

Лист согласования РПУД

Министерство науки и высшего образования
Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Луганский государственный университет
имени Владимира Даля»

Институт транспорта и логистики
Кафедра железнодорожного транспорта

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института транспорта
и логистики
В.В. Быкадоров
(подпись)
«14» 04 2023 года

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ
«ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА ПРОМЫШЛЕННОЙ
ПРОДУКЦИИ»

По направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология
Профиль: «Метрология, стандартизация и сертификация»

Луганск – 2023

Лист согласования РПУД

Лист согласования РПУД

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая диагностика промышленной продукции» по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология – 24 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Техническая диагностика промышленной продукции» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология (утвержденный приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 07.08.2020 г. № 901).

СОСТАВИТЕЛЬ:

д.т.н., профессор Киреев А.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры железнодорожного транспорта «12» 04 20 23 г., протокол № 9

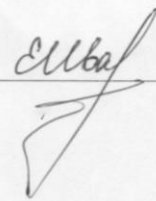
Заведующий кафедрой
железнодорожного транспорта  Быкадоров В.В.

Переутверждена: « » 20 г., протокол №

Согласована (для обеспечивающей кафедры):

Переутверждена: « » 20 года, протокол №

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института транспорта и логистики «14» 04 20 23 г., протокол № 8.

Председатель учебно-методической
комиссии института транспорта и логистики  Иванова Е.И.

© Киреев А.Н., 2023 год

© ФГБОУ ВО «ЛГУ им. В. ДАЛЯ», 2023 год

Структура и содержание дисциплины

1. Цели и задачи дисциплины, ее место в учебном процессе

Цель изучения дисциплины «Техническая диагностика промышленной продукции» заключается в формировании у студентов комплекса знаний по физическим основам технической диагностики, теории диагностирования и прогнозирования технического состояния, причинам возникновения дефектов и неисправностей в промышленной продукции, в области неразрушающих методов контроля, а также комплекса знаний и умений по проектированию комплекса средств технического диагностирования.

Задачи изучения дисциплины «Техническая диагностика промышленной продукции»:

- овладение студентами физическими основами технического диагностирования, неразрушающего контроля и методами оценки технического состояния промышленной продукции, технологий технического диагностирования;

- овладение студентами методами измерения диагностических параметров;

- изучение нормативно-технической документации по техническому диагностированию и неразрушающему контролю;

- получение студентами практических навыков измерения диагностических параметров;

- получение студентами практических навыков в области неразрушающего контроля.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина «Техническая диагностика промышленной продукции» входит в модуль профессиональных дисциплин обязательной части учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

- знания современных научных достижений, текущих и перспективных задач в области технической диагностики промышленной продукции; основных понятий и определений в области технической диагностики промышленной продукции; номенклатуры измеряемых и контролируемых параметров технического состояния промышленной продукции; основ технической диагностики и контроля технического состояния промышленной продукции; основ сбора и анализа информации о техническом состоянии объекта диагностирования; устройства и технических характеристик средств технической диагностики.

- умения генерировать новые идеи в области технической диагностики промышленной продукции; решать стандартные задачи в области технической диагностики промышленной продукции на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-

коммуникационных технологий; устанавливать оптимальные нормы точности измерений и достоверности технического диагностирования; осуществлять надзор и контроль за техническим состоянием промышленной продукции; обобщать и систематизировать данные технического диагноза и технического прогноза; использовать современное программное обеспечение при проектировании средств технической диагностики.

навыки в применении современных научных достижений при решении конкретных задач в области технической диагностики промышленной продукции; в применении новых методов и информационно-коммуникационных технологий при решении стандартных задач в области технической диагностики промышленной продукции; в выборе методов и средств технического диагностирования; в определении причин возникновения отказов и неисправностей в работе промышленной продукции; в проведении расчетов с помощью современных технических средств; в автоматическом проектировании средств технической диагностики.

Дисциплина «Техническая диагностика промышленной продукции» является логическим продолжением содержания дисциплин: «Математика», «Физика», «Общая электротехника и электроника», «Информационные технологии в метрологии», «Измерения в гидравлических и теплотехнических процессах», «Теория принятия решений в метрологии, стандартизации и сертификации», «Физические основы измерений и эталоны», «Методы и средства измерений и контроля», «Безопасность продукции», «Цифровые измерительные устройства и информационно-измерительные системы», «Основы технологии производства и метрологический контроль», «Метрологическое обеспечение эксплуатации средств измерений», «Теория, расчет и проектирование измерительных преобразователей и приборов» и служит основой для сдачи государственного экзамена и написания выпускной квалификационной работы.

Курс «Техническая диагностика промышленной продукции» необходим для освоения общепрофессиональной и профессиональной компетенций по направлению подготовки 27.03.01 Стандартизация и метрология, а также, написания выпускной квалификационной работы бакалавра и сдачи государственного экзамена.

3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области	ОПК-3.1. Использует фундаментальные знания законов, правил и методов в области обеспечения единства измерений,	Знать: законы, правила и методы обеспечения единства измерений при технической диагностике и неразрушающем контроле;

стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования в профессиональной деятельности	регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Применяет современные методы контроля, измерений, испытаний и управления качеством; выполняет мероприятия по совершенствованию метрологического обеспечения и контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса.	законы, правила и методы технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности Уметь: осуществлять мероприятия по совершенствованию метрологического обеспечения при техническом диагностировании и неразрушающем контроле. Владеть: навыками применения современных методов контроля технического состояния, измерений при неразрушающем контроле и техническом диагностировании.
ПК-1. Способен организовать работу по контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса	ПК-1.1. Проводит анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий. ПК-1.2. Осуществляет инспекционный контроль производственных процессов. ПК-1.3. Внедряет новые методик технического контроля качества продукции. ПК-1.4. Проводит испытания новых модернизированных образцов продукции.	Знать: основные положения, понятия и определения в области технической диагностики и неразрушающего контроля качества продукции. Уметь: внедрять новые методы и средства технического диагностирования и неразрушающего контроля качества промышленной продукции; осуществлять инспекционный контроль процессов технического диагностирования промышленной продукции. Владеть: навыками проведения контроля качества материалов, сырья и комплектующих изделий методами неразрушающего контроля и технической диагностики.

4. Структура и содержание дисциплины

4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)		
	Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	108 (3 зач. ед)		108 (3 зач. ед)

Обязательная контактная работа (всего)	42	-	12
в том числе:			
Лекции	28		6
Семинарские занятия	-		-
Практические занятия	14		6
Лабораторные работы	-		-
Курсовая работа (курсовой проект)	-		-
Другие формы и методы организации образовательного процесса (расчетно-графические работы, индивидуальные задания и т.п.)	-		-
Самостоятельная работа студента (всего)	66	-	132
Форма аттестация	зачет	-	зачет

4.2. Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Основы теории технической диагностики.

Основные понятия, термины и определения в области технической диагностики. Общие положения, цели и задачи технической диагностики.

Тема 2. Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции.

Диагностирование в системе управления техническим состоянием. Диагностические параметры. Структура диагностического обеспечения промышленной продукции. Диагностические модели. Нормативные значения диагностических параметров. Контролепригодность объекта диагностирования.

Тема 3. Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.

Классификация видов и методов неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции. Радиационный, магнитный, электромагнитный, акустический, радиоволновой и визуально-оптический методы неразрушающего контроля. Акустико-эмиссионная диагностика. Виброакустическая диагностика.

4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	бъем часов		
		Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	Вводная лекция. Основные понятия, термины и определения в области технической диагностики	2	-	-
2	Общие положения, цели и задачи технической диагностики	2	-	-
3	Диагностирование в системе управления техническим состоянием. Диагностические параметры	2	-	2
4	Структура диагностического обеспечения промышленной продукции. Диагностические модели	2	-	-
5	Нормативные значения диагностических параметров. Контролепригодность объекта диагностирования	2	-	2
6	Классификация видов и методов неразрушающего	2	-	-

	контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции (НКвСТДПП)			
7	НКвСТДПП Радиационный неразрушающий контроль	2	-	2
8	НКвСТДПП. Магнитный неразрушающий контроль	2	-	2
9	НКвСТДПП. Электромагнитный (вихретоковый) неразрушающий контроль	2	-	-
10	НКвСТДПП. Капиллярный неразрушающий контроль	2	-	-
11	НКвСТДПП. Визуально-оптический и радиоволновый неразрушающий контроль	2	-	-
12	НКвСТДПП. Акустический неразрушающий контроль	2	-	-
13	Акустико-эмиссионная диагностика	2	-	-
14	Виброакустическая диагностика	2		
Итого:		28	-	8

4. Практические (семинарские) занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов		
		Очная форма	Очно заочная форма	Заочная форма
1	Диагностические параметры. Выбор диагностических параметров объекта и соответствующих им структурных параметров, построение функциональных зависимостей	2	-	-
2	Декомпозиция объекта диагностирования. Осуществление и анализ блочно-функциональной декомпозиции промышленной продукции как объекта диагностирования	2	-	2
3	Радиационный неразрушающий контроль. Разработка методики радиационного неразрушающего контроля	2	-	-
4	Магнитный неразрушающий контроль. Разработка методики магнитного неразрушающего контроля	2	-	-
5	Капиллярный неразрушающий контроль. Разработка методики капиллярного неразрушающего контроля	2	-	-
6	Визуально-оптический неразрушающий контроль. Разработка методики визуально-оптического неразрушающего контроля	2	-	2
7	Акустический неразрушающий контроль. Разработка методики ультразвукового неразрушающего контроля	2	-	-
Итого:		14	-	4

4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы по дисциплине «Техническая диагностика промышленной продукции» не предполагаются учебным планом.

4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Суммарный объем часов		
			Очная форма	Очно-заочная форма	Заочная форма
1	Основы теории технической диагностики.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	15	-	10
2	Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	15	-	10
3	Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.	Самостоятельный поиск источников научно-технической информации, подготовка к практическим занятиям, к текущему и промежуточному контролю знаний и умений.	36	-	10
Итого:			66	-	132

4.7. Курсовые работы/проекты

Курсовые работы/проекты по дисциплине «Техническая диагностика промышленной продукции» не предполагаются учебным планом.

5. Образовательные технологии

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

традиционные объяснительно-иллюстративные технологии, которые обеспечивают доступность учебного материала для большинства студентов, системность, отработанность организационных форм и привычных методов, относительно малые затраты времени;

технологии проблемного обучения, направленные на развитие познавательной активности, творческой самостоятельности студентов и предполагающие последовательное и целенаправленное выдвижение перед студентом познавательных задач, разрешение которых позволяет студентам активно усваивать знания (используются поисковые методы; постановка познавательных задач);

технологии развивающего обучения, позволяющие ориентировать учебный процесс на потенциальные возможности студентов, их реализацию и развитие;

технологии концентрированного обучения, суть которых состоит в создании максимально близкой к естественным психологическим особенностям человеческого восприятия структуры учебного процесса и которые дают

возможность глубокого и системного изучения содержания учебных дисциплин за счет объединения занятий в тематические блоки;

технологии модульного обучения, дающие возможность обеспечения гибкости процесса обучения, адаптации его к индивидуальным потребностям и особенностям обучающихся (применяются, как правило, при самостоятельном обучении студентов по индивидуальному учебному плану);

технологии дифференцированного обучения, обеспечивающие возможность создания оптимальных условий для развития интересов и способностей студентов, в том числе и студентов с особыми образовательными потребностями, что позволяет реализовать в культурно-образовательном пространстве университета идею создания равных возможностей для получения образования;

технологии активного (контекстного) обучения, с помощью которых осуществляется моделирование предметного, проблемного и социального содержания будущей профессиональной деятельности студентов (используются активные и интерактивные методы обучения) и т.д.

Максимальная эффективность педагогического процесса достигается путем конструирования оптимального комплекса педагогических технологий и (или) их элементов на личностно-ориентированной, деятельностной, диалогической основе и использования необходимых современных средств обучения.

6. Формы контроля освоения дисциплины

Текущая аттестация студентов производится в дискретные временные интервалы лектором и преподавателем(ями), ведущими практические занятия по дисциплине в следующих формах:

- вопросы для обсуждения (в виде докладов и сообщений);
- контрольные работы;
- творческие задания;
- рефераты;
- тесты.

Промежуточная аттестации по результатам освоения дисциплины проходит в форме устного/письменного зачета с оценкой (включает в себя ответы на теоретические вопросы и ответы на тестовые задания). Студенты, выполнившие 75% текущих и контрольных мероприятий на «отлично», а остальные 25 % на «хорошо», имеют право на получение итоговой оценки.

В экзаменационную ведомость и зачетную книжку выставляются оценки по шкале, приведенной в таблице.

Шкала оценивания (экзамен)	Характеристика знания предмета и ответов	Зачеты
отлично(5)	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при выполнении практических задач.	зачтено
хорошо (4)	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.	
удовлетворительно (3)	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.	
неудовлетворительно (2)	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы.	не зачтено

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:
а) основная литература:

1. Баранов А.В. Надежность и диагностика технических систем: Учебное пособие / А.В. Баранов. - Рыбинск: РГАТА, 2006. - 138с.
2. Киреев А.Н. Техническая диагностика промышленной продукции: Учебник / А.Н. Киреев. - Луганск: Изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2022. - 159 с.
3. Киреев А.Н. Техническая диагностика и неразрушающий контроль промышленной продукции: Учебное пособие / А.Н. Киреев. - Луганск: Изд-во ЛНУ

им. В.Даля, 2017. - 120с.

4. Киреев А.Н. Техническая диагностика подвижного состава: Учебник // А. Н. Киреев, М.А. Киреева. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 193 с.

б) дополнительная литература:

1. Биргер И.А. Техническая диагностика. / И.А. Биргер. - М.: Машиностроение, 1978 - 256с.

2. Киреев А.Н. Надежность и диагностика технических систем: Учебное пособие / А.Н. Киреев, С.А. Сметанин, М.А. Киреева. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 153 с.

3. Киреев А.Н. Основы безопасности промышленной продукции: Учебное пособие / А.Н. Киреев, С.А. Сметанин. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 106 с.

4. Неразрушающий контроль и диагностика: Справочник. Изд. 2-е испр. и доп. / Под ред. В.В. Клюева. - М.: Машиностроение, 2003. - 656с.

5. Толстов А.Г. Элементы надежности в технической диагностике: Учебное пособие / А.Г. Толстов. - М.: РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 2005. - 211с.

в) методические указания:

1. Конспект лекций по дисциплине «Техническая диагностика подвижного состава» (для студентов специальности: 23.05.03 «Подвижной состав железных дорог»). - Луганск: Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2019. - 144 с.

2. Конспект лекций по дисциплине «Безопасность продукции» (для студентов направления подготовки 27.03.01 «Стандартизация и метрология») / Сост. А.Н. Киреев. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2018. - 106 с.

3. Методические указания к выполнению контрольной работы по дисциплине «Техническая диагностика промышленной продукции» (для студентов направления подготовки «Стандартизация и метрология») / Сост. А.Н. Киреев, М.А. Киреева. - Луганск: Изд-во ЛНУ им. В. Даля, 2022. - 26 с.

г) интернет-ресурсы:

Министерство образования и науки Российской Федерации - [Б0р://минобрнауки.рф/](http://минобрнауки.рф/)

Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки - <http://obrnadzor.gov.ru/>

Портал Федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования - <http://fgosvo.ru>

Федеральный портал «Российское образование» - <http://www.edu.ru/>

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» - <http://window.edu.ru/>

Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов - <http://fcior.edu.ru/>

Электронные библиотечные системы и ресурсы

Электронно-библиотечная система «StudMed.ru» - <https://www.studmed.ru>

Информационный ресурс библиотеки образовательной организации

Научная библиотека имени А.Н. Коняева - <http://biblio.dahluniver.ru/>

7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины

Освоение дисциплины «Техническая диагностика промышленной продукции» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом

Программное обеспечение:

в Интернет.

Функциональное назначение	Бесплатное программное обеспечение	Ссылки
Офисный пакет	Libre Office 6.3.1	https://www.libreoffice.org/ https://ru.wikipedia.org/wiki/LibreOffice
Операционная система	UBUNTU 19.04	https://ubuntu.com/ https://ru.wikipedia.org/wiki/Ubuntu
Браузер	Firefox Mozilla	http://www.mozilla.org/ru/firefox/fx
Браузер	Opera	http://www.opera.com
Почтовый клиент	Mozilla Thunderbird	http://www.mozilla.org/ru/thunderbird/
Файл-менеджер	Far Manager	http://www.farmanager.com/download
Архиватор	7Zip	http://www.7-zip.org/
Графический редактор	GIMP (GNU Image Manipulation Program)	http://www.gimp.org/ http://gimp.ru/viewpage.php?page_id=8
Редактор PDF	PDFCreator	http://www.pdfforge.org/pdfcreator
Аудиоплеер	VLC	http://www.videolan.org/vlc/

8. Оценочные средства по дисциплине

Паспорт

оценочных средств по учебной дисциплине

«Техническая диагностика промышленной продукции»

Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в

№ п/п	Код и формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ОПК-3. Способен использовать фундаментальные знания в области стандартизации и метрологического обеспечения для совершенствования профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Использует фундаментальные знания законов, правил и методов в области обеспечения единства измерений, технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности.	Тема 1. Основы теории технической диагностики. Тема 2. Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции. Тема 3. Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.	8
		ОПК-3.2. Применяет современные методы контроля, измерений, испытаний и управления качеством; выполняет мероприятия по совершенствованию метрологического обеспечения и контролю качества продукции на всех стадиях производственного процесса.	Тема 1. Основы теории технической диагностики. Тема 2. Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции. Тема 3. Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.	8
2.	ПК-1. Способен организовать работу по контролю качества продукции на всех стадиях производственног	ПК-1.1. Проводит анализ качества материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий.	Тема 1. Основы теории технической диагностики. Тема 2. Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции. Тема 3. Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования	8

результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

о процесса		промышленной продукции.	
	ПК-1.2. Осуществляет инспекционный контроль производственных процессов.	Тема 1. Основы теории технической диагностики. Тема 2. Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции. Тема 3. Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.	8
	ПК-1.3. Внедряет новые методик технического контроля качества продукции.	Тема 1. Основы теории технической диагностики. Тема 2. Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции. Тема 3. Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.	8
	ПК-1.4. Проводит испытания новых и модернизированных образцов продукции.	Тема 1. Основы теории технической диагностики. Тема 2. Методы измерения диагностических параметров промышленной продукции. Тема 3. Методы и средства неразрушающего контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.	8

Показатели и критерии оценивания компетенций, описание шкал оценивания

№ п/п	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ОПК-3.1. ОПК-3.2.	Знать: законы, правила и методы обеспечения единства измерений при технической	Тема 1. Тема 2. Тема 3.	Доклад, контрольные работы, разноуров-

		диагностировании и неразрушающем контроле; законы, правила и методы технического регулирования, стандартизации, сертификации и управления качеством для совершенствования в профессиональной деятельности Уметь: осуществлять мероприятия по совершенствованию метрологического обеспечения при техническом диагностировании и неразрушающем контроле. Владеть: навыками применения современных методов контроля технического состояния, измерений при неразрушающем контроле и техническом		новые задачи, тесты.
2	ПК-1.1. ПК-1.2. ПК-1.3. ПК-1.4.	Знать: основные положения, понятия и определения в области технической диагностики и неразрушающего контроля качества продукции. Уметь: внедрять новые методы и средства технического диагностирования и неразрушающего контроля качества промышленной продукции; осуществлять инспекционный контроль процессов технического диагностирования промышленной продукции. Владеть: навыками проведения контроля качества материалов, сырья и комплектующих изделий методами неразрушающего контроля и технической диагностики.	Тема 1. Тема 2. Тема 3.	Доклад, контрольные работы, разноуровневые задачи, тесты.

**Фонды оценочных средств по дисциплине
«Техническая диагностика промышленной продукции»**

Вопросы для обсуждения в виде докладов:

1. Основные цели и задачи технической диагностики.
2. Техническое прогнозирование.
3. Техническая генетика.
4. Структурные и диагностические параметры.
5. Декомпозиция объекта диагностирования.
6. Диагностические модели.
7. Контролепригодность объекта диагностирования.
8. Классификация видов и методов неразрушающего контроля.
9. Акустический неразрушающий контроль.
10. Радиационный неразрушающий контроль.
11. Радиоволновой неразрушающий контроль.
12. Магнитный неразрушающий контроль.
13. Капиллярный неразрушающий контроль.
14. Визуально-оптический неразрушающий контроль.
15. Комплексные системы неразрушающего контроля.
16. Акустико-эмиссионная диагностика.
17. Виброакустическая диагностика.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «доклад»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Доклад (сообщение) представлен(о) на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.)
4	Доклад (сообщение) представлен(о) на среднем уровне (студент в целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.)
3	Доклад (сообщение) представлен(о) на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным
2	Доклад (сообщение) представлен(о) на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

Темы контрольных работ:

1. Общие положения и задачи технической диагностики промышленной продукции.
2. Диагностические параметры
3. Характеристика промышленной продукции как объекта диагностирования.
4. Структура диагностического обеспечения промышленной продукции.
5. Контролепригодность объекта диагностирования
6. Неразрушающий контроль в системе тестового диагностирования подвижного состава (НКвСТДПС). Радиационный неразрушающий контроль.
7. НКвСТДПС. Магнитный неразрушающий контроль.

8. НКвСТДПС. Электромагнитный (вихретоковый) неразрушающий контроль.

9. НКвСТДПС. Капиллярный неразрушающий контроль (контроль проникающими веществами).

10. НКвСТДПС. Радиоволновый неразрушающий контроль.

11. НКвСТДПС. Визуально-оптический неразрушающий контроль.

12. НКвСТДПС. Акустический неразрушающий контроль. Классификация акустических методов неразрушающего контроля.

13. НКвСТДПС. Акустический неразрушающий контроль. Физические основы ультразвукового неразрушающего контроля.

14. НКвСТДПС. Акустический неразрушающий контроль. Ультразвуковой импульсный эхо-метод.

15. НКвСТДПС. Акустико-эмиссионная диагностика.

17. НКвСТДПС. Комплексные системы неразрушающего контроля при изготовлении и техническом обслуживании деталей и узлов подвижного состава.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «контрольная работа»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% вопросов/задач)
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% вопросов/задач)
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% вопросов/задач)
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50%)

Разноуровневые задачи:

1. Выбор диагностических параметров объекта и соответствующих им структурных параметров, построение функциональных зависимостей.

2. Осуществление и анализ блочно-функциональной декомпозиции промышленной продукции как объекта диагностирования.

3. Разработка методики радиационного неразрушающего контроля.

4. Разработка методики магнитного неразрушающего контроля.

5. Разработка методики капиллярного неразрушающего контроля.

6. Разработка методики визуально-оптического неразрушающего контроля.

7. Разработка методики ультразвукового неразрушающего контроля.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «разноуровневые задачи»

Шкала оценивания (интервал баллов).	Критерий оценивания
5	Решение разноуровневых задач выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% задач)
4	Решение разноуровневых задач выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% задач)
3	Решение разноуровневых задач выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% задач)
2	Решение разноуровневых задач выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем

Фонд тестовых заданий:

1. Отрасль знаний, исследующая техническое состояние объектов диагностирования и проявление технических состояний, разрабатывающая методы их определения, а также принципы построения и организацию использования систем диагностирования, это:
 - a) диалектика;
 - b) диагностирование;
 - c) неразрушающий контроль;
 - d) диагностика;
 - e) контроль технического состояния.
2. Процесс определения технического состояния объекта диагностирования с определенной точностью, это:
 - a) диалектика;
 - b) диагностирование;
 - c) неразрушающий контроль;
 - d) диагностика;
 - e) контроль технического состояния.
3. Физическая величина, характеризующая работоспособность или исправность объекта диагностирования, изменяющаяся в процессе работы, это:
 - a) параметр технического состояния;
 - b) диагностический параметр;
 - c) структурный параметр;
 - d) детерминированный параметр;
 - e) контролируемый параметр.
4. Параметр объекта диагностирования, используемый в установленном порядке для определения технического состояния объекта диагностирования, это:
 - a) параметр технического состояния;
 - b) диагностический параметр;
 - c) структурный параметр;
 - d) детерминированный параметр;
 - e) контролируемый параметр.

5. Параметр, непосредственно характеризующий работоспособность объекта диагностирования (износ, зазор, натяг и др.), это:
- a) параметр технического состояния;
 - b) диагностический параметр;
 - c) структурный параметр;
 - d) детерминированный параметр;
 - e) контролируемый параметр.
6. Совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования по правилам, установленным в технической документации, это:
- a) комплекс технического диагностирования;
 - b) алгоритм технического диагностирования;
 - c) диагностическое обеспечение;
 - d) диагностическая модель;
 - e) система технического диагностирования.
7. Комплекс взаимосвязанных правил, методов, алгоритмов и средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла объекта, это:
- a) комплекс технического диагностирования;
 - b) алгоритм технического диагностирования;
 - c) диагностическое обеспечение;
 - d) диагностическая модель;
 - e) система технического диагностирования.
8. Степень объективного соответствия результатов диагностирования действительному техническому состоянию объекта, это:
- a) информативность технического диагностирования;
 - b) вероятность технического диагностирования;
 - c) реализация технического диагностирования;
 - d) достоверность технического диагностирования;
 - e) точность технического диагностирования.
9. Диагностирование, при котором на основные входы объекта диагностирования поступают рабочие воздействия, согласно его рабочему алгоритму функционирования, а сигналы диагноза снимаются с объекта, используя контрольные точки, это:
- a) функциональное диагностирование;
 - b) рабочее диагностирование;
 - c) тестовое диагностирование;
 - d) комбинированное диагностирование;
 - e) эксплуатационное диагностирование.
10. Соответствие каждому значению диагностического параметра только одного вполне определенного значения параметра выходного процесса (состояния диагностируемого объекта), это:
- a) широта измерения (чувствительность);
 - b) однозначность измерения;

- с) точность измерения;
 - д) диагностическая модель;
 - е) достоверность диагностирования.
11. Наибольшее отклонение диагностического параметра при заданном изменении структурного параметра, это:
- а) широта измерения (чувствительность);
 - б) однозначность измерения;
 - с) точность измерения;
 - д) информативность диагностического параметра;
 - е) достоверность диагностирования.
12. Снижение неопределенности знаний о техническом состоянии объекта после использования информации по результатам диагностирования, это:
- а) широта измерения (чувствительность);
 - б) однозначность измерения;
 - с) точность измерения;
 - д) информативность диагностического параметра;
 - е) достоверность диагностирования.
13. Принцип какого метода состоит в том, что диагностическая ценность параметра определяется информацией, которая вносится признаком в систему состояний?
- а) двухчастотного метода;
 - б) метода Лоренса;
 - с) метода Гаусса;
 - д) метода Бейса;
 - е) метода Биргера.
14. Формальное описание объекта диагностирования, учитывающее возможность изменения состояния, это:
- а) диагностическое обеспечение объекта;
 - б) параметр технического состояния объекта;
 - с) диагностическая модель объекта;
 - д) блочно-функциональная декомпозиция объекта;
 - е) диагностическая структура объекта.
15. Аппаратура и программы, с помощью которых осуществляется диагностирование, это:
- а) средство технического диагностирования;
 - б) диагностическая модель;
 - с) алгоритм диагностирования;
 - д) методика технического диагностирования;
 - е) средства испытаний на надежность.
16. Методы контроля, при которых не нарушается пригодность объекта к дальнейшему применению, это:
- а) методы технического диагностирования;
 - б) методы разрушающего контроля;
 - с) методы статистических испытаний;

- d) методы испытаний на надежность;
 e) методы неразрушающего контроля.
17. Метод неразрушающего контроля на отсутствие несплошностей материала, это:
 a) диагностика;
 b) диагностирование;
 c) дефектоскопия;
 d) дефектометрия;
 e) дефектология.
18. Вид неразрушающего контроля, основанный на регистрации и анализе проникающего ионизирующего излучения после взаимодействия с контролируемым объектом, это:
 a) радиационный неразрушающий контроль;
 b) акустический неразрушающий контроль;
 c) магнитный неразрушающий контроль;
 d) радиоволновый неразрушающий контроль;
 e) капиллярный неразрушающий контроль.
19. Неразрушающий контроль, основанный на анализе внешнего электромагнитного поля с электромагнитным полем вихревых токов, наводимых возбуждающей катушкой в электропроводящем объекте контроля, это:
 a) радиационный неразрушающий контроль;
 b) вихретоковый неразрушающий контроль;
 c) магнитный неразрушающий контроль;
 d) радиоволновый неразрушающий контроль;
 e) капиллярный неразрушающий контроль.
20. Неразрушающий контроль, основанный на применении упругих колебаний и волн, возбуждаемых или возникающих в контролируемом объекте, это:
 a) радиационный неразрушающий контроль;
 b) акустический неразрушающий контроль;
 c) магнитный неразрушающий контроль;
 d) радиоволновый неразрушающий контроль;
 e) капиллярный неразрушающий контроль.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству «тесты»

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Тесты выполнены на высоком уровне (правильные ответы даны на 90-100% тестов)
4	Тесты выполнены на среднем уровне (правильные ответы даны на 75-89% тестов)
3	Тесты выполнены на низком уровне (правильные ответы даны на 50-74% тестов)
2	Тесты выполнены на неудовлетворительном уровне (правильные ответы даны менее чем на 50% тестов)

Оценочные средства для промежуточной аттестации

(зачет)

1. Теоретические знания по основам технической диагностики промышленной продукции.
2. Теоретические знания по неразрушающим методам контроля в системе тестового диагностирования промышленной продукции.
3. Теоретические знания по акустико-эмиссионной диагностики.
4. Теоретические знания по виброакустической диагностики.
5. Решение задач по выбору диагностических параметров, разработке диагностического обеспечения, разработке диагностических моделей.
6. Решение задач по разработке методик неразрушающего контроля.
7. Решение задач по интерпретации результатов неразрушающего контроля.
8. Решение задач по разработке методик акустико-эмиссионной и виброакустической диагностики.

Критерии и шкала оценивания к промежуточной аттестации
«зачет»

Национальная шкала	Характеристика знания предмета и ответов
зачтено	Студент глубоко и в полном объёме владеет программным материалом. Грамотно, исчерпывающе и логично его излагает в устной или письменной форме. При этом знает рекомендованную литературу, проявляет творческий подход в ответах на вопросы и правильно обосновывает принятые решения, хорошо владеет умениями и навыками при
	Студент знает программный материал, грамотно и по сути излагает его в устной или письменной форме, допуская незначительные неточности в утверждениях, трактовках, определениях и категориях или незначительное количество ошибок. При этом владеет необходимыми умениями и навыками при выполнении практических задач.
	Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно чёткие формулировки, непоследовательность в ответах, излагаемых в устной или
	письменной форме. При этом недостаточно владеет умениями и навыками при выполнении практических задач. Допускает до 30% ошибок в излагаемых ответах.
не зачтено	Студент не знает значительной части программного материала. При этом допускает принципиальные ошибки в доказательствах, в трактовке понятий и категорий, проявляет низкую культуру знаний, не владеет основными умениями и навыками при выполнении практических задач. Студент отказывается от ответов на дополнительные вопросы

Лист изменений и дополнений

№ п/п	Виды дополнений и изменений	Дата и номер протокола заседания кафедры (кафедр), на котором были рассмотрены и одобренны изменения и	Подпись (с расшифровкой) заведующего кафедрой (заведующих кафедрами)