

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СТАРООСКОЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ ИМ. А.А. УГАРОВА
(филиал) федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»
СТИ НИТУ «МИСиС»

Рабочая программа утверждена
решением Ученого совета
СТИ НИТУ «МИСиС»
от «22» июня 2020 г.
протокол № 23

Рабочая программа дисциплины
Автоматизированные средства диагностики
оборудования

Закреплена за кафедрой	<u>Кафедра автоматизированных и информационных систем управления</u>
Направление подготовки	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Профиль	Электропривод и автоматика
Квалификация	<u>Бакалавр</u>
Форма обучения	<u>Очная</u>
Общая трудоемкость	3 ЗЕТ

Формы контроля в семестрах:

Часов по учебному плану	<u>108</u>
в том числе:	
аудиторные занятия	<u>34</u>
самостоятельная работа	<u>74</u>


Зачет, 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	7		Итого	
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	17	17	17	17
Лабораторные	17	17	17	17
Итого ауд.	34	34	34	34
Сам. работа	74	74	74	74
Итого:	108	108	108	108

Год набора 2017
В редакции 2020 г..

Программу составил:
доцент каф. АИСУ, кандидат технических наук, доцент
Полещенко Дмитрий Александрович
Должность, уч. ст., уч. зв. ФИО полностью


подпись

Рабочая программа дисциплины

Автоматизированные средства диагностики оборудования

наименование

Разработана в соответствии с ОС ВО НИТУ «МИСиС»:
Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» по направлению подготовки
13.03.02 Электроэнергетика и электротехника (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана 2019 года набора:

13.03.02 Электроэнергетика и электротехника,

Профиль: Электропривод и автоматика, утвержденного Ученым советом СТИ НИТУ «МИСиС»
22.06.2020 г., протокол № 23.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Автоматизированных и информационных систем управления

наименование кафедры

Протокол от «08» июня 2020 г. № 05.

и.о. зав. кафедрой

АИСУ

аббревиатура наименования кафедры


подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

Руководитель ОПОП ВО

и.о. зав. кафедрой АИСУ, кандидат
технических наук, доцент

должность, уч. ст., уч. зв.


подпись

А.И. Глущенко

И.О. Фамилия

«08» июня 2020 г.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ	
Цель изучения дисциплины – обучение студентов наиболее эффективным методам автоматизированной диагностики оборудования в зависимости от предполагаемого дефекта.	
Задачи изучения дисциплины:	
1. Освоение студентами методического подхода и процедур, необходимых для проектирования и реализации автоматизированных систем диагностики.	
2. Ознакомить обучающихся с основами спектрального анализа.	
3. Научить обучающихся работать в среде обработки данных LabView.	

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающихся:
2.1.1	Компьютерное обеспечение специальности
2.1.2	Метрология, стандартизация и сертификация
2.1.3	Оценка надежности средств автоматизации
2.1.4	Технические измерения и приборы
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее:
2.2.1	Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты

3. ИНДИКАТОРЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, СОВМЕЩЕННЫЕ С РЕЗУЛЬТАТАМИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	
УК-4: Способен:	
- осуществлять поиск литературы, критически используя научные базы данных, профессиональные стандарты и регламенты, нормы безопасности и другие источники информации;	
- осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации;	
- осуществлять моделирование, анализ и экспериментальные исследования для решения проблем в профессиональной области	
Знать:	УК-4-31: Знать законодательные и нормативные правовые акты, методические материалы по проектированию систем диагностики оборудования
ПК-1: Способен:	
- рассчитывать режимы работы объектов профессиональной деятельности;	
- применять методы и технические средства эксплуатационных испытаний и диагностики электроэнергетического и электротехнического оборудования;	
- оценивать техническое состояние и остаточный ресурс оборудования;	
- составлять и оформлять типовую техническую документацию;	
- определять параметры оборудования объектов профессиональной деятельности;	
- обеспечивать требуемые режимы работы объектов профессиональной деятельности и заданные параметры технологического процесса;	
- участвовать в выполнении ремонтов оборудования по заданной методике;	
- составлять заявки на оборудование и запасные части и подготавливать техническую документацию на ремонт.	
Знать:	ПК-1-31: Знать технические средства для проведения различных видов диагностики ПК-1-32: Знать виды диагностики оборудования, их преимущества и недостатки. ПК-1-33: Знать, как подключать к АЦП акселерометр и производить съем сигнала виброускорения с поверхности диагностируемого объекта
Уметь:	ПК-1 -У1: Уметь использовать компьютерные технологии для планирования и проведения работ по проектированию систем диагностики оборудования ПК-1 -У2: Уметь осуществлять настройку подсистемы диагностики вибросигнала и осуществлять его анализ в среде пакета LabView.
Владеть:	ПК-1-В1: Владеть навыком проведения спектрального анализа сигналов в среде пакета LabView ПК-1-В2: Владеть навыком выполнения работ по подбору методов и технических средств под решаемую задачу

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ						
Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр	Количество часов	Компетенции	Литература и электронные ресурсы	Примечание
	Раздел 1 Методы диагностики					
1.1	Введение. Подходы к обслуживанию оборудования /лек/	7	2	УК-4-31, ПК-1-31, ПК-1-32	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2	Текущий контроль: устный опрос
1.2	Обзор методов диагностики оборудования. /лек/	7	2	УК-4-31, ПК-1-31, ПК-1-32	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.1,	Текущий контроль: устный опрос

					Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3	
1.3	Существующие методы диагностики электропривода. /лек/	7	2	УК-4-31, ПК-1-31, ПК-1-32	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3	Текущий контроль: устный опрос
1.4	Создание виртуального прибора (ВП) преобразования °C в °F /лр/	7	2	ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3, Л 3.4	Текущий контроль: защита ЛР
1.5	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных работ /ср/	7	20	УК-4-31, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2	Л 1.1, Л 1.3, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.1, Л 3.2, Л 3.3, Л 3.4	Текущий контроль: устный опрос
	Раздел 2 Вибродиагностика					
2.1	Вибрация. Измерение вибрации. Вибродиагностика /лек/	7	3	ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3	Текущий контроль: устный опрос
2.2	Спектральный анализ для вибродиагностики /лек/	7	4	ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3	Текущий контроль: устный опрос
2.3	Анализ и сохранение сигнала /лр/	7	4	ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3, Л 3.4	Текущий контроль: защита ЛР
2.4	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных работ /ср/	7	30	ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3, Л 3.4, Л 3.5	Текущий контроль: устный опрос, ДЗ1
	Раздел 3 Обработка сигналов в LabView					
3.1	Основы программирования в LabView /лек/	7	2	ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2,	Текущий контроль: устный опрос

					Л 3.3	
3.2	Обработка сигналов в LabView /лек/	7	2	ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3	Текущий контроль: устный опрос
3.3	Многократные повторения и циклы. Подсчет итераций /лр/	7	3	ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3, Л 3.4	Текущий контроль: защита ЛР
3.4	ВП Работа с массивами /лр/	7	3	ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3, Л 3.4	Текущий контроль: защита ЛР
3.5	Работа с кластерами /лр/	7	3	ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3, Л 3.4	Текущий контроль: защита ЛР
3.6	Вывод информации в графическом виде /лр/	7	2	ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3, Л 3.4	Текущий контроль: защита ЛР
3.7	Проработка лекционного материала, подготовка к выполнению лабораторных работ /ср/	7	24	ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33	Л 1.1, Л 1.2, Л 1.3, Л 1.4, Л 2.1, Л 2.2, Л 3.3, Л 3.4, Л 3.5	Текущий контроль: устный опрос, ДЗ1

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

5.1. Вопросы для самостоятельной подготовки к экзамену (зачёту с оценкой)

Экзамен не предусмотрен

5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине

В процессе изучения дисциплины «Автоматизированные средства диагностики оборудования» обучающийся должен выполнить и защитить:

5.2.1. ЛАБОРАТОРНЫЕ РАБОТЫ:

5.2.1.1. Лабораторная работа №1 (ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2)

Тема: Создание виртуального прибора (ВП) преобразования °C в °F

Вопросы для защиты (ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2):

Что называется виртуальным прибором?

В чем преимущество организации программы через концепцию виртуальных приборов?

Для чего создается иконка?

Особенности обработки данных в программах LabView?

5.2.1.2. Лабораторная работа №2 (ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33)

Тема: Многократные повторения и циклы. Подсчет итераций

Вопросы для защиты (ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33):

Какие виды циклов существуют в LabView?

Что такое сдвиговый регистр и для чего его используют?

В чем отличие в создании циклов for и while в LabView?

С какой целью используют циклы при обработке информации?

5.2.1.3. Лабораторная работа №3 (ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33)

Тема: ВП Работа с массивами

Вопросы для защиты (ПК-5.2-У1, ПК-5.8-У11):

Перечислить функции работы с массивами и пояснить их параметрирование.

Особенности создания одномерного и двумерного массива в LabView.

Обозначение различных типов данных в LabView.

Обозначение различных структур данных в LabView.

5.2.1.4. Лабораторная работа №4 (ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33)

Тема: Работа с кластерами

Вопросы для защиты (ПК-5.2-У1, ПК-5.8-У11):

Что такое кластер?

В чем отличие кластера от массива?

Перечислить функции работы с кластерами и пояснить их параметрирование.

В чем отличие работы Bundle от Bundle by Name?

5.2.1.5. Лабораторная работа №5 (ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33)

Тема: Вывод информации в графическом виде

Вопросы для защиты (ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-33):

Какие виды трендов существуют в LabView?

Каким образом реализуется алгоритм «бегущее среднее»?

Использование автоиндексации при создании и работы с массивами.

Параметрирование трендов в LabView.

5.2.1.6. Лабораторная работа №6 (ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2, ПК-1-33)

Тема: Анализ и сохранение сигнала

Вопросы для защиты (ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2, ПК-1-33):

Особенности сохранения данных в LabView.

Обработка сигналов с помощью экспресс-ВП в LabView.

Фильтрация данных с помощью экспресс-ВП в LabView.

Параметрирование экспресс-ВП в LabView для симуляции сигналов.

5.2.2. Домашнее задание 1 (ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2, ПК-1-33)

Тема: Спектральный анализ составного гармонического сигнала.

Задание:

1. Определить частоты гармоник в спектре составного сигнала согласно варианта.
2. Изменить величину дисперсии шума до 5 и 10 и снять график спектра.
3. Изменить частоту и амплитуду одного из сигналов в два раза и снять график спектра.

Вопросы для защиты (ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2, ПК-1-33):

Что называется спектром сигнала?

В чем преимущество спектрального анализа над амплитудным?

В чем отличие спектрального от вейвлет преобразования сигнала?

Проблематика спектрального анализ?

5.2.3. Дополнительные вопросы для устного опроса в рамках приема работ п.п. 5.2.1., 5.2.2.

Раздел 1. Методы диагностики (УК-4-31, ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2)

1. Назначение и задачи технической диагностики.
2. Основной принцип технической диагностики. Терминология.
3. Диагностический признак и диагностический параметр. Диагностический симптом.
4. Алгоритмы распознавания, диагностические модели, правила принятия решений.
5. Оптимизация контролируемых параметров и совокупности идентифицируемых неисправностей.
6. Выбор диагностических признаков. Определение границ состояний. Сопоставление признаков, учет косвенной информации.
7. Идентификация вида повреждения, определение степени его развития. Методы технического обслуживания: реактивные, планово предупредительные, по фактическому состоянию, проактивные.
8. Функциональная и тестовая диагностика.
9. Основные методы прогноза технического состояния.
10. Действующие стандарты.

Раздел 2. Вибродиагностика (ПК-1-31, ПК-1-32, ПК-1-В2, ПК-1-33)

11. Вибрация как основной вид диагностического сигнала для вращающегося оборудования.
12. Вибрационный контроль и мониторинг.
13. Вибродиагностика - основа перехода на обслуживание и ремонт машин и оборудования по фактическому состоянию.
14. Методология обнаружения зарождающихся и развитых дефектов.
15. Возможные состояния оборудования.
16. Параметрическая диагностика. Диагностика неисправностей. Превентивная диагностика.

17. Отказы и дефекты, их связь с вибрацией. 18. Основные правила вибрационной диагностики. 19. Экономическая эффективность внедрения средств вибродиагностики. 20. Виды сигналов: гармонические, полигармонические, квазиполигармонические сигналы. Амплитудно-модулированные сигналы и сигналы с угловой модуляцией. Импульсные сигналы, биения, случайные сигналы. Случайные амплитудно-модулированные сигналы. 21. Форма сигнала вибрации. 22. Измерение пикового и среднеквадратичного значений вибрации. 23. Статистический анализ. 24. Фильтрация сигналов, низкочастотная, высокочастотная, полосовая, следящая (синхронная). 25. Октавный, полуоктавный и третьоктавный фильтры. 26. Спектральный анализ периодических и непериодических сигналов. 27. Последовательный и параллельный анализ сигналов. Раздел 3. Обработка сигналов в LabView (ПК-1 -У1, ПК-1-В1, ПК-1 -У2, ПК-1-З3) 28. Особенности цифровых методов анализа сигналов. 29. Аналого-цифровое преобразование. 30. Аналоговая выборка, цифровая выборка. Алайзинг. Антиалайзинговые фильтры. 31. Быстрое преобразование Фурье (БПФ), цифровые фильтры. Временные окна - прямоугольное, Ханнинга, трапецидальное. Ширина полосы спектра, частотное расширение. 32. Усреднение линейное, синхронное и экспоненциальное, динамический диапазон, отношение сигнал/шум. 33. Спектральные маски. Выделение огибающей. Амплитудное детектирование. 34. Преобразование Гильберта. 35. Спектральный анализ огибающей высокочастотной вибрации. 36. Кепстральный анализ сигналов вибрации. Графическое отображение сигналов и результатов их анализа. Орбиты движения валов.				
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)				
Экзамен не предусмотрен				
5.4. Методика оценки освоения дисциплины				
	№ п/п	Вид оценочного средства	Критерий	Оценка
	1.	Зачет	Компетенции УК 4, ПК-1 сформированы. Обучающийся демонстрирует: - глубокие знания содержания изученной дисциплины во взаимосвязи с другими дисциплинами; - способность использовать теоретические знания при выполнении практических заданий; - аргументированные, исчерпывающие ответы на все вопросы по курсу; - умение выполнять и обосновывать решение практических заданий высокого уровня сложности; - наличие собственной обоснованной позиции по обсуждаемым вопросам; - свободное использование в ответах на вопросы материалов рекомендованной основной и дополнительной литературы.	«Зачтено»
			Компетенции УК 4, ПК-1 не сформированы. Обучающийся демонстрирует: - существенные пробелы в знаниях учебного материала; - принципиальные ошибки при ответе на основные вопросы курса, отсутствие знаний и понимания основных терминов и определений; - непонимание сущности дополнительных вопросов в рамках заданий курса; - отсутствие навыка или существенные ошибки при выполнении практических заданий; - незнание литературы, рекомендованной программой дисциплины.	«Не зачтено»
	2.	Устный экспресс опрос по материалам лекционных, лабораторных занятий	Обучающийся уверенно, логически связно, динамично, грамотно отвечает на поставленные вопросы. Демонстрирует абсолютное понимание темы обсуждаемой предметной области, достаточно полные знания в объеме прослушанного теоретического материала. Грамотно владеет и адекватно использует терминологию предметной области.	«Зачтено»

			Обучающийся неверно интерпретирует поставленные вопросы, не владеет терминологией предметной области, не понимает сущности обсуждаемой проблемы. Невнятно, невразумительно, неуверенно, неверно формулирует ответы на дополнительные и наводящие вопросы и/или не отвечает на них.	«Не зачтено»	
	3.	Выполнение и защита домашних заданий	Обучающийся самостоятельно выполняет полное и аргументированное решение индивидуальных заданий, не допустив ошибок. При защите заданий отвечает развернуто и исчерпывающе на все вопросы.	«Отлично»	
			Обучающийся практически самостоятельно выполняет полное решение заданий, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает незначительные неточности.	«Хорошо»	
			Обучающийся в целом правильно решает задание, но не может аргументировать свое решение. При защите заданий допускает значительные неточности. Обучающийся правильно понимает способ решения заданий, но допускает ошибки при их решении. Задание выполнено частично. При защите заданий допускает значительные неточности.	«Удовлетворительно»	
			Обучающийся не может решить задание.	«Неудовлетворительно»	

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ				
6.1. Рекомендуемая литература				
6.1.1 Основная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 1.1	Н.В. Грунтович	Монтаж, наладка и эксплуатация электрооборудования	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Минск : Новое знание, 2017
Л 1.2	Колобов, А.Б.	Вибродиагностика: теория и практика	ЭБС: Университетская Библиотека Онлайн [сайт]. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564304	Вологда : Инфра-Инженерия, 2019
Л 1.3	В.Е. Левин, Л.Н. Патрикеев	Вибродиагностика машин и механизмов	ЭБС: Университетская Библиотека Онлайн [сайт]. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228972	Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2010
Л 1.4	Кириллова, Е.А.	Методы спектрального анализа	ЭБС: Университетская Библиотека Онлайн [сайт]. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258856	Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013
6.1.2 Дополнительная литература				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 2.1	А.Н. Дорохов, В.А. Керножицкий,	Обеспечение надежности сложных технически	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	СПб. : Лань, 2011

	А.Н. Миронов	х систем		
Л 2.2	Джиган, В.И.	Адаптивная фильтрация сигналов	ЭБС: Университетская Библиотека Онлайн [сайт]. — URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=233460	Москва : Техносфера, 2013
6.1.3 Методические разработки				
Обозначение	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л 3.1	О.Н. Основина	Диагностика и надежность автоматизированных систем	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол : СТИ НИТУ МИСиС, 2010
Л 3.2	О.Н. Основина	Надежность автоматизированных систем. Диагностика и надежность автоматизированных систем	НТБ СТИ НИТУ МИСиС	Старый Оскол, СТИ НИТУ МИСиС, 2014
Л 3.3	Д.А. Полещенко	Автоматизированные средства диагностики оборудования. Курс лекций	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.4	Д.А. Полещенко	Автоматизированные средства диагностики оборудования. Методические указания к выполнению лабораторных работ	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
Л 3.5	Д.А. Полещенко	Автоматизированные средства диагностики оборудования. Методические указания к выполнению домашнего задания	LMS Canvas https://lms.misis.ru/enroll/3CM6GT	
6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»				
Э. 1	https://www.ni.com/r u-ru/shop.html			
6.3. Перечень программного обеспечения				
П. 1	Microsoft Windows			
П. 2	Microsoft office			
П. 3	Kaspersky Endpoint Security			
П. 4	LabView			
6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных				
	Электронные образовательные ресурсы (ЭОР):			
И. 1	LMS Canvas (приказ НИТУ «МИСиС» № 387 о.в. от 05.06.2018 г. «О применении в учебном процессе ЭОР»)			
И. 2	Федеральный портал «Российское образование»: http://edu.ru			
И. 3	Открытое образование: http://openedu.ru			
И. 4	Российская государственная библиотека: http://www.rsl.ru			
И. 5	- Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Университетская библиотека онлайн»: http://biblioclub.ru			
И. 6	- Электронная библиотека НИТУ «МИСиС»: http://elibrary.misis.ru			
И. 7	- Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: http://elibrary.ru/			
И. 8	- Университетская информационная система РОССИЯ: https://uisrussia.msu.ru/			
И. 9	- Электронная библиотека РГБ: диссертации: http://diss.rsl.ru/?menu=disscatalog/			
И. 10	- аналитическая база (индексы цитирования) Web of Science https://apps.webofknowledge.com			
И. 11	- аналитическая база (индексы цитирования) Scopus https://www.scopus.com/			
И. 12	- научные журналы издательства Elsevier https://apps.webofknowledge.com			

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1	<p>Аудитория №406 «Лаборатория прикладного программирования» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • монитор - 9шт.; • персональный компьютер - 9шт.; • проектор; • экран настенный; • усилитель-распределитель; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
7.2	<p>Аудитория №404 «Лаборатория объектно-ориентированного программирования» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • персональный компьютер – 9 шт.; • интерактивная доска; • проектор; • комплект учебной мебели на 25 посадочных мест.
7.3	<p>Аудитория №419 «Лекционная аудитория» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • усилитель-распределитель; • монитор; • панель аудио; • монитор планшетный; • компьютер; • настенный экран; • микшерный пульт; • мультимедиа проектор; • усилитель звука; • документ -камера; • система видеоконференц связи; • контроллер; • коммутатор; • звуковые колонки; • вокальная радиосистема; • комплект учебной мебели на 70 посадочных мест.
7.4	<p>Аудитория №306 «Помещение для самостоятельной работы обучающихся» Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проектор; • доска; • экран настенный; • компьютер – 6 шт.; • комплект учебной мебели на 20 человек. <p>В помещении для самостоятельной работы обучающихся имеется подключение к сети «Интернет» и доступ в электронную информационно-образовательную среду организации.</p>

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	
<p>Для успешного освоения дисциплины "Автоматизированные средства диагностики оборудования" в семестре 7 обучающемуся необходимо:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Посещать все виды занятий. 2. Отчеты по практическим работам рекомендуется выполнять с использованием MS Office, допускается выполнять в рукописном виде. 3. Активно работать с научными базами в сети Интернет. 4. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей аттестации. 	

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Оценка качества подготовки обучающихся проводится с целью контроля освоения обучающимися совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины. Освоение компетенций характеризуются определенными знаниями, умениями и навыками, опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются как в процессе изучения дисциплины (текущий контроль успеваемости), так и по завершении изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестаций обучающихся сформированы оценочные средства.

Текущий контроль успеваемости

Текущий контроль успеваемости обучающихся по дисциплине проводится в форме:

- устный опрос на лабораторных работах и лекционных занятиях;
- домашнее задание по разделам 2, 3 выполняемое обучающимися самостоятельно.

По результатам выполнения домашнего задания обучающиеся оформляют отчеты (по ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе).

Структурными элементами отчета по домашнему заданию являются:

- титульный лист;
- содержание;
- номер варианта, формулировку задания и исходные данные;
- необходимые схемы (исходные и промежуточные);
- «скрин шоты» экранных форм программы и системы визуализации с графиками и спектрограммами;
- выводы по проделанной работе;
- необходимые для расчётов справочные данные;
- список использованных источников;
- приложения.

Требования к отчету отражены в ГОСТ 7.32–2017 Отчет о научно-исследовательской работе.

Промежуточная аттестация

Учебным планом ОПОП ВО по дисциплине предусматривается промежуточная аттестация в форме зачета в 7 семестре.

Промежуточная аттестация проводится с целью оценки качества освоения обучающимися содержания дисциплины. При проведении промежуточной аттестации обучающийся демонстрирует знания, умения и навыки, приобретенные в процессе изучения дисциплины, которые характеризуют результат освоения совокупности компетенций (частей компетенций) на этапе изучения данной дисциплины.

Результаты обучения по дисциплине, характеризующие освоение совокупности компетенций (части компетенций), при проведении промежуточной аттестации оцениваются по бинарной системе.

Система оценивания результатов освоения дисциплины

Порядок, определяющий процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих уровень сформированности компетенций, определен в Положении «О текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, текущем контроле посещения обучающимися аудиторных занятий в НИТУ «МИСиС» П 239.09- 18, выпуск 2».