

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

Институт технологий и инженерной механики  
Кафедра технологии машиностроения и инженерного консалтинга

УТВЕРЖДАЮ

Директор института технологий и  
инженерной механики

Могильная Е.П.

2023 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**«НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ»**

По направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое  
обеспечение машиностроительных производств  
Магистерская программа: «Технологическое проектирование  
машиностроительного производства»

Лист согласования РПУД

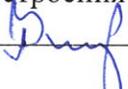
Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств. – 15 с.

Рабочая программа учебной дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» составлена с учетом Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от «17» августа 2020 года № 1045.

СОСТАВИТЕЛЬ:

канд. техн. наук, доцент Ясуник С.Н.

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры технологии машиностроения и инженерного консалтинга «14» 04 2023 года, протокол № 9

Заведующий кафедрой технологии машиностроения и инженерного консалтинга  Витренко В.А.

Переутверждена: «  »    20   г., протокол №   

Рекомендована на заседании учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики «18» 04 2023 года, протокол № 3

Председатель учебно-методической комиссии института технологий и инженерной механики  Ясуник С.Н.

## Структура и содержание дисциплины

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

Цель изучения дисциплины – формирование у студентов системы знаний об основных понятиях и положениях теории надежности и диагностирования технологических систем в машиностроении.

Задачи: изучение методов, средств и систем обеспечения надежности и диагностирования элементов технологических систем, а также методов анализа причин возникновения дефектов и отказов в технологических системах.

### 2. Место дисциплины в структуре ООП ВО.

Дисциплина «Надежность и диагностика технологических систем» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются: знания основных этапов проектирования, методик анализа неисправности машин; умения определять надежность технологических систем и диагностировать их; навыки по диагностированию технологических систем.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин «Теоретические основы технологии производства деталей и сборки машин», «Оборудование машиностроительных производств», «Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительных производств», «Технологическая подготовка машиностроительных производств» и служит основой для освоения дисциплин «Научные основы проектирования машиностроительных производств».

### 3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов
ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства	Знать: основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем; методы диагностирования; методы испытания на надежность.
		Уметь: рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов; выбирать методы диагностирования для конкретных практических задач; выбирать методы испытания на надежность для решения конкретных задач.
		Владеть: навыками расчета количественных показателей надежности технологических систем и их элементов; навыками подготовки испытаний на надежность.

### 4. Структура и содержание дисциплины

#### 4.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов (зач. ед.)
	Очная форма
Общая учебная нагрузка (всего)	180 (5,0 зач. ед)
Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего) в том числе:	75
Лекции	15
Семинарские занятия	-
Практические занятия	60
Лабораторные работы	-
Курсовая работа (курсовой проект)	-
Другие формы и методы организации образовательного процесса	-
<b>Самостоятельная работа студента (всего)</b>	<b>105</b>
Форма аттестации	зачет

#### 4.2. Содержание разделов дисциплины

**Тема 1. Основные определения в области надежности технологических систем:** Свойства надежности. Показатели надежности. Временные понятия. Классификация отказов. Краткая историческая справка

**Тема 2. Назначение и цель технической диагностики** для решения проблем повышения уровня технического состояния технологического оборудования.

**Тема 3. Математический аппарат теории надежности:** Случайная величина. Характеристики случайных величин. Законы распределения вероятностей случайных величин

**Тема 4. Определение показателей надежности:** Расчет показателей надежности по статистическим данным. Расчеты показателей надежности восстанавливаемых объектов. Показатели ремонтпригодности. Показатели сохраняемости. Комплексные показатели надежности. Расчет показателей надежности систем

**Тема 5. Сложные системы:** Надежность сложных систем. Надежность человека как звена сложной системы

**Тема 6. Методы повышения надежности технических устройств**

**Тема 7. Организация диагностирования и оценка технического состояния машины.** Принцип построения и техническое обеспечение АСНИОР (автоматизированный стенд научных исследований при обработке резанием).

**Тема 8. Диагностирование технического состояния узлов и механизмов машины.** Проведение испытаний.

**Тема 9. Методы контроля, приборы для диагностирования.** Проведение диагностирования по видам технического контроля, по назначению и применению. Технические средства диагностирования. Электронные ТСД для проведения диагностирования технического состояния машин.

**Тема 10. Классификация методов проведения технической диагностики** машин, узлов и механизмов

### 4.3. Лекции

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
1	Основные определения в области надежности технологических систем	8
2	Назначение и цель технической диагностики для решения проблем повышения уровня технического состояния технологического оборудования	7
<b>Итого:</b>		<b>15</b>

### 4.4. Практические занятия

№ п/п	Название темы	Объем часов
		Очная форма
3	Математический аппарат теории надежности	6
4	Определение показателей надежности	6
5	Сложные системы	6
6	Методы повышения надежности технических устройств	4
7	Организация диагностирования и оценка технического состояния машины	20
8	Диагностирование технического состояния узлов и механизмов машины. Проведение испытаний	8
9	Методы контроля, приборы для диагностирования. Проведение диагностирования по видам технического контроля, по назначению и применению. Технические средства диагностирования. Электронные ТСД для проведения диагностирования технического состояния машин	6
10	Классификация методов проведения технической диагностики машин, узлов и механизмов	4
<b>Итого:</b>		<b>60</b>

### 4.5. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом не предусмотрены.

### 4.6. Самостоятельная работа студентов

№ п/п	Название темы	Вид СРС	Объем часов
			Очная форма
1	Основные определения в области надежности технологических систем	Поиск, анализ, структурирование и изучение информации по темам. Подготовка к зачету	10
2	Математический аппарат теории надежности		10
3	Определение показателей надежности		10
4	Сложные системы		10
5	Методы повышения надежности технических устройств		10
6	Назначение и цель технической диагностики для решения проблем повышения уровня технического состояния технологического оборудования		11
7	Организация диагностирования и оценка технического состояния машины		11
8	Диагностирование технического состояния узлов и механизмов машины. Проведение испытаний		11

9	Методы контроля, приборы для диагностирования. Проведение диагностирования по видам технического контроля, по назначению и применению. Технические средства диагностирования. Электронные ТСД для проведения диагностирования технического состояния машин		11
10	Классификация методов проведения технической диагностики машин, узлов и механизмов		11
<b>Итого:</b>			<b>105</b>

**4.7. Курсовые проекты.** Учебным планом не предусмотрено выполнение курсового проекта.

## **5. Образовательные технологии**

Для достижения планируемых результатов освоения дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» используются следующие образовательные технологии:

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

- информационно-коммуникационная технология, в том числе визуализация, создание электронных учебных материалов;

- использование электронных образовательных ресурсов при подготовке к лекциям, практическим и лабораторным занятиям;

- технология проблемного обучения, в том числе в рамках разбора проблемных ситуаций;

- технология развивающего обучения, в том числе постановка и решение задач от менее сложных к более сложным, развивающих компетенции студентов.

В рамках перечисленных технологий основными методами обучения являются: работа в команде; самостоятельная работа; проблемное обучение.

## **6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:**

### **а) основная литература:**

1. Завистовский В.Э., Надежность и диагностика технологического оборудования : учеб. пособие / В.Э. Завистовский. - Минск : РИПО, 2019. - 257 с. - ISBN 978-985-503-852-9 - Текст: электронный // ЭБС "Консультант студента": [сайт]. - URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9789855038529.html>

### **б) дополнительная литература:**

1. Гуськов А.В., Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / Гуськов А.В. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2016. - 424 с. (Серия "Учебники НГТУ") - ISBN 978-5-7782-3011-8 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778230118.html>

2. Григорьев С.Н., Диагностика автоматизированного производства / С.Н. Григорьев, В.Д. Гурин, М.П. Козочкин и др.; под. ред. С.Н. Григорьева. - М.: Машиностроение, 2011. - 600 с. - ISBN 978-5-94275-578-2 - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942755782.html>

**в) методические указания:**

1. Методические указания к практическим занятиям по дисциплине «Надежность и диагностика технологических систем» (для студентов, обучающихся по направлению «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств», программа «Технологическое проектирование машиностроительного производства») / Сост.: С.Н. Ясуник. – Луганск: изд-во ЛГУ им. В. Даля, 2020. – 34 с.

**г) интернет-ресурсы:**

Министерство образования и науки Российской Федерации – <http://минобрнауки.рф/>

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

Министерство образования и науки Луганской Народной Республики – <https://minobr.su>

Народный совет Луганской Народной Республики – <https://nslnr.su>

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 «Консультант студента» – <http://www.studentlibrary.ru/cgi-bin/mb4x>

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

Научная электронная библиотека Elibrary – Режим доступа: URL: <http://elibrary.ru/>

Справочная правовая система «Консультант Плюс» – Режим доступа: URL: <https://www.consultant.ru/sys/>

**Информационный ресурс библиотеки образовательной организации**

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

**7. Материально-техническое и программное обеспечение дисциплины**

Освоение дисциплины «Надежность и диагностика технологических систем» предполагает использование академических аудиторий, соответствующих действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Прочее: рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет.

## Программное обеспечение:

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

## 8. Оценочные средства по дисциплине

### Паспорт

### фонда оценочных средств по учебной дисциплине «Надежность и диагностика технологических систем»

### Перечень компетенций (элементов компетенций), формируемых в результате освоения учебной дисциплины (модуля) или практики

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Контролируемые темы учебной дисциплины, практики	Этапы формирования (семестр изучения)
1	ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и серийного (массового) производства	ПК-1.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	Тема 1. Основные определения в области надежности технологических систем Тема 2. Назначение и цель технической диагностики Тема 3. Математический аппарат теории надежности Тема 4. Определение показателей надежности Тема 5. Сложные системы Тема 6. Методы повышения надежности технических устройств Тема 7. Организация диагностирования и оценка технического состояния машины Тема 8. Диагностирование технического состояния узлов Тема 9. Методы контроля, приборы для диагностирования Тема 10. Классификация методов проведения технической диагностики машин	3

**Показатели и критерии оценивания компетенций,  
описание шкал оценивания**

№ п / п	Код контролируемой компетенции	Индикаторы достижений компетенции (по реализуемой дисциплине)	Перечень планируемых результатов	Контролируемые темы учебной дисциплины	Наименование оценочного средства
1	ПК-1. Способен разрабатывать технологические процессы изготовления машиностроительных изделий высокой сложности и серийного (массового) производства	ПК-2.1. Определяет технологические возможности средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления машиностроительных изделий высокой сложности серийного (массового) производства.	<p>знать: основы математической и физической теории надежности элементов технологических систем; методы диагностирования; методы испытания на надежность;</p> <p>уметь: рассчитывать основные количественные показатели надежности технологических систем и их элементов; выбирать методы диагностирования для конкретных практических задач; выбирать методы испытания на надежность для решения конкретных задач;</p> <p>владеть: навыками расчета количественных показателей надежности технологических систем и их элементов; навыками подготовки испытаний на надежность.</p>	Тема 1. Тема 2. Тема 3. Тема 4. Тема 5. Тема 6. Тема 7. Тема 8. Тема 9. Тема 10.	Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно), контрольная работа, задания по практическим занятиям, зачет

**Фонды оценочных средств по дисциплине «Надежность и диагностика технологических систем»**

**Вопросы для комбинированного контроля усвоения теоретического материала (устно или письменно):**

1. Основные определения в области надежности технологических систем
  - 1) Свойства надежности.
  - 2) Показатели надежности
  - 3) Временные понятия
  - 4) Классификация отказов
  - 5) Краткая историческая справка
2. Математический аппарат теории надежности
  - 1) Случайная величина
  - 2) Характеристики случайных величин
  - 3) Законы распределения вероятностей случайных величин
3. Определение показателей надежности
  - 1) Расчет показателей надежности по статистическим данным

- 2) Расчеты показателей надежности восстанавливаемых объектов
- 3) Показатели ремонтпригодности
- 4) Показатели сохраняемости
- 5) Комплексные показатели надежности

#### 4. Сложные системы

- 1) Надежность сложных систем
- 2) Надежность человека как звена сложной системы

#### 5. Методы повышения надежности технических устройств

#### 6. Основные положения диагностики технического состояния и надежности технологического оборудования

- 1) Назначение и цель технической диагностики для решения проблем повышения уровня технического состояния технологического оборудования
- 2) Организация диагностирования и оценка технического состояния машины
- 3) Диагностирование технического состояния узлов и механизмов машины. Проведение испытаний
- 4) Методы контроля, приборы для диагностирования
- 5) Проведение диагностирования по видам технического контроля, по назначению и применению
- 6) Технические средства диагностирования
- 7) Электронные ТСД для проведения диагностирования технического состояния машин
- 8) Классификация методов проведения технической диагностики машин, узлов и механизмов

#### Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – комбинированный контроль усвоения теоретического материала

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

#### Задания по практическим занятиям:

Решение задач по темам:

- генерирование ряда случайных чисел, нахождение плотности распределения отказов;
- генерирование ряда случайных чисел, построение гистограммы распределения отказов;

- выдвижение гипотезы о законе распределения отказов, нахождение математического ожидания и дисперсии;
- составление структурной схемы надежности технической системы;
- расчет надежности технической системы по структурной схеме;
- изучение метода Монте-Карло;
- расчет надежности технической системы методом Монте-Карло;
- расчет надежности технической системы с резервированием.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
*задания по практическим занятиям*

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

**Контрольная работа:**

Разработать конструкцию автоматизированного стенда научных исследований для одной из операций механической обработки детали, предложенной студенту.

Выполняется типовая работа по теме "Разработка системы диагностирования процесса резания по параметру .....":

- 1) силы резания;
- 2) температуры резания;
- 3) вибрации системы СПИЗ;
- 4) акустического шума;
- 5) мощности, потребляемой приводом станка.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству –  
*контрольная работа*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
5	Контрольная работа выполнена на высоком уровне (студент в полном объеме осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, владеет профильным понятийным (категориальным) аппаратом и т.п.). Оформлен в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
4	Контрольная работа выполнена на среднем уровне (студент в

	целом осветил рассматриваемую проблематику, привел аргументы в пользу своих суждений, допустив некоторые неточности и т.п.). В оформлении допущены некоторые неточности в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
3	Контрольная работа выполнена на низком уровне (студент допустил существенные неточности, изложил материал с ошибками, не владеет в достаточной степени профильным категориальным аппаратом и т.п.). В оформлении допущены ошибки в соответствии с требованиями, предъявляемыми к данному виду работ.
2	Контрольная работа выполнена на неудовлетворительном уровне или не представлен (студент не готов, не выполнил задание и т.п.)

### Оценочные средства для промежуточной аттестации (зачет)

1. Этапы развития теории надежности.
2. Дайте определения основных состояний и событий в надежности.
3. Приведите классификацию отказов.
4. Дайте определения основных показателей надежности безотказности, долговечности, ремонтпригодности и сохраняемости.
5. Дайте определение характеристикам рассеяния случайных распределений – среднему значению, среднему квадратическому отклонению и коэффициенту вариации.
6. Дайте понятие и поясните назначение законов распределения случайных величин.
7. В каких случаях на практике целесообразно применять нормальное распределение, каков вид кривых его плотности и функции распределения?
8. В каких случаях на практике целесообразно применять экспоненциальное распределение, каков вид кривых его плотности и функции распределения?
9. В каких случаях на практике целесообразно применять распределение Вейбулла, каков вид кривых его плотности и функции распределения?
10. Каковы понятие и методика построения гистограммы и кривой эмпирического распределения?
11. Поясните понятие сложной системы и ее особенности с позиций надежности.
12. Перечислите четыре группы элементов сложных систем.
13. Поясните отличия основных типов структур сложных систем – расчлененных, связанных и комбинированных.
14. Поясните расчет схемной надежности сложных систем при последовательном соединении элементов.
15. Поясните расчет схемной надежности сложных систем при параллельном соединении элементов.

16. Поясните термин структурного резервирования.
17. Перечислите виды резервирования в зависимости от схемы включения резерва.
18. Перечислите виды резервирования в зависимости от способа включения резерва.
19. Перечислите виды резервирования в зависимости от состояния
20. Дайте определение понятий «техническая диагностика», «диагностирование». Какие задачи ставятся при проведении диагностирования машины, технического объекта?
21. Почему проведение диагностирования неотделимо от процессов анализа технического состояния, определения работоспособности и надежности машин?
22. Как взаимосвязаны между собой процессы диагностирования и прогнозирования технического состояния машин?
23. В каких случаях и при каких условиях необходимо проведение диагностирования? Для каких технических объектов применяется диагностирование?
24. В чём состоит организация диагностирования технического состояния машины? Какие задачи решаются в процессе диагностирования?
25. Какие виды документации относятся к методологии проведения диагностирования машин? Чем характеризуется содержание и применение документации для прогнозирования?
26. На какие виды подразделяется диагностирование в зависимости от организации технического обслуживания (ТО) и ремонта (ТР)?
27. Назовите основные методы испытаний и выполнения диагностирования во время проведения испытаний. Чем они отличаются и в каких случаях применяются?
28. Приведите примеры стендовых испытаний и диагностирования для конкретных механизмов и узлов машины. Какие при этом ставятся и решаются задачи?
29. Приведите классификацию стендов для испытаний и диагностирования, основных их видов на примере стендов для испытания механизмов и узлов машин.
30. Какие существуют виды стендов по признакам изготовления и применения?
31. Назовите методы контроля для оценки технического состояния машины в процессе диагностирования.
32. На основе каких классификационных признаков можно задать виды технического контроля по назначению и применению для проведения диагностирования? Приведите классификацию.
33. Для какой цели служат технические средства диагностирования (ТСД)? Какие решаются задачи с применением ТСД?
34. Какие существуют электронные ТСД для проведения диагностирования технического состояния машин?
35. Какие существуют технические средства диагностирования по характеру решаемых задач?

36. Назовите основные методы технической диагностики машин. Отличительные особенности применения методов.

Критерии и шкала оценивания по оценочному средству – *зачет*

Шкала оценивания (интервал баллов)	Критерий оценивания
зачтено	<p>Студент глубоко и в полном объеме 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.</p> <p>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.</p> <p>Студент знает только основной программный материал, допускает неточности, недостаточно четкие 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.</p>
не зачтено	<p>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.</p>

### Лист изменений и дополнений

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