

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Тверской государственный технический университет»
(ТвГТУ)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор

по учебной работе

_____ Э.Ю. Майкова

« _____ » _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений

Блока 1 «Дисциплины (модули)»

«Методы технической диагностики»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии

Типы задач профессиональной деятельности – производственно-технологический,
проектно-конструкторский

Форма обучения – очная

Факультет информационных технологий

Кафедра «Автоматизация технологических процессов»

Тверь 2024

Рабочая программа дисциплины соответствует ОХОП подготовки бакалавров в части требований к результатам обучения по дисциплине и учебному плану.

Разработчик программы:
доцент кафедры АТП

К.В. Сидоров

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АТП
«_____» _____ 2024 г., протокол № _____.

Заведующий кафедрой

Б.И. Марголис

Согласовано:
Начальник учебно-методического
отдела УМУ

Е.Э. Наумова

Начальник отдела
комплектования
зональной научной библиотеки

О.Ф. Жмыхова

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины «Методы технической диагностики» является получение знаний и практических навыков по разработке, внедрению и эксплуатации систем технической диагностики.

Задачами дисциплины являются:

- **приобретение** знаний о классификации, структуре и назначении различных систем технической диагностики и их месте в управлении технологическом процессами, а также эксплуатационных и технических требованиях, предъявляемых к системам технической диагностики, основных системотехнических принципах их построения;

- **формирование** способности принимать решение о выборе структуры построения систем технической диагностики и производить расчет количества и набора контролируемых параметров в устройствах;

- **овладение** методами измерения характеристик оборудования в условиях, приближенных к эксплуатации, а также принципами выбора интерфейсов сопряжения систем технической диагностики со средствами вычислительной техники.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1 ОП ВО, формируемой участниками образовательных отношений. Для изучения курса требуются знания, полученные студентами при изучении дисциплин: «Математика», «Физика», «Метрология и измерительная техника», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Физические основы получения информации», «Информационные технологии в приборостроении», «Основы проектирования приборов и систем», «Математические основы моделирования», «Основы конструирования и технологии приборостроения», «Неразрушающие методы контроля», «Технология настройки измерительных систем».

Знания, полученные при освоении курса, используются в ходе преддипломной практики и при выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

3.1 Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенции, закрепленные за дисциплиной в ОХОП:

ПК-1. Способен к анализу поставленной задачи исследований в области приборостроения.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-1.3. Использует методы технической диагностики работоспособности и характеристик приборов и систем общего назначения.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

Знать:

31. Классификацию, структуру и назначение различных систем технической диагностики и их место в управлении технологическом процессами.

32. Эксплуатационные и технические требования, предъявляемые к системам технической диагностики, основные системотехнические принципы их построения.

Уметь:

У1. Принимать решение о выборе структуры построения систем технической диагностики.

У2. Производить расчет количества и набора контролируемых параметров в устройствах.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Применять методы измерения характеристик оборудования в условиях, приближенных к эксплуатации.

ПП2. Определять и использовать принципы выбора интерфейсов сопряжения систем технической диагностики со средствами вычислительной техники.

ПК-2. Способен производить моделирование процессов и объектов приборостроения и их исследование на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разработанных программных продуктов.

Индикаторы компетенций, закреплённых за дисциплиной в ОХОП:

ИПК-2.3. Применяет стандартные пакеты прикладных программ для моделирования процессов и объектов приборостроения, анализа и обработки экспериментальных данных.

Показатели оценивания индикаторов достижения компетенции

Знать:

31. Методы анализа и обработки экспериментальных данных.

32. Основные стандартные пакеты автоматизированного проектирования для моделирования процессов и объектов приборостроения.

Уметь:

У1. Использовать программную среду Matlab для моделирования сигналов, процессов и объектов приборостроения, а также для анализа и обработки экспериментальных данных.

Иметь опыт практической подготовки:

ПП1. Разрабатывать программы, ориентированные на задачи моделирования процессов и объектов приборостроения, в том числе с применением стандартных пакетов автоматизированного проектирования.

3.2. Технологии, обеспечивающие формирование компетенций

Проведение лекционных и практических занятий, выполнение курсовой работы, самостоятельная работа под руководством преподавателя.

4. Трудоемкость дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам учебной работы

Виды учебной работы	Зачетные единицы	Академические часы
Общая трудоемкость дисциплины	3	108
Аудиторные занятия (всего)		52
В том числе:		
Лекции		26
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрен
Самостоятельная работа обучающихся (всего)		56=42+14 (зач.)
В том числе:		
Курсовая работа		24
Курсовой проект		не предусмотрен
Расчетно-графические работы		не предусмотрены
Реферат		не предусмотрен
Другие виды самостоятельной работы: - подготовка к практическим занятиям		18
Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (зачет)		14 (зач.)
Практическая подготовка при реализации дисциплины (всего)		50
Практические занятия (ПЗ)		26
Лабораторные работы (ЛР)		не предусмотрены
Курсовая работа		24
Курсовой проект		не предусмотрен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

Таблица 2. Модули дисциплины, трудоемкость в часах и виды учебной работы

№	Наименование модуля	Труд-ть, часы	Лекции	Практич. занятия	Лаб. работы	Сам. работа
1	Цели и задачи технического диагностирования оборудования	10	2			7+1 (зач.)
2	Основы теории технической диагностики	20	5	6		6+3 (зач.)
3	Методы выбора контролируемых параметров	18	5	4		7+2 (зач.)
4	Методы оценки информативности диагностических параметров	20	4	6		7+3 (зач.)
5	Принципы построения диагностических датчиков и эффективных систем технического диагностирования	20	5	6		6+3 (зач.)
6	Физические методы контроля в технической диагностике	20	5	4		9+2 (зач.)
Всего на дисциплину		108	26	26		56=42+14 (зач.)

5.2. Содержание дисциплины

Модуль 1 «Цели и задачи технического диагностирования оборудования»

Основные понятия и определения технической диагностики. Показатели контролепригодности изделий. Показатели диагностирования. Вероятность ошибки диагностирования. Вероятность правильного диагностирования и апостериорная вероятность ошибки диагностирования. Системы диагноза технического состояния. Принципы построения систем технической диагностики. Обработка данных в системе технической диагностики устройств. Объекты диагноза. Техническая диагностика систем. Иерархия диагностических моделей. Классификация отказов. Математическая постановка задачи технического диагностирования объекта.

Модуль 2 «Основы теории технической диагностики»

Методы диагностирования: основные положения. Методы построения диагностирующих тестов. Организация систем функционального диагностирования. Функциональные схемы систем тестового и функционального диагноза. Таблица функций неисправностей. Прямые и обратные задачи диагноза. Алгоритмы диагноза и средства диагноза.

Модуль 3 «Методы выбора контролируемых параметров»

Особенности выбора контролируемых параметров в устройствах технической диагностики. Расчет количества и набора контролируемых параметров в стационарных устройствах. Расчет количества и набора контролируемых параметров устройств. Диагностирование устройств электропитания автоматики и телемеханики. Диагностика систем, находящихся в резерве или на хранении.

Модуль 4 «Методы оценки информативности диагностических параметров»

Определение состояний объекта. Определение контролируемых параметров. Оценка информативности контролируемых параметров. Минимизация набора контролируемых параметров. Выбор оптимального набора и количества контролируемых параметров.

Модуль 5 «Принципы построения диагностических датчиков и эффективных систем технического диагностирования»

Оценка погрешностей и требования к датчикам первичной информации. Оценка погрешностей и требования к напольным диагностическим датчикам. Диагностические датчики стационарных устройств железнодорожной автоматики и телемеханики. Синтез структурных схем систем технологической диагностики. Организация технического обслуживания устройств автоматики и телемеханики при внедрении систем технической диагностики. Расчет экономической эффективности внедрения системы технической диагностики. Внедрение системы технической диагностики.

Модуль 6 «Физические методы контроля в технической диагностике»

Вихревые методы контроля. Методы капиллярного неразрушающего контроля. Оптический неразрушающий контроль. Магнитный вид неразрушающего контроля. Акустические методы контроля. Радиоволновые методы неразрушающего контроля. Тепловой неразрушающий контроль. Средства контроля температуры. Бесконтактные методы термометрии.

5.3. Лабораторные работы

Лабораторные работы учебным планом по дисциплине не предусмотрены.

5.4. Практические занятия

Таблица 3. Тематика, форма практических занятий (ПЗ) и их трудоемкость

Порядковый номер модуля. Цели практических занятий	Примерная тематика занятий и форма их проведения	Трудоемкость в часах
Модуль 2 Цель: формирование навыков измерения характеристик оборудования в условиях, приближенных к эксплуатации	Изучение способа измерения расхода газа по методу отсеченного объема. Приборы измерения расхода газа: ротаметр, анемометр, счетчик газа. Изучение способа измерения расхода газа по измерительной диафрагме	6
Модуль 3 Цель: формирование навыков измерения характеристик оборудования в условиях, приближенных к эксплуатации	Снятие характеристики насоса. Снятие характеристики компрессора. Изучение редукционного клапана	4
Модуль 4 Цель: формирование навыков измерения характеристик оборудования в условиях, приближенных к эксплуатации	Изучение объемного способа измерения расхода воды. Изучение способа измерения расхода воды по показаниям счетчика количества воды. Изучение способа измерения расхода воды по величине падения давления на мерной диафрагме	6
Модуль 5 Цель: формирование навыков измерения характеристик оборудования в условиях, приближенных к эксплуатации	Приборы измерения давления. Стрелочный деформационный манометр. Приборы измерения давления. Датчик давления деформационного мембранного типа. Приборы измерения давления газа. Датчик давления пьезорезистивного типа. Приборы измерения давления газа. Дифференциальный манометр	6
Модуль 6 Цель: формирование навыков измерения характеристик оборудования в условиях, приближенных к эксплуатации	Приборы для измерения температуры. Динамические характеристики терморезистивного преобразователя (ручной режим измерений). Динамические характеристики терморезистивного преобразовател. (автоматический режим измерений)	4

6. Самостоятельная работа обучающихся и текущий контроль успеваемости

6.1. Цели самостоятельной работы

Формирование способностей к самостоятельному познанию и обучению, поиску литературы, обобщению, оформлению и представлению полученных результатов, их критическому анализу, поиску новых и неординарных решений, аргументированному отстаиванию своих предложений, умений подготовки выступлений и ведения дискуссий в области методов технической диагностики.

6.2. Организация и содержание самостоятельной работы

Самостоятельная работа заключается в изучении отдельных тем курса по заданию преподавателя по рекомендуемой им учебной литературе, в подготовке к практическим занятиям, текущему контролю успеваемости, зачету, в выполнении курсовой работы.

В рамках дисциплины проводится 5 практических занятий, охватывающих модули 2-6. Выполнение всех практических занятий обязательно. В случае невыполнения практического занятия по уважительной причине студент должен выполнить пропущенное занятие в часы, отведенные на консультирование с преподавателем. Отчеты по практическим занятиям защищаются устным опросом.

Студенты выполняют курсовую работу. Примерная тематика курсовых работ приведена в таблице 4.

Таблица 4. Темы курсовых работ

Вариант	Наименование темы курсовой работы
1	Диагностика состояния измерительных систем
2	Диагностика состояния систем автоматизации
3	Диагностика состояния силовых трансформаторов
4	Диагностика состояния выключателей переменного и постоянного тока
5	Диагностика подвесной изоляции и цепей заземления
6	Диагностика состояния насосного оборудования
7	Диагностика состояния компрессорного оборудования
8	Оценка работоспособности расходомеров газа
9	Оценка работоспособности расходомеров жидких сред
10	Эксплуатация средств измерения давления
11	Эксплуатация средств измерения температуры
12	Диагностика технологических трубопроводов
13	Диагностика работы аналитического оборудования (аналитические весы)

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1. Основная литература по дисциплине

1. Сапожников, В.В. Основы теории надежности и технической диагностики: учебник: в составе учебно-методического комплекса / В.В. Сапожников, В.В. Сапожников, Д.В. Ефанов. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2022. - (УМК-У). - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 25.08.2022. - ISBN 978-5-8114-3453-4. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206324>. - (ID=137623-0)

2. Шишмарёв, В.Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов / В.Ю. Шишмарёв; Шишмарев В.Ю. - Москва, 2022: Юрайт. - Образовательная платформа Юрайт. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-534-11452-2. - URL: <https://urait.ru/bcode/495490>. - (ID=143957-0)

3. Сидоров, В.А. Техническая диагностика механического оборудования: учебник / В.А. Сидоров. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2021. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 07.07.2022. - ISBN 978-5-9729-0738-0. - URL: <https://e.lanbook.com/book/192448>. - (ID=147005-0)

7.2. Дополнительная литература по дисциплине

1. Шишмарев, В.Ю. Физические основы получения информации: учебное пособие для вузов по напр. "Приборостроение" и приборостроит. спец.: в составе учебно-методического комплекса / В.Ю. Шишмарев. - Москва: Академия, 2010. - 447 с. - (Высшее профессиональное образование. Приборостроение) (УМК-У). - Библиогр.: с. 442 - 443. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5713-2: 363 р. - (ID=82895-16)

2. Шишмарев В.Ю. Диагностика и надежность автоматизированных систем: учебник для вузов по напр. 220700 "Автоматизация технол. процессов и пр-в" / В.Ю. Шишмарев. - М.: Академия, 2013. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование. Автоматизация и управление). - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-6919-7: 668 р. 80 к. - (ID=100068-2)

3. Яхьяев, Н.Я. Основы теории надежности и диагностика: учебник для вузов: в составе учебно-методического комплекса / Н.Я. Яхьяев, А.В. Кораблин. - М.: Академия, 2009. - 251 с.: ил. - (Высшее профессиональное образование. Транспорт) (УМК-У). - Библиогр.: С. 247-248. - Текст: непосредственный. - ISBN 978-5-7695-5734-7: 249 р. 70 к. - (ID=75119-62)

4. Солодов, В.С. Техническая диагностика радиооборудования и средств автоматики: учебное пособие / В.С. Солодов, Н.В. Калитенков. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2022. - ЭБС Лань. - Текст: электронный. - Режим доступа: по подписке. - Дата обращения: 25.08.2022. - ISBN 978-5-8114-3737-5. - URL: <https://e.lanbook.com/book/206960>. - (ID=136063-0)

5. Новиков, И. А. Методы и приборы диагностики технических систем: учебное пособие / И. А. Новиков, С. А. Мешков, О. Г. Агошков. - Санкт-Петербург: БГТУ "Военмех" им. Д.Ф. Устинова, 2017. - 205 с. - Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система.- URL: <https://e.lanbook.com/book/121857> (дата обращения: 19.06.2024). - Режим доступа: для авториз. пользователей. - (ID=160297-0)

7.3. Методические материалы

1. Учебно-методический комплекс дисциплины части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 "Дисциплины (модули)" "Методы технической диагностики". Направление подготовки 12.03.01 Приборостроение. Направленность (профиль): Информационно-измерительная техника и технологии: ФГОС 3++ / Каф. Автоматизация технологических процессов; сост. К.В. Сидоров. - 2024. - (УМК). - Текст: электронный. - 0-00. - URL: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119366>. - (ID=119366-1)

7.4. Программное обеспечение по дисциплине

Операционная система Microsoft Windows: лицензии № ICM-176609 и № ICM-176613 (Azure Dev Tools for Teaching).

Microsoft Office 2007 Russian Academic: OPEN No Level: лицензия № 41902814.

7.5. Специализированные базы данных, справочные системы, электронно-библиотечные системы, профессиональные порталы в Интернет

ЭБС и лицензионные ресурсы ТвГТУ размещены:

1. Ресурсы: <https://lib.tstu.tver.ru/header/obr-res>
2. ЭК ТвГТУ: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/Web>

3. ЭБС "Лань": <https://e.lanbook.com/>
4. ЭБС "Университетская библиотека онлайн": <https://www.biblioclub.ru/>
5. ЭБС «IPRBooks»: <https://www.iprbookshop.ru/>
6. Электронная образовательная платформа "Юрайт" (ЭБС «Юрайт»): <https://urait.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY: <https://elibrary.ru/>
8. Информационная система "ТЕХНОРМАТИВ". Конфигурация "МАКСИМУМ": сетевая версия (годовое обновление): [нормативно-технические, нормативно-правовые и руководящие документы (ГОСТы, РД, СНИПы и др.). Диск 1, 2, 3, 4. - М.: Технорматив, 2014. - (Документация для профессионалов). - CD. - Текст: электронный. - 119600 р. – (105501-1)
9. База данных учебно-методических комплексов: <https://lib.tstu.tver.ru/header/umk.html>

УМК размещен: <https://elib.tstu.tver.ru/MegaPro/GetDoc/Megapro/119366>

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

При изучении дисциплины «Методы технической диагностики» используются: наглядные пособия, стенды. Демонстрация лекционного материала частично осуществляется с помощью мультимедийного проектора.

Практические занятия проводятся в специализированной лаборатории ХТ-238.

9. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

9.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме экзамена

Учебным планом экзамен по дисциплине не предусмотрен.

9.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме зачета

1. Вид промежуточной аттестации в форме зачета.

Вид промежуточной аттестации устанавливается преподавателем:

по результатам текущего контроля знаний и умений обучающегося без дополнительных контрольных испытаний;

по результатам выполнения дополнительного итогового контрольного испытания при наличии у студентов задолженностей по текущему контролю.

2. При промежуточной аттестации без выполнения дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке описываются критерии проставления зачёта:

«зачтено» – выставляется обучающемуся при условии выполнения им всех контрольных мероприятий: посещение лекций в объеме не менее 80 % контактной работы с преподавателем, выполнения и защиты практических работ, курсовой работы.

При промежуточной аттестации с выполнением заданий дополнительного итогового контрольного испытания студенту выдается билет с вопросами и задачами.

Число заданий для дополнительного итогового контрольного испытания – 15.

Число вопросов – 3 (2 вопроса для категории «знать» и 1 вопрос для категории «уметь»).

Продолжительность – 60 минут.

3. Шкала оценивания промежуточной аттестации – «зачтено», «не зачтено».

4. Критерии выполнения контрольного испытания и условия проставления зачёта:

для категории «знать» (бинарный критерий):

ниже базового – 0 балл;

базовый уровень – 1 балла;

критерии оценки и ее значение для категории «уметь» (бинарный критерий):

отсутствие умения – 0 балл;

наличие умения – 1 балла.

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» – при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» – при сумме баллов 0 или 1.

5. Для дополнительного итогового контрольного испытания студенту в обязательном порядке предоставляется:

база заданий, предназначенных для предъявления обучающемуся на дополнительном итоговом контрольном испытании (типовой образец задания приведен в Приложении);

методические материалы, определяющие процедуру проведения дополнительного итогового испытания и проставления зачёта.

6. Задание выполняется письменно и с использованием ЭВМ.

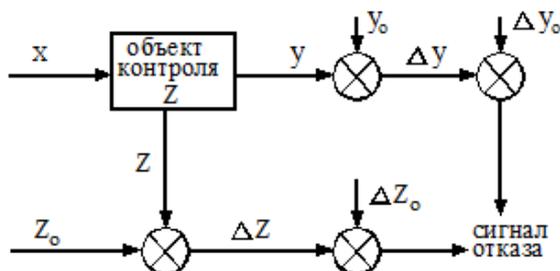
7. Перечень вопросов дополнительного итогового контрольного испытания:

Вопросы для проверки уровня «знать»:

1. Показатели диагностирования.
2. Системы диагноза технического состояния
3. Объекты диагноза.
4. Классификация отказов.
5. Методы построения диагностирующих тестов.
6. Функциональные схемы систем тестового и функционального диагноза.
7. Таблица функций неисправностей.
8. Принципы построения систем технической диагностики.
9. Диагностика систем, находящихся в резерве или на хранении.
10. Определение состояний объекта.
11. Определение контролируемых параметров.
12. Минимизация набора контролируемых параметров.
13. Синтез структурных схем систем технологической диагностики.
14. Вихревые методы контроля.
15. Методы капиллярного неразрушающего контроля.
16. Оптический неразрушающий контроль.
17. Магнитный вид неразрушающего контроля.
18. Акустические методы контроля.
19. Радиоволновые методы неразрушающего контроля.
20. Средства контроля температуры.

Задачи для проверки уровня «уметь»:

1. Допустим, что на некоторой проверке аналоговый контролируемый параметр в исправной схеме может иметь значения в интервале от 1 до 7 единиц, а в неисправной – от 7 до 10 единиц. К какому типу относится неисправность?
2. Привести описание типа приведенной схемы контроля и принципа ее работы.



9.3. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации в форме курсового проекта или курсовой работы

Учебным планом по дисциплине предусмотрена курсовая работа.

1. Шкала оценивания курсовой работы – «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».
2. Темы курсовой работы приведены в разделе 6.2.
3. Критерии итоговой оценки за курсовую работу приведены в таблице 5.

Таблица 5. Оцениваемые показатели для проведения промежуточной аттестации в форме курсовой работы

№ раздела	Наименование раздела	Баллы по шкале уровня
1	Введение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
2	Общая часть (обзор литературы по выбранной теме курсовой работы)	Выше базового – 8 Базовый – 4 Ниже базового – 0
3	Специальная часть (характеристика системы и результаты расчетов с их подробной интерпретацией)	Выше базового – 8 Базовый – 4 Ниже базового – 0
4	Заключение	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0
5	Список использованных источников	Выше базового – 2 Базовый – 1 Ниже базового – 0

Критерии итоговой оценки за курсовую работу:

- «отлично» – при сумме баллов от 20 до 22;
- «хорошо» – при сумме баллов от 15 до 19;
- «удовлетворительно» – при сумме баллов от 11 до 14;
- «неудовлетворительно» – при сумме баллов менее 11, а также при любой другой сумме, если по разделам «Общая часть» и «Специальная часть» работа имеет 0 баллов.

4. В процессе выполнения курсовой работы руководитель осуществляет систематическое консультирование.

5. Методические материалы, определяющие процедуру выполнения и представления работы и технологию её оценивания.

Курсовая работа состоит из титульного листа, содержания, введения, общей части, специальной части, заключения, списка использованных источников и приложений. Текст должен быть структурирован, содержать рисунки и таблицы. Рисунки и таблицы должны располагаться сразу после ссылки на них в тексте таким образом, чтобы их можно было рассматривать без поворота курсовой работы.

Во введении необходимо отразить актуальность темы исследования, цель и задачи курсовой работы. Объем не более 2 страниц.

Общая часть должна содержать обзор актуальных литературных источников по заданной теме за период не менее 10 последних лет, отсчитываемых от года, в котором выдана тема курсовой работы. Материал должен отражать современное состояние проблемы или объекта исследования. Объем 10-15 страниц.

Специальная часть должна включать описание свойств выбранного устройства, диагностические признаки, причины и следствия отказов, параметры диагностирования и расчет надежности. Объем 5-10 страниц.

В заключении необходимо раскрыть особенности отображения в курсовой работе поставленных задач. Объем заключения не более 1 страницы.

Список использованных источников должен содержать не менее 10 наименований (книг, монографий, профильных журналов, патентов). Ссылки на неререферируемые источники сети Интернет недопустимы.

6. Дополнительные процедурные сведения:

- студенты выбирают тему для курсовой работы самостоятельно из предложенного списка и согласовывают свой выбор с преподавателем в течение двух первых недель обучения;

- проверку и оценку работы осуществляет руководитель, который доводит до сведения обучающегося достоинства, недостатки курсовой работы и ее оценку. Оценка проставляется в зачетную книжку обучающегося и ведомость для курсовой работы. Если обучающийся не согласен с оценкой руководителя, проводится защита работы перед комиссией, которую назначает заведующий кафедрой;

- защита курсовой работы проводится в течение двух последних недель семестра и выполняется в форме устной защиты в виде доклада с последующим ответом на поставленные вопросы, в ходе которых выясняется глубина знаний студента и самостоятельность выполнения работы;

- работа не подлежит обязательному внешнему рецензированию;

- курсовые работы хранятся на кафедре в течение трех лет.

10. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины.

Студенты перед началом изучения дисциплины ознакомлены с системами кредитных единиц и балльно-рейтинговой оценки.

Студенты, изучающие дисциплину, обеспечиваются электронными изданиями или доступом к ним, учебно-методическим комплексом по дисциплине, включая

методические указания к выполнению практических, курсовых работ и всех видов самостоятельной работы.

11. Внесение изменений и дополнений в рабочую программу дисциплины

Содержание рабочих программ дисциплин обновляется протоколами заседаний кафедры по утвержденной «Положением о структуре, содержании и оформлении рабочих программ дисциплин по образовательным программам, соответствующим ФГОС ВО с учетом профессиональных стандартов» форме.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тверской государственный технический университет»

Направление подготовки бакалавров – 12.03.01 Приборостроение
Направленность (профиль) – Информационно-измерительная техника и технологии
Кафедра «Автоматизация технологических процессов»
Дисциплина «Методы технической диагностики»

ЗАДАНИЕ ДЛЯ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ИТОГОВОГО КОНТРОЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ № 1

1. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Системы диагноза технического состояния.

2. Вопрос для проверки уровня «ЗНАТЬ» – 0 или 1 балл:

Акустические методы контроля.

3. Задание для проверки уровня «УМЕТЬ» – 0 или 1 балл:

Допустим, что на некоторой проверке аналоговый контролируемый параметр в исправной схеме может иметь значения в интервале от 1 до 7 единиц, а в неисправной – от 7 до 10 единиц. К какому типу относится неисправность?

Критерии итоговой оценки за зачет:

«зачтено» - при сумме баллов 2 или 3;

«не зачтено» - при сумме баллов 0 или 1.

Составитель: доцент кафедры АТП _____ К.В. Сидоров

Заведующий кафедрой: _____ Б.И. Марголис