие / В. В. Носов. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2017. - 376 с. - ISBN 978-5-8114-1269-3 : Б. ц.

Книга из коллекции Лань - Инженерно-технические науки

. - <https://e.lanbook.com/book/71757>

б) Дополнительная литература:

1. Диагностика строительных, дорожных и подъемно-транспортных машин Максименко А. Н. СПб.: БХВ-Петербург 2008г.

2. Северцев Н.А. Метрологическое обеспечение безопасности сложных технических систем: учебное пособие / Н. А. Северцев, В. Н. Темнов. - М.: КУРС: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 352 с.: 60x90 1/16. (переплет). - Текст: электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=465491> (дата обращения: 03.03.2019)

3. Синопальников В. А. Надежность и диагностика технологических систем: учебник / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М. : Высшая школа, 2005. - 343 с. : ил., граф., табл. - Текст : непосредственный.

в) Методические указания:

1. Методика построения и ведения базы данных оборудования для прогнозирования параметров надежности исходя из условий его применения: учебное пособие / А.В. Козырь, А.А. Кудряшов, И.М. Кутлубаев и др. МГТУ, [каф. ГМиТТК]. - Магнитогорск, 2018. - 98 с. - Текст: непосредственный.

2. Прогнозирование надежности деталей и узлов металлургического оборудования при их проектировании и эксплуатации: учебное пособие / [В. П. Анцупов, А. В. Анцупов (мл.), А. В. Анцупов, М. Г. Слободянский] ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2012. - 77 с. : ил., табл., схемы. - ISBN 978-5-9967-0285-5. - Текст : непосредственный.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
FAR Manager	свободно распространяемое ПО	бессрочно

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
----------------	--------

Информационная система - Нормативные правовые акты, организационно-распорядительные документы, нормативные и методические	https://fstec.ru/normotvorcheskaya/tekhnicheskaya-zashchita-informatsii
Архив научных журналов «Национальный электронно-информационный	https://archive.neicon.ru/xmlui/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная база данных научных изданий	https://www.nature.com/siteindex
Международная реферативная база данных по чистой и	http://zbmath.org/
Международная база справочных изданий по всем	http://www.springer.com/references
Международная база научных материалов в области	http://materials.springer.com/
Международная коллекция научных протоколов по	http://www.springerprotocols.com/
Международная база полнотекстовых журналов	http://link.springer.com/
Международная реферативная и полнотекстовая справочная	http://scopus.com
Международная наукометрическая реферативная и	http://webofscience.com
Университетская информационная система	https://uisrussia.msu.ru
Федеральный образовательный портал –	http://ecsocman.hse.ru/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И.	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт	URL: http://www1.fips.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к	URL: http://window.edu.ru/
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Национальная информационно-аналитическая система – Российский	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Электронная база периодических изданий East	https://dlib.eastview.com/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

Учебные аудитории для проведения практических занятий:

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации;

- доска, мультимедийный проектор, экран.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

- персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в интернет и с доступом в электронную образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования:

- стеллажи для хранения учебно-наглядных пособий и учебно-методической документации.

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Самостоятельная работа по освоению дисциплины необходима для углубленного изучения материала курса. Самостоятельная работа студентов регламентируется графиками учебного процесса и самостоятельной работы.

Самостоятельная работа студентов состоит из следующих взаимосвязанных частей:

1) Изучение теоретического материала в форме:

- Самостоятельное изучение учебной и научно литературы по теме
- Поиск дополнительной информации по теме (работа с библиографическим материалами, с электронными библиотеками и ЭОР, информационно-коммуникационные сети Интернет).

Остаточные знания определяются результатами сдачи экзамена.

2) Подготовка к практическому занятию и выполнение практических работ

Самостоятельная работа выполняется студентами на основе учебно-методических материалов дисциплины, приведенных в разделе 7.

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация имеет целью определить степень достижения запланированных результатов обучения по дисциплине (модулю) за период обучения и проводится в форме зачета.

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
ПК-3 способностью проводить техническое и организационное обеспечение исследований, анализ результатов и разработку предложений по их реализации		
ПК-1.1	Проводит патентные исследования и определяет характеристики продукции (услуг)	<p><i>Теоретические вопросы к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Задачи технического диагностирования. 2. Функции технического диагностирования. 3. Структура технической диагностики. 4. Диагностические параметры гидропривода. 5. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам гидропривода. 6. Характерные регистрируемые параметры диагностирования гидропривода.
ПК-1.2: Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований	Проводит работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований.	<p>Практические комплексные задания для зачета</p> <p>Задача 1. Определить вероятность безотказной работы за назначенный ресурс (1000 ч), плотность вероятности и интенсивность отказов редукторов в различные моменты времени, если известно, что из 1000 редукторов после наработки 50, 100, 150, 200, 250, 300 ч общее число снятых с эксплуатации соответственно было 20, 25, 35, 45, 50, 55.</p> <p>Задача 2. Определить вероятность безотказной работы одноступенчатого цилиндрического редуктора при известных значениях вероятностей безотказной работы всех последовательно соединенных элементов: быстроходного</p>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
		вала P1 = 0,999, шариковых подшипников P2 = P3 = 0,9995, шестерни P4 = 0,999, шпоночного соединения P5 = 0,999, выходного вала P6 = 0,999, шариковых радиальных подшипников P7 = P8 = 0,9995, колес P9 = 0,999, шпоночного соединения P10 = 0,999, масла, осуществляющего смазывание P11 = 0,9995, корпуса редуктора P12 1
ПК-1.3	Руководит группой студентов при исследовании самостоятельных тем а.	<p>Практические комплексные задания для зачета</p> <p>Задание 1. Определить апостериорные вероятности диагнозов в случае ненаблюдения диагностических признаков. Определить диагностическую ценность обследования.</p> <p>Практические комплексные задания для зачета</p> <p>Задание 2. Описать процедуру проведения ультразвуковой толщинометрии и дефектоскопии, расшифровать показания развертки дефектоскопа.</p> <p>Практические комплексные задания для зачета</p> <p>Задание 3. Описать процедуру проведения ультразвуковой толщинометрии и дефектоскопии, расшифровать показания развертки дефектоскопа.</p>
ПК-3: Способен к выполнению работ по обеспечению монтажа, наладки, технического обслуживанию, ремонта, реконструкции и модернизации ПТ СДМ и оборудования		
ПК-3.1	Проводит анализ конструктивного исполнения ПТ СДМ и оборудования	<p><i>Теоретические вопросы к зачету:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Требования, предъявляемые к диагностическим параметрам гидропривода. 2. Характерные регистрируемые параметры диагностирования гидропривода. 3. Диагностические модели. 4. Методы контроля технического состояния

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	
		<p>гидропривода (классификация).</p> <p>5. Методы контроля нормированных параметров.</p> <p>6. Методы контроля эталонных зависимостей.</p>
ПК-3.2	<p>Определяет монтажные и эксплуатационные нагрузки на ПТ СДМ и отдельных их составляющих</p>	<p>Практические комплексные задания для зачета</p> <p>Задача 1. Определить 99%ный ресурс редуктора со средней интенсивностью отказов 0,210–6 ч–1. Дать графическую интерпретацию зависимости ресурса от вероятности отказа.</p> <p>Задача 2. Определить запас прочности и вероятность разрушения по проходящему через галтель сечению промежуточного вала редуктора, сконструированного в рамках курсового проекта по ДМ, при увеличенной в три раза нагрузке (моменте) на выходном валу редуктора, заданном ресурсе, а также его третьей части, удвоенном и утроенном значении</p>
ПК-3.3	<p>Разрабатывает техническую документацию на монтажные и ремонтные работы</p>	<p>Обслуживание гидропривода. Применение диагностики для планирования обслуживания гидропривода</p> <p>Разработать план диагностики и обслуживания машины с гидроприводом.</p>
ПК-3.4	<p>Выполняет работы по монтажу, наладке, техническому обслуживанию, ремонту ПТ СДМ и оборудования</p>	<p>Не реализуется в данной дисциплине</p>

б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:

Для проведения контроля знаний, умений и навыков студентов по дисциплине разработаны:

- вопросы для самоконтроля при подготовке к зачету;
- задания на выполнение практических работ;

Для формирования комплексов тестовых заданий при проведении всех видов контроля и аттестации использована модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда MOODLE. Количество тестовых заданий, выдаваемых каждому студенту в рамках промежуточного контроля, выдается в зависимости от объема дисциплины и количества проводимых лабораторных занятий.

Банк тестовых заданий доступен для студентов ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им.Г.И.Носова» на сервере «Образовательный портал» [<http://newlms.magtu.ru/>].

Руководство пользователя учебной среды MOODLE доступно по электронному адресу <http://newlms.magtu.ru/course/view.php?id=76274>.

Входной контроль предшествует началу изучения теоретического материала, при этом вопросы входного контроля направлены на определение уровня знаний и компетенций, полученных студентами на предыдущих дисциплинах обучения (перечень дисциплин представлен в разделе 2).

Показатели и критерии оценивания зачета :

– на оценку «зачтено»– обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. показывает знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения простых задач; обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку «неудовлетворительно» (не зачтено) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.