Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 18.09.2025 13:31:49
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Полиграфический институт

УТВЕРЖДАЮ
Директор
_____ /Нагорнова И.В./
« 27 » февраля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Основы технической диагностики»

Направление подготовки
15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»
Профиль **«Промышленный инжиниринг»**

Квалификация (степень) выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Москва 2025 г.

Разработчик(и):

профессор, д.т.н.  /Куликов Г.Б./

Согласовано:
Заведующий кафедрой
«Полиграфические системы»,
К.т.н.  /М.В. Суслов/

Руководитель образовательной программы
к.т.н.  /М.В. Суслов/

Содержание

1. Цели освоения дисциплины 4
2. Место дисциплины в структуре ОП 4
3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
4. Структура и содержание дисциплины 5
Содержание разделов дисциплины 6
5. Образовательные технологии 7
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое 7
6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) 8
6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания 8
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины: 11
8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) 12
9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов 12
10. Методические рекомендации преподавателю 13
Приложение 1 13
Приложение 2 15

1. Цели освоения дисциплины

Развитие промышленности, увеличение объемов выпуска и реализации продукции, все возрастающие требования к ее качеству, совершенствование организации труда и т.д. обуславливают необходимость непрерывно усиливать внимание к вопросам повышения качества технического обслуживания и эксплуатации современного высокопроизводительного оборудования.

Целями освоения дисциплины «Основы технической диагностики» (ОТД) является изучение методов технической диагностики, формирование у студентов профессиональных знаний по основным направлениям развития систем технической диагностики технологических машин и оборудования, использующихся в полиграфии.

***Задачами освоения дисциплины являются*:**

- *Изучение основных методов технической диагностики, методов исследования и анализа виброакустических сигналов в системах технической диагностики полиграфического оборудования, факторов, определяющих выбор методов;*
- *Получение студентами основ знаний для создания современных систем технической диагностики полиграфического оборудования.*

2. Место дисциплины в структуре ОП

Данная учебная дисциплина относится к обязательной части дисциплин.

Курс ОТД базируется на самых различных отраслях знаний и инженерных дисциплинах, связан с полиграфическим производством и машиностроением, технологией полиграфического производства.

Данная дисциплина взаимосвязана с другими дисциплинами, входящими в базовый цикл подготовки магистра для создания основы системных представлений о теории и практике основ технической диагностики как о специфической сфере профессиональной деятельности, сформировавшейся в историческом процессе технического прогресса, и для понимания сущности физических явлений при изучении природы, сущности технологических процессов эксплуатации полиграфической техники.

Для направления «Технологические машины и оборудование» курс «Основы технической диагностики» является профилирующей дисциплиной, знакомящей студентов с тенденциями развития систем обслуживания современного технологического оборудования. Кроме того, дисциплина «Основы технической диагностики» ориентирована на получение практических навыков, таких как: уменье разбираться в методах построения систем технической диагностики и выбирать оптимальные; уменье использовать современную приборную базу, уменье использовать современное программное обеспечение для оценки технического состояния исследуемых систем.

Освоение дисциплины «Основы технической диагностики» основывается на знаниях, обеспечивающих овладение методами и средствами данной дисциплины.

3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения дисциплины (модуля) у обучающихся формируются следующие компетенции и должны быть достигнуты следующие результаты обучения как этап формирования соответствующих компетенций:

Коды компетенции	Результаты освоения ООП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	ИОПК-12.1 Проводит мониторинг развития техники и технологий, актуальных запросов пользователей по функциональным, эргономическим и иным характеристикам технологических машин и оборудования ИОПК-12.2 Разрабатывает методики прогнозирования и определения показателей технологичности на различных стадиях жизненного цикла изделия ИОПК-12.3 Определяет методические основы и инструменты исследований технологических машин и оборудования ИОПК-12.4 Оценивает результаты исследований, выполняемых в отношении технологических машин и оборудования, для определения их свойств с целью практического применения ИОПК-12.5 Выполняет верификацию разработанных методик, опираясь на научно обоснованные подходы ИОПК-12.6 Осуществляет обработку результатов данных и анализ исследований, формирует отчётную документацию по технической диагностике машин и оборудования
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании	ИОПК-11.1 Определяет технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой продукции в процессе конструирования и производства изделий сферы машиностроения ИОПК-11.2 Выбирает методы определения требуемых свойств материалов ИОПК-11.3 Разрабатывает программы испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов, применяемых в технологических машинах и оборудовании ИОПК-11.4 Разрабатывает методическую документацию по выполнению испытаний материалов ИОПК-11.5 Анализирует физико-механические свойства материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании ИОПК-11.6 Выявляет направления совершенствования и определяет алгоритм внедрения изменений

* - *формулировка компетенции приводится в соответствии со стандартом.*

** - *характеристика компетенции* (*знать, уметь, владеть*)

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 ачетных единицы.

Трудоемкость по формам обучения

Форма обучения	курс	семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Форма итогового контроля
			Всего час./зач. ед	Аудиторных часов	Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	
Очная	2	4	108/3	36	18		18	72	Зачет

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	36	36
В том числе:		
Лекции	18	18
Практические занятия (ПЗ)		-
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (всего)	72	72
В том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Реферат		
Другие виды самостоятельной работы		
Домашнее задание		
Вид промежуточной аттестации (зачет, экзамен)	Зачет	+
Общая трудоемкость часы	108	108
зачетные единицы	3	3

Структура и содержание дисциплины «Основы технической диагностики» по срокам и видам работы отражены в Приложении 1.

Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела	Форма текущего контроля успеваемости
1	Введение	Состав курса, литература. Задачи ТД. Специфика построения и действия полиграфиче-	Индивидуальный опрос

		ского оборудования. Многообразие и разнохарактерность выполняемых технологических операций. Общие принципы ТД.	
2	Общие принципы и теоретические основы технической диагностики	Специфика износа отдельных элементов полиграфического оборудования. Случайный характер процессов, происходящих при износе. Основные задачи, решаемые при проектировании систем ТД. Выбор объекта для диагностирования. Методы выбора диагностических параметров. Требования к диагностическим параметрам. Формулировка требований к проектируемым системам ТД.	Реферат, домашнее задание (доклад), индивидуальный опрос
3	Методы и средства технической диагностики	Классификация систем технической диагностики. Классификация технических средств диагностирования. Классификация методов ТД. Виброакустические методы ТД. Направления развития методов ТД.	Реферат, домашнее задание (доклад), индивидуальный опрос
4	Методы выделения информативных компонент в акустических сигналах	Классические методы анализа (спектральный анализ, огибающая спектра, анализ ударных импульсов, статистические методы). Вейвлет-анализ.	Реферат, домашнее задание (доклад), индивидуальный опрос
5	Распознавание технического состояния объекта диагностирования	Классические методы распознавания. Использование искусственных нейронных сетей (ИНС) для распознавания. Разработка схемы системы ТД. Системный подход в проектировании систем ТД. Разновидности моделей ТД.	Реферат, домашнее задание (доклад), индивидуальный опрос

5. Образовательные технологии

Проведение лекционных и практических занятий, промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине «Основы технической диагностики» целесообразно осуществлять с использованием следующих современных образовательных технологий:

1. На практических занятиях использовать современное оборудование и программное обеспечение для изучения принципов исследования и анализа акустических сигналов, что позволяет формировать навыки практической работы в реальных условиях.
2. Формирование итогового семестрового рейтинга по дисциплине «Основы технической диагностики» можно производить в БРС университета.
3. Проведение ряда занятий, содержащих таблицы и рисунки в качестве иллюстраций рассматриваемого материала, необходимо осуществлять с использованием слайдов, подготовленных в программе Microsoft Power Point.

6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов: оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций, подготовка к выполнению практических работ и их оформление.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и

задания в форме компьютерного тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины, подготовку рефератов.

Образцы контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, приведены в приложении 2.

6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

В результате освоения дисциплины (модуля) формируются следующие компетенции:

Код компетенции	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен обладать
ОПК-12	Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы
ОПК-11	Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании

В процессе освоения образовательной программы данные компетенции, в том числе их отдельные компоненты, формируются поэтапно в ходе освоения обучающимися дисциплин (модулей), практик в соответствии с учебным планом и календарным графиком учебного процесса.

6.1.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций, формируемых по итогам освоения дисциплины (модуля), описание шкал оценивания

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

ОПК-12 - Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы				
знать: теоретические основы построения и работы диагностических систем.	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: теоретические основы построения и работы диагностических систем.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: теоретические основы построения и работы диагностических систем. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: теоретические основы построения и работы диагностических систем, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: теоретические основы построения и работы диагностических систем, свободно оперирует приобретенными знаниями.

		при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.		
уметь: экспериментально определять основные характеристики диагностических признаков	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет экспериментально определять основные характеристики диагностических признаков	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: экспериментально определять основные характеристики диагностических признаков. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: экспериментально определять основные характеристики диагностических признаков. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: экспериментально определять основные характеристики диагностических признаков. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
владеть: навыками использования инструментальных методов виброакустической диагностики.	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет навыками использования инструментальных методов виброакустической диагностики.	Обучающийся владеет навыками использования инструментальных методов виброакустической диагностики в неполном объеме, допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность владения навыками по ряду показателей, Обучающийся испытывает значительные затруднения при применении навыков в новых ситуациях.	Обучающийся частично владеет навыками использования инструментальных методов виброакустической диагностики, навыки освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся в полном объеме владеет навыками использования инструментальных методов виброакустической диагностики, свободно применяет полученные навыки в ситуациях повышенной сложности.
ОПК-11 - Способен разрабатывать методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей материалов, используемых в технологических машинах и оборудовании				
знать: методы определе-	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие знаний:	Обучающийся демонстрирует частичное соответ-	Обучающийся демонстрирует полное соответствие знаний,

ния требуемых свойств материалов.	или недостаточное соответствие следующих знаний.	Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность знаний, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями при их переносе на новые ситуации.	ствие знаний, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях.	свободно оперирует приобретенными знаниями.
уметь: Применяет инструментальные средства для оценки диагностических признаков	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет применять инструментальные средства для оценки диагностических признаков	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: экспериментально применять инструментальные средства для оценки диагностических признаков. Допускаются значительные ошибки, проявляется недостаточность умений, по ряду показателей, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании умениями при их переносе на новые ситуации.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: применять инструментальные средства для оценки диагностических признаков. Умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе умений на новые, нестандартные ситуации.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: применять инструментальные средства для оценки диагностических признаков. Свободно оперирует приобретенными умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.

Форма промежуточной аттестации: зачет

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки (возможно использование информационной балльно-рейтинговой системы университета). По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачет» или «незачет». Зачет может проводится в виде тестирования в системе ЭОР политеха.

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине «Основы технической диагностики» (прошли промежуточный контроль, выполнили и защитили рефераты, выполнили домашние задания).

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

7.1. Основная литература:

1. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152451 (дата обращения: 31.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Чиченев, Н. А. Техническая диагностика технологических машин и оборудования : учебник / Н. А. Чиченев. — Москва : МИСИС, 2022. — 256 с. — ISBN 978-5-907560-54-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/305495 (дата обращения: 31.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/206324 (дата обращения: 31.01.2024). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Куликов Г.Б. Основы технической диагностики. Учебное пособие, М.: МГУП, 2013. — 163 с.

7.2. Дополнительная литература:

1. Куликов Г.Б. Основы виброакустической диагностики полиграфического оборудования. Монография, М.: МГУП, 2006.
2. ГОСТ 23564-79 Техническая диагностика. Показатели диагностирования.
3. ГОСТ Р ИСО 18436-2. 2005 Контроль состояния и качество машин. Часть 2. Вибрационный контроль состояния и диагностика.

Сайты

1. Курс «Основы технической диагностики» в LMS Мосполитеха https://lms.mospolytech.ru/course/view.php?id=1107
2. http://www.LabVIEW.ru
3. http://www.vibrotek.com
4. http://www.statsoft.ru

Пакет Excel (версий, совместимых с используемым офисом).

В работах используются средства Microsoft Office Excel; MATLAB, Statistica для расчета стандартного набора числовых характеристик результатов измерений по темам 2-4 и построения искусственных нейросетей.

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Аудитории для лекционных и практических занятий №2206. 127550, г. Москва, ул. Прянишникова, д. 2а корп. 2.	Столы и стулья, аудиторная доска, мультимедийный комплекс (переносной проектор для демонстрации слайдов; ноутбук преподавателя, настенный проекционный экран). Рабочее место преподавателя: стол, стул. 1. Макет для исследования износа пазовых кулаков 2. Ниткошвейный автомат 3. Офсетная печатная машина	1. National Instruments Software, договор 24/08 от 19.05.2008 г.

1. Видео фильмы, презентации, плакаты и др.

2. Макет для исследования параметров износа пазовых кулачковых механизмов.

3. Комплекс технических средств, позволяющих проецировать изображение из программ подготовки презентаций (экран, проектор, Notebook).

4. Возможности доступа в Internet.

Содержание дисциплины представлено в сети Интернет или локальной сети вуза (факультета). Для обучающихся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам.

9. Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Рабочим учебным планом предусмотрено изучение дисциплины «Основы технической диагностики» во 3 семестре (2-й год обучения). По дисциплине проводятся лабораторные занятия.

Регулярное посещение практических занятий и подготовка рефератов и домашних заданий (выступлений) по каждому разделу дисциплины «Основы технической диагностики» является одним из важнейших видов самостоятельной работы студента в течение семестра, необходимой для качественной подготовки к промежуточной и итоговой аттестации по дисциплине.

Итоговая аттестация по дисциплине «Основы технической диагностики» проходит в форме зачета. Зачет выставляется по результатам работы в семестре. Примерный перечень вопросов к зачету по дисциплине «Основы технической диагностики» приведен в соответствующем подпункте приложения 2 настоящей рабочей программы, а критерии оценки ответа студента на зачете — в п. 6 настоящей рабочей программы. При использовании в обучении курса LMS Мосполитеха, зачет проходит в виде теста.

10. Методические рекомендации преподавателю

Преподавание теоретического (лекционного) материала по дисциплине «Основы технической диагностики» осуществляется по последовательной схеме на основе ОП и рабочего учебного плана по направлению 15.04.02 «Технологические машины и оборудование».

Программа подготовки магистров предусматривает значительную долю самостоятельной работы студентов, этому способствует подготовка рефератов по каждой теме. Для приобретения навыков публичных выступлений, защиты результатов своей работы каждый студент должен сделать минимум по одному докладу/выступлению на заданную тему (примерные темы докладов (домашних заданий) приведены в приложении 2).

Подробное содержание отдельных разделов дисциплины «Основы технической диагностики» рассматривается в п. 4 рабочей программы.

Структура и последовательность проведения лабораторных занятий по дисциплине представлена в п. 4 настоящей рабочей программы.

Целесообразные к применению в рамках дисциплины «Основы технической диагностики» образовательные технологии изложены в п. 5 настоящей рабочей программы.

Примерные варианты заданий для промежуточного/итогового контроля и перечень вопросов к зачету по дисциплине представлены в соответствующих подпунктах приложения 2 рабочей программы.

Приложение 1.

Структура и содержание дисциплины «Основы технической диагностики» по направлению подготовки 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование» (магистр)

1.1. Тематический план дисциплины

№	Название раздела	Всего часов	Аудиторные часы			Самостоятельная работа
			Лекции	Семинары	Лабораторные занятия	
1	**Тема 1.** Введение	11	1			12
2	**Тема 2.** Общие принципы и теоретические основы технической диагностики	13	3			14
3	**Тема 3.** Методы и средства технической диагностики	16	4		4	16
4	**Тема 4.** Методы выделения информативных компонент в акустических сигналах	18	6		6	16
5	**Тема 5.** Распознавание технического состояния объекта диагностирования	14	4		8	14
	ИТОГО	72	18	0	18	72

1.2. Лабораторный практикум

№№ п/п	№ раздела дисциплины	Тема занятия	Трудоемкость
1.	3	Методика исследование параметров износа пазовых кулачковых механизмов виброакустическими методами	4
2.	4	Спектральный анализ виброакустических сигналах (на примере пазовых кулачковых механизмов)	5
3.	5	Распознавание технического состояния элементов привода полиграфических машин с использование искусственных нейронных сетей	8

1.3. Практические занятия (семинары)

Практические занятия не предусмотрены

Приложение 2.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ и ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Направление подготовки: 15.04.02 – «Технологические машины и оборудование»

ОП (профиль): «Промышленный инжиниринг»

Форма обучения: Очная

Кафедра: полиграфические системы

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Основы технической диагностики

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств

2. Показатель уровня сформированности компетенций

3. Примерный перечень оценочных средств

4. Описание оценочных средств (образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и экзаменационных билетов по курсу «Основы технической диагностики»)

Составитель: проф., д.т.н. Г.Б. Куликов

Москва 2024

2.1 Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

Основы технической диагностики

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины*	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Введение	ОПК-12, ОПК-11	УО, З
2	**Тема 1.** Общие принципы и теоретические основы технической диагностики	ОПК-12, ОПК-11	УО, З, Р, ДЗ
3	**Тема 2.** Методы и средства технической диагностики.	ОПК-12, ОПК-11	УО, З, Р, ДЗ
4	**Тема 3.** Методы выделения информативных компонент в акустических сигналах.	ОПК-12, ОПК-11	УО, З, Р, ДЗ
5	**Тема 4.** Распознавание технического состояния объекта диагностирования	ОПК-12, ОПК-11	УО, З, Р, ДЗ

** Наименование раздела указывается в соответствии с рабочей программой дисциплины.*

2.2 Примерный перечень оценочных средств по дисциплине Основы технической диагностики

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос, собеседование (УО)	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследователь-ской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.	Темы рефератов
3	Домашнее задание (ДЗ)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой письменную работу по представлению полученных результатов решения определенной учебно- практической, учебно-исследовательской или научной темы	Темы домашних заданий
4	Тест (Т)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Примеры тестовых заданий (см. приложение П2.3)
5	Зачет (З)	Форма промежуточной аттестации студента, определяемая учебным планом подготовки по направлению	Комплект вопросов к зачету

2.3. Образцы контрольных вопросов по курсу «Основы технической диагностики» (ОПК-12, ОПК-11)

Текущий контроль осуществляется путем опроса по тематике лекционных и практических занятий.

Вопросы для оценки качества освоения дисциплины

Введение

1. Что означает термин «техническая диагностика (ТД)»
2. Основная причина необходимости внедрения ТД
3. Задачи технической диагностики
4. Влияние износа механизмов на шум и вибрации, создаваемые ими

5. Особенности виброакустической диагностики в производственных условиях
6. Технические трудности, возникающие при выделении информативных компонент сигнала в производственных условиях

Общие принципы и теоретические основы технической диагностики

7. Закономерности изменения структурных и диагностических параметров
8. Сущность ресурсных и функциональных параметров
9. Закономерности выхода из строя элементов привода полиграфического оборудования (подшипники качения и скольжения, направляющие, зубчатые передачи, звездочки, цепи, кулачки и т.д.)
10. Комплекс вопросов, решаемых при разработке систем ТД
11. Основные этапы процесса диагностирования
12. Общие принципы построения систем ТД
13. Критерии выбора объекта для диагностики
14. Методы выбора диагностических параметров
15. Понятие диагностической модели
16. Сущность структурно-следственной модели
17. Построение диагностической матрицы
18. Особенности использования корреляционного анализа
19. Основные требования к диагностическим параметрам, их свойства
20. Выбор оптимальной точности измерений

Методы и средства технической диагностики

21. Основные разновидности систем ТД
22. Разновидности систем ТД
23. Разновидности методов ТД
24. Отличие методов дефектоскопии от методов ТД
25. Сущность виброакустических методов ТД
26. Сравнительный анализ различных методов ТД
27. Разновидности средств ТД
28. Отличие универсальных средств диагностирования от специализированных
29. Сравнительные характеристики стационарных средств мониторинга и переносных
30. Назначение встроенных систем функциональной диагностики современного печатного оборудования
31. Принципы построения систем виброакустической диагностики
32. Системы защитного и прогнозирующего мониторинга
33. Особенности использования переносных систем мониторинга
34. Основные виды анализа сигналов при вибрационном мониторинге
35. Элементы измерительных систем
36. Частотный диапазон типовой измерительной аппаратуры
37. Первичные преобразователи, датчики, линии связи, усилители
38. Требования к измерительной аппаратуре
39. Основные направления развития методов ТД

Методы выделения информативных компонент в акустических сигналах

40. Область применения спектрального анализа
41. Понятие кепстра
42. Сущность клиппирования спектра
43. Преимущества огибающей акустического сигнала
44. Область использования анализа ударных импульсов
45. Принцип стробирования вибросигнала
46. Особенности использования корреляционного анализа
47. Понятие вейвлет-анализа
48. Принцип вейвлет-преобразования
49. Основные преимущества вейвлет-анализа

50. Цифровая обработка виброакустических сигналов
51. Назначение аналого-цифровых преобразователей
52. Регистрирующие устройства

Распознавание технического состояния объекта диагностирования

53. Понятие классификации технического состояния объекта диагностики
54. Признаки, используемые для распознавания технического состояния
55. Понятие о распознавании образов
56. Сущность метода эталонов
57. Использование линейных решающих правил
58. Статистические методы распознавания
59. Понятие об искусственных нейронных сетях (ИНС)
60. Принцип работы искусственного нейрона
61. Работа однослойного персептрона
62. Разновидности ИНС, области применения
63. Алгоритм построения диагностических систем с использованием ИНС
64. Обобщенная структура системы ТД
65. Особенности ТД различных элементов привода полиграфических машин
66. Современное программное обеспечение для распознавания образов

2.5. Примерные темы рефератов по дисциплине «Основы технической диагностики» (ОПК-12, ОПК-11)

1. Спектральный анализ акустических сигналов
2. Методы выделения информативных компонент в акустических сигналах
3. Использование вейвлет-анализа в диагностике
4. Классификация методов анализа акустических сигналов
5. Огибающая спектра, область применения
6. Особенности исследования спектра коротких импульсов
7. Сущность метода SPM (Shock Pulse Method) — метода ударных импульсов
8. Методы неразрушающего контроля
9. Методы выбора диагностических параметров
10. Методы исследования вибрации элементов привода полиграфического оборудования
11. Методы и средства диагностики цепных передач
12. Методы и средства диагностики зубчатых передач
13. Методы и средства диагностики кулачковых механизмов
14. Методы и средства диагностики гидросистем
15. Методы диагностики, использующие исследование продуктов износа в смазке
16. Встроенные системы функциональной диагностики современного печатного оборудования
17. Методы распознавания технического состояния объекта диагностирования
18. Использование искусственных нейронных сетей в ТД
19. Принципы построения систем виброакустической диагностики

2.6. Примерные темы домашних заданий по дисциплине «Основы технической диагностики» (ОПК-12, ОПК-11)

1. Выбор объекта для диагностирования (экономические аспекты)
2. Классификация методов выделения информативных компонент в акустических сигналах
3. Методы выявления зарождающихся дефектов
4. Стробирование акустического сигнала
5. Использование статистических характеристик случайных процессов
6. Общие принципы исследования и анализа акустических сигналов

7. Классификация технических средств диагностирования
8. Выбор оптимальной точности измерений и метода диагностирования
9. Сущность вейвлет-анализа
10. Правила выбора анализирующего вейвлета
11. Корреляционные методы исследования сигналов
12. Выбор диагностических признаков, требования к ним