

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «СДМ и гидравлических систем»

УТВЕРЖДЕНА:
на заседании кафедры
Протокол №6 от 24 февраля 2025 г.

Рабочая программа дисциплины

«ДИАГНОСТИКА ОБЪЕМНОГО ГИДРОПРИВОДА»

Специальность: 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Подъемно-транспортные, строительные, дорожные средства и оборудование

Квалификация: Инженер

Форма обучения: заочная

Документ подписан простой электронной подписью Составитель программы: Стрельников Александр Николаевич Дата подписания: 17.06.2025

Документ подписан простой электронной подписью Утвердил и согласовал: Кривцов Сергей Николаевич Дата подписания: 18.06.2025
--

Год набора – 2025

Иркутск, 2025 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Диагностика объемного гидропривода» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПК-4 Способен осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования	ПК-4.5

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПК-4.5	Знает конструкции и основы расчета гидроприводов. Способен идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики. Способен выполнять диагностику объёмного гидропривода, осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования	Знать конструкции и основы расчета гидроприводов. Уметь идентифицировать и классифицировать механизмы и устройства, используемые в конструкциях наземных транспортно-технологических машин при наличии их чертежа или доступного для разборки образца и оценивать их основные качественные характеристики. Владеть приемами диагностики объёмного гидропривода, осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и технологического оборудования

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Диагностика объемного гидропривода» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Математика», «Физика», «Химия», «Гидравлика и гидромашин», «Теоретическая механика»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Строительные, дорожные машины и оборудование», «Эксплуатация транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования», «Производственная практика: преддипломная практика»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 5 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)		
	Всего	Учебный год № 4	Учебный год № 5
Общая трудоемкость дисциплины	180	36	144
Аудиторные занятия, в том числе:	18	2	16
лекции	8	2	6
лабораторные работы	4	0	4
практические/семинарские занятия	6	0	6
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	153	34	119
Трудоемкость промежуточной аттестации	9	0	9
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	, Экзамен		Экзамен

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Учебный год № 4

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Введение. Основы технической диагностики гидроприводов. Основные понятия и определения. Задачи технического диагностирования .	1	2					1	34	Собеседов ание
	Промежуточная аттестация									
	Всего		2						34	

Учебный год № 5

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.	№	Кол.	

			Час.		Час.		Час.		Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Структура технической диагностики	1	2	1, 2	4	1, 2, 3	6	3	10	Отчет, Отчет по лабораторной работе
2	Диагностические параметры гидроприводов	2	4					1, 2	109	Собеседование
	Промежуточная аттестация								9	Экзамен
	Всего		6		4		6		128	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Учебный год № 4

№	Тема	Краткое содержание
1	Введение. Основы технической диагностики гидроприводов. Основные понятия и определения. Задачи технического диагностирования.	Основы диагностики. Сущность технической диагностики гидропривода. Технический контроль. Техническая диагностика. Основные термины и определения: техническая диагностика, Техническое диагностирование, объект технического диагностирования, результат диагностирования (технический диагноз), алгоритм распознавания, диагностическая ценность признака, измерительный преобразователь (датчик) и т. д. Основная целью технического диагностирования. Задачи технического диагностирования

Учебный год № 5

№	Тема	Краткое содержание
1	Структура технической диагностики	Три основные функции технического диагностирования. Структурная схема технической диагностики. Классификационная схема видов технического состояния гидроприводов. Схема перехода к различным видам технического состояния гидроприводов. Тестовое техническое диагностирование. Функциональное диагностирование. Неисправности гидроприводов. Параметры состояния гидропривода. Диагностический признак. Структурные параметры гидроприводов. Контроль структурных параметров. Допустимое значение параметра. Предельное значение параметра. Главный принцип, используемый для обоснования необходимости того или иного признака. Диагностическая ценность обследования. Общая диагностическая ценность обследования. Математическая модель объекта диагностирования. Диагностическая модель.

		Аналитическая модель. Структурно-функциональные модели. Классификационная схема основных методов контроля гидроприводов. Анализ методов диагностирования гидроприводов. Субъективные (органолептические) методы как на индивидуальное восприятие процессов. Метод эталонных модулей. Силовой метод. Статопараметрический метод. Временной метод. Метод контроля общего состояния гидроприводов по расходу воздуха. Акустический метод. Виброакустический метод. Метод переходных характеристик. Метод эталонных осциллограмм. Метод амплитудно-фазовых характеристик. Оценка состояния элементов гидропривода по распределению температуры на поверхностях узлов и агрегатов. Термодинамический метод диагностирования гидравлических машин
2	Диагностические параметры гидроприводов	Контроль вязкости, наличия механических примесей и воды, количества нерастворенного воздуха. Спектральный анализ рабочей жидкости. Гранулометрический анализ рабочей жидкости. Проведение операций измерения различных параметров, совокупность которых служит основой для процесса диагностирования. Простейший способ получения информации о состоянии гидропривода. Встроенная система диагностирования. Распознавание технического состояния гидропривода - это процесс отнесения технического состояния привода к одному из возможных диагнозов. Два основных подхода к задаче распознавания: вероятностный и детерминистский. Статистические методы: метод Байеса, метод последовательного анализа, методы статистических решений

4.3 Перечень лабораторных работ

Учебный год № 5

№	Наименование лабораторной работы	Кол-во академических часов
1	Первичные измерительные преобразователи СТД	2
2	Средства диагностирования гидравлического привода машин	2

4.4 Перечень практических занятий

Учебный год № 5

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
---	---	----------------------------

1	Определение прогнозируемого остаточного ресурса аксиально-поршневого насоса	2
2	Определение прогнозируемого остаточного ресурса гидрораспределителя	2
3	Определение прогнозируемого остаточного ресурса гидроцилиндра	2

4.5 Самостоятельная работа

Учебный год № 4

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Проработка разделов теоретического материала	34

Учебный год № 5

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к зачёту	89
2	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	20
3	Проработка разделов теоретического материала	10

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: групповая дискуссия

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Стрельников, А.Н. Методические указания для выполнения практических работ по дисциплине «Диагностика объемного гидропривода». [Электронный ресурс].

5.1.2 Методические указания для обучающихся по лабораторным работам:

Стрельников, А.Н. Методические указания для выполнения лабораторных работ по дисциплине «Диагностика объемного гидропривода». [Электронный ресурс].

5.1.3 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Стрельников, А.Н. Методические указания для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Диагностика объемного гидропривода». [Электронный ресурс].

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 учебный год 4 | Собеседование

Описание процедуры.

Проводится собеседование с обучающимся (группой обучающихся по 2-3 человека) с целью выявления знаний пройденного материала. Проверяется наличие конспекта лекционного материала.

Критерии оценивания.

Наличие конспекта лекций, полнота изложения материала, понимание изложенного.

6.1.2 учебный год 5 | Отчет

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения практической работы, выполняет все необходимые расчеты и построения. Формулирует выводы.

Критерии оценивания.

Качество заполнения данных и выполнения расчетов, графических построений, формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

6.1.3 учебный год 5 | Отчет по лабораторной работе

Описание процедуры.

Обучающийся описывает процесс выполнения лабораторной работы, определяет порядок проведения расчетов и соответствующих графических построений. Формулирует выводы, делает сравнительный анализ полученных результатов.

Критерии оценивания.

Качество заполнения данных и выполнения расчетов, графических зависимостей, проверка знания размерностей параметров и величин, качество формулировок сделанных выводов по работе, общая оценка степени усвоения материала.

6.1.4 учебный год 5 | Собеседование

Описание процедуры.

Проводится собеседование с обучающимся (группой обучающихся по 2-3 человека) с целью выявления знаний пройденного материала. Проверяется наличие конспекта лекционного материала.

Критерии оценивания.

Наличие конспекта лекций, полнота изложения материала, понимание изложенного.

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания
---	----------------------------	-------------------------------------

		промежуточной аттестации
ПК-4.5	Выполняет контрольные задания, демонстрирует разносторонние навыки и приемы при выполнении практических работ, выполняет и защищает в срок лабораторные работы последовательно четко излагает усвоенный теоретический материал при ответе на контрольные вопросы, умеет увязывать теорию с практикой в соответствии с установленными требованиями	Экзамен

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Учебный год 5, Типовые оценочные средства для проведения экзамена по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Обучающийся допускается к экзамену, если выполнил и защитил все практические и лабораторные работы. Экзамен по дисциплине проводится в форме устного опроса по экзаменационным билетам. Билет формируется на основании вопросов пройденного материала и оценивается по пятибалльной шкале в соответствии с критериями оценивания.

Пример задания:

Контрольные вопросы к экзамену:

1. Основные понятия о диагностики.
2. Задачи диагностики.
3. Техническая диагностика, техническое диагностирование.
4. Техническое состояние и контроль.
5. Работоспособность и проверка работоспособности.
6. Функциональный контроль, параметрический контроль.
7. Диагностическая модель.
8. Задачи диагностирования.
9. Основные функции технического диагностирования.
10. Структура технической диагностики.
11. Параметр состояния, диагностический признак.
12. Качество информации о техническом состоянии.
13. Простой, сложный признаки информации.
14. Диагностический вес признака.
15. Диагностическая ценность обследования.
16. Диагностические модели гидропривода.
17. Общие сведения и классификация методов контроля технического состояния гидропривода.

18. Субъективные методы контроля.
19. Методы нормированных параметров.
20. Метод эталонных модулей.
21. Статопараметрический метод.
22. Акустический метод.
23. Виброакустический метод.
24. Методы эталонных зависимостей.
25. Метод амплитудно-фазовых характеристик.
26. Тепловой метод.
27. Оценка состояния рабочей жидкости.
28. Метод Байеса для распознавания технического состояния._

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
Глубоко и прочно усвоил программный материал. Исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы, правильно обосновывает принятое решение	Знает и понимает программный материал, грамотно и по существу излагает его, но допускает некоторые неточности в ответах на вопросы, правильно применяет теоретические положения, использует в ответах материал научной литературы.	Имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает в ответах неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при ответах на вопросы.	Не знает значительной части программного материала, не может ответить на задаваемые вопросы. Не умеет логически мыслить, делать выводы.

7 Основная учебная литература

1. Башта Трифон Максимович. Гидропривод и гидропневмоавтоматика : учеб. для спец. "Гидропривод и гидропневмоавтоматика" / Трифон Максимович Башта, 1972. - 320.
2. Чмиль В. П. Гидропневмопривод строительной техники. Конструкция, принцип действия, расчет : учебное пособие / В. П. Чмиль, 2011. - 310.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Техническая диагностика гидравлических приводов / Под общ. ред. Т. М. Башты, 1989. - 263.
2. Малкин В. С. Техническая диагностика : учебное пособие / В. С. Малкин, 2013. - 267.
3. Абрамов С. И. Техническая диагностика одноковшовых экскаваторов с гидроприводом / С. И. Абрамов, А. М. Харазов, А. В. Соколов, 1978. - 99.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)
2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010
3. Microsoft Windows (XP Prof + Vista Bussines) rus VLK поставка 08_2008
4. Microsoft Windows Seven Professional (Microsoft Windows Seven Starter) - Seven, Vista, XP_prof_64, XP_prof_32 - поставка 2010

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Мультипроектор Toshiba XC3000 LCD 1024*768
2. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
3. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
4. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
5. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
6. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1

7. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
8. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1000VA
9. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
10. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
11. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
12. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
13. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
14. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1
15. Компьютер Asustek P8H6-M/Intel Core i5
2400/4Gb/HDD2TB/DVD-RW/ATX550W/LCD22/ИБП1