

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

**федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет
им. Р.Е. Алексеева» (НГТУ)**

Образовательно-научный институт экономики и управления (ИНЭУ)

**УТВЕРЖДАЮ:
Директор института:**

_____ Митяков С.Н.

«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.Б.5 Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа

для подготовки магистров

Направление подготовки: 27.04.03 - Системный анализ и управление

Направленность: Цифровая трансформация производственных систем

Форма обучения: очная

Год начала подготовки 2025

Выпускающая кафедра: Цифровая экономика (ЦЭ)

Кафедра разработчик ЦЭ

Объем дисциплины 108/3

Промежуточная аттестация: зачет

Разработчик: Масленников Д.А., доцент

Нижний Новгород, 2025

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.04.03 «Системный анализ и управление», утвержденного приказом Минобрнауки России от «29» июля 2020 г. № 837, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ

Протокол от 28.01.2025 № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры – разработчика «ЦЭ»
Протокол от 18.03.2025 № 1

Заведующий кафедрой
«18» марта 2025 г. _____ /Митяков С.Н.
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению Ученым советом института, где реализуется данная программа

Протокол заседания № 3 от «22» апреля 2025 г.

Председатель Ученого совета ИНЭУ _____ Митяков С.Н.
Подпись _____ ФИО
«22 апреля 2025 г.

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ регистрационный № 27.04.05-цтпс-5

Начальник МО _____ Севрюкова Е.Г.

Заведующая отделом комплектования НТБ _____ Кабанина Н.И.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
1.1. Цель освоения дисциплины	4
1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля)	4
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	8
4.1. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	8
4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам	9
5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	11
6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	14
6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда	14
6.2. Справочно-библиографическая литература	14
6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям	14
6.4. Перечень журналов по профилю дисциплины.....	15
7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	15
7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети Интернет, необходимых для освоения дисциплины (модуля)	15
7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ	16
9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ	16
10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ	22
10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии	22
10.2. Методические указания для занятий лекционного типа	23
10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях	23
10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающегося ...	23
11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ	23
11.1. Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета с оценкой.....	24
11.2. Типовые задания для текущего контроля	27
11.3. Типовые задания для практических занятий	28
ПРИЛОЖЕНИЕ	29

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целями освоения дисциплины являются:

1. Обучение магистрантов основам диагностики технических систем с использованием современных технологий удалённого доступа для повышения эффективности эксплуатации и обслуживания оборудования.

2. Формирование компетенций в области анализа технического состояния, выявления и прогнозирования неисправностей систем на основе дистанционного мониторинга и обработки данных.

3. Формирование навыков работы с инструментами для проведения диагностики, мониторинга и удалённого контроля, а также применения методов оценки надёжности и устойчивости технических систем.

1.2. Задачи освоения дисциплины (модуля):

- Освоение теоретических материалов и их практическое применение при анализе и диагностике технических систем в условиях удалённого доступа;
- Хорошее понимание применимости современных методов диагностики и мониторинга для принятия технически обоснованных решений по эксплуатации и ремонту оборудования;
- Формирование навыков и компетенций по применению дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» в последующих дисциплинах и практиках магистерской программы.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Учебная дисциплина «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» включена в обязательный перечень дисциплин базовой части Б1 образовательной программы. Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС3++, ОП ВО и УП по направлению подготовки 27.04.03 - Системный анализ и управление.

Дисциплина «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» базируется на курсах бакалавриата. Студент должен обладать базовыми знаниями в области информационных технологий, технических систем и пониманием принципов их функционирования.

Освоение дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» необходимо для последующего изучения дисциплины «Автоматизированные системы управления предприятиями и организациями», а также при подготовке к процедуре защиты и защите выпускной квалификационной работы.

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Процесс изучения дисциплины (модуля) направлен на формирование элементов следующих общепрофессиональных компетенций в соответствии с ОП ВО по направлению 27.04.03: ОПК-6 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами.

Формирование указанных компетенций размещено в таблице 1.

Таблица 1 - Формирование компетенций дисциплинами

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры формирования дисциплины			
	1	2	3	4
ОПК-6				
Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа	*			
Автоматизированные системы управления предприятиями и организациями		*		
Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы				*

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

Таблица 2 - Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине			Оценочные средства	
		Текущего контроля	Промежуточной аттестации			
ОПК-6 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами	ИОПК – 6.1 Формулирует задачи по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	Знать: - принципы построения измерительных каналов диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.1).	Уметь: – ставить задачи по разработке измерительные каналы диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.1).	Владеть: – методами постановки задачи разработки измерительных каналов для диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.1)	Вопросы по темам курса Задания для практических и самостоятельных работ Письменное тестирование вида вопрос-варианты ответов	Вопросы и задачи для зачета.
	ИОПК-6.2 Формулирует требования к приложениям в области профессиональной деятельности	Знать: - основные требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.2).	Уметь: – разрабатывать требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.2).	Владеть: - методами разработки требований к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.2)	Вопросы по темам курса Задания для практических и самостоятельных работ Письменное тестирование вида вопрос-варианты ответов	Вопросы и задачи для зачета.
	ИОПК-6.3 Использует универсальные алгоритмы обработки данных в профессиональной деятельности	Знать: – принципы разработки и использования виртуальных приборов (ИОПК-6.3).	Уметь: – разрабатывать измерительные каналы диагностических систем с использованием программного обеспечения LabVIEW (ИОПК-6.3).	Владеть: – методами разработки измерительных каналов с использованием программного обеспечения LabVIEW (ИОПК-6.3).	Вопросы по темам курса Задания для практических и самостоятельных работ Письменное тестирование вида вопрос-варианты ответов	Вопросы и задачи для зачета.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач.ед. 108 часов, распределение часов по видам работ и семестрам представлено в таблице 3.

Таблица 3 – Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость в час	
	Всего час.	В т.ч. по семестрам
		1 сем
Формат изучения дисциплины	очная	
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	144	144
1. Контактная работа:	55	55
1.1. Аудиторная работа, в том числе:	51	51
занятия лекционного типа (Л)	-	-
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	34
1.2. Внеаудиторная, в том числе	4	4
курсовая работа (проект) (КР/КП) (консультация, защита)		
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)		
2. Самостоятельная работа (СРС)	53	53
реферат/эссе (подготовка)		
расчётно-графическая работа (РГР) (подготовка)		
контрольная работа		
курсовая работа/проект (КР/КП) (подготовка)		
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиум и т.д.)	53	53
Подготовка к зачету (контроль)	-	-

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)						
		Лекции	Лаб. работы	Практические занятия							
ИОПК-6.1 ИОПК-6.2 ИОПК-6.3	Раздел 1. Основы удаленной диагностики технических систем										
	Тема 1.1 Технологии и архитектуры удаленного доступа	4	2	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.1]			Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте			
	Тема 1.2 Протоколы и стандарты передачи данных	4	2	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.1] Подготовка к контрольной работе по разделу 1						
	Раздел 2. Методы и инструменты диагностики в удаленном режиме										
	2.1 Алгоритмы обработки и анализа данных	4	2	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.2]						
	2.2 Применение машинного обучения в диагностике	6	3	9	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.2]. Подготовка к практической работе по разделу 2						
	2.3 Инструменты и программное обеспечение для удаленной диагностики	4	2	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.2]			Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте			
	Раздел 3. Практическое применение и управление системами удаленной диагностики										

Планируемые (контролируемые) результаты освоения: код УК; ОПК; ПК и индикаторы достижения компетенций	Наименование разделов, тем	Виды учебной работы (час)				Вид СРС	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа			Самостоятельная работа студентов (час)						
		Лекции	Лаб. работы	Практические занятия							
	3.1 Понятие и виды ресурсов Управление ресурсами проекта	4	2	8	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.3]. Подготовка к контрольной работе						
	3.2 Планирование и оптимизация ресурсов	4	2	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.3]. Подготовка к практической работе по разделу 3						
	3.3 Оценка эффективности и оптимизация систем диагностики	4	2	6	Подготовка к лекционным и практическим занятиям по материалам [6.1.3]			Дополнительные материалы, рассылаемые по электронной почте			
	ИТОГО ЗА СЕМЕСТР	34	17	53							
	ИТОГО по дисциплине	34	17	53							

5. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.

Для осуществления текущего контроля знаний обучающихся сформулированы теоретические вопросы по темам курса и примеры заданий для домашних и контрольных работ. Также сформирован перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию в форме зачета в 1 семестре.

Указанный комплект оценочных средств является неотъемлемой частью фонда оценочных средств и хранится на кафедре «Цифровая экономика».

Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения лабораторных работ приведено в таблице 5.

Таблица 5 – Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания при текущем контроле (контрольные недели) и оценка выполнения домашних/контрольных работ

Шкала оценивания	Контрольная неделя	Зачет
$40 < R \leq 50$	Отлично	зачет
$30 < R \leq 40$	Хорошо	
$20 < R \leq 30$	Удовлетворительно	
$0 < R \leq 20$	Неудовлетворительно	

При промежуточном контроле успеваемость студентов оценивается по системе «зачет», «незачёт».

Таблица 7 – Критерии оценивания

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично) – «зачет»	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо) – «зачет»	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно) – «зачет»	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно) – «незачет»	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания выполнил в неполном объеме, практические навыки недостаточно сформированы.

Таблица 6 - Критерии оценивания результата обучения по дисциплине и шкала оценивания

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения			
		Оценка «неудовлетворительно» / «не засчитено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «засчитено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «засчитено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «засчитено» 90-100% от max рейтинговой оценки контроля
ОПК-6 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами.	ИОПК – 6.1 Формулирует задачи по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	Не знает методы анализа и алгоритмизации, принципы моделирования и программирования дистанционной диагностики; не умеет применять их для решения задач; не владеет навыками работы с программными средствами (MATLAB, Python и др.).	Знает основные методы и принципы, может использовать их для типовых задач диагностики технических систем, но иногда допускает ошибки в формулировках или выборе методов; владеет базовыми навыками работы с программным обеспечением, нуждается в корректировке.	В основном правильно знает и понимает методы анализа, принципов моделирования, может объяснить и применить их для решения задач; владеет навыками разработки и внедрения программных алгоритмов, допускает только незначительные недочёты.	Глубоко и системно знает методы анализа и моделирования, свободно ориентируется в алгоритмизации и программировании, самостоятельно формулирует и решает задачи, владеет навыками разработки сложных программных средств для дистанционной диагностики технических систем.
	ИОПК-6.2 Формулирует требования к приложениям в области профессиональной деятельности	Не знает основные этапы и методы формулирования требований к приложениям, не понимает значимость требований; не может обоснованно выделить или описать требования, не владеет навыками составления технической документации.	Знает общие принципы и этапы формирования требований, может выделить основные потребности пользователей и технические параметры для типовых приложений; умеет описывать необходимые параметры и условия для приложений, владеет навыками подготовки документации с незначительными помарками.	Чётко знает методы и принципы формулирования требований, умеет корректно и последовательно описывать необходимые параметры и условия для приложений, владеет навыками подготовки документации с незначительными помарками.	Глубоко понимает методы анализа и формализации требований, самостоятельно и обоснованно выделяет полный спектр функциональных и технических характеристик, грамотно оформляет документацию и может адаптировать требования под разные типы приложений профессиональной деятельности.

	ИОПК-6.3 Использует универсальные алгоритмы обработки данных в профессиональной деятельности	Не знает основные универсальные алгоритмы обработки данных, не понимает их назначение и область применения; не может выбрать или реализовать алгоритм для решения профессиональных задач; не владеет необходимыми навыками работы с инструментами обработки данных.	Знает базовые универсальные алгоритмы и их основные функции; способен с помощью подсказок выбрать и применить несложный алгоритм для стандартных задач обработки данных; владеет навыками работы с инструментами на базовом уровне, допускает ошибки при реализации.	Владеет знаниями о различных универсальных алгоритмах, понимает их преимущества и ограничения; самостоятельно выбирает и реализует необходимые алгоритмы при решении профессиональных задач, демонстрирует уверенные навыки работы с инструментами обработки данных, допускает лишь незначительные упущения.	Свободно оперирует современными универсальными алгоритмами, грамотно обосновывает их выбор, применяет и адаптирует алгоритмы к специфическим профессиональным задачам, демонстрирует высокий уровень владения инструментами обработки данных и аналитическим подходом.
--	---	---	--	--	--

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Учебная литература, печатные издания библиотечного фонда

Библиотечный фонд укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных ниже на каждого обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль).

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.1.1	Л. М. Макаров	Диагностика и надежность автоматизированных систем	Пермский национальный исследовательский политехнический университет, 2022	Учебно-методическое пособие	ЭБС «Лань»
6.1.2	Г. В. Верхова, С. И. Герасимов, Е. А. Исупова	Теория автоматического управления	Санкт-Петербург : Лань, 2024.	Учебник для вузов	ЭБС «Лань»
6.1.3	Артемов М. А., Золотарев С. В., Барановский Е. С.	Машинное обучение: учебно-методическое пособие	Воронеж : ВГУ, 2021	Учебно-методическое пособие	ЭБС «Лань»

6.2. Справочно-библиографическая литература

№ п/п	Автор(ы)	Заглавие	Издательство, год издания	Назначение, вид издания, гриф	Кол-во экз. в библиотеке
6.2.1.	Абрамов В. И., Акулова Н. Л., Анисов Е. В.	Цифровая трансформация экономики	Москва : НИЯУ МИФИ, 2020.	Учебное пособие	ЭБС «Лань»
6.2.2	Игнатьев, А. А.	Надежность и диагностика автоматизированных технических и технологических систем : учебное пособие	Инфра-Инженерия, 2024	Учебное пособие	ЭБС «Лань»

6.3. Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Методические указания и рекомендации по проведению конкретных видов учебных занятий по дисциплине «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» находятся на кафедре «Цифровая экономика».

6.3.1. Методические рекомендации по организации аудиторной работы по дисциплине «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа».

6.3.2. Методические рекомендации по организации и планированию практических занятий по дисциплине «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа».

6.3.3. Методические рекомендации по организации и планированию самостоятельной работы по дисциплине «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа».

6.4 Перечень журналов по профилю дисциплины:

- 6.4.1 Журнал «Системы управления, связи и безопасности». Сайт - <https://sccts.intelgr.com/>
- 6.4.2. Журнал «Системная инженерия и инфокоммуникации». Сайт - <https://sys-engine.ru/>
- 6.4.3 Журнал «Автоматизация в промышленности». Сайт - <http://www.avtprom.ru/>.
- 6.4.4 Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» . Сайт — <https://cyberleninka.ru>

7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебный процесс по дисциплине обеспечен необходимым комплектом лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения (состав по дисциплине определен в настоящей РПД и подлежит обновлению при необходимости).

7.1. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Научная электронная библиотека E-LIBRARY.ru. – Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
2. Электронная библиотечная система Поволжского государственного университета сервиса [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://elib.tolgas.ru/> - Загл. с экрана.
3. Электронно-библиотечная система Znaniум.com [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://znanium.com/>. – Загл. с экрана.
4. Открытое образование [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://openedu.ru/>. - Загл с экрана.
5. Polpred.com. Обзор СМИ. Полнотекстовая, многоотраслевая база данных (БД) [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://polpred.com/>. – Загл. с экрана.
6. Базы данных Всероссийского института научной и технической информации (ВИНИТИ РАН) по естественным, точным и техническим наукам Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://www.viniti.ru>. – Загл. с экрана.
7. Университетская информационная система Россия [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://uisrussia.msu.ru/>. – Загл. с экрана.
8. Научно-техническая библиотека НГТУ <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/bibl.html>. Электронные библиотечные системы. Электронный каталог книг <http://library.nntu.nnov.ru/>.
9. Электронный каталог периодических изданий <http://library.nntu.nnov.ru/>
10. Гости Нормы, правила, стандарты и законодательство России <http://www.nntu.ru/RUS/biblioteka/resyrs/norma.htm>.

7.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 8 – Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	http://www.studentlibrary.ru/
2	Лань	https://e.lanbook.com/
3	Юрайт	https://biblio-online.ru/
4	TNT-ebook	https://www.tnt-ebook.ru/

В таблице 10 указан перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем, к которым обеспечен доступ (удаленный доступ). Данный перечень подлежит обновлению в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

Таблица 9 - Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

№	Наименование профессиональной базы данных, информационно-справочной системы	Доступ к ресурсу (удаленный доступ с указанием ссылки/доступ из локальной сети университета)
1	2	3
1	База данных стандартов и регламентов РОССТАНДАРТ	https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	https://cyberpedia.su/21x47c0.html

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ

В таблице 10 указан перечень образовательных ресурсов, имеющих формы, адаптированные к ограничениям их здоровья, а также сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования. При заполнении таблицы может быть использована информация, размещенная в подразделе «Доступная среда» специализированного раздела сайта НГТУ «Сведения об образовательной организации» <https://www.nntu.ru/sveden/accenv/>

Таблица 10 - Образовательные ресурсы для инвалидов и лиц с ОВЗ

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
1	ЭБС «Консультант студента»	озвучка книг и увеличение шрифта
2	ЭБС «Лань»	специальное мобильное приложение - синтезатор речи, который воспроизводит тексты книг и меню навигации
3	ЭБС «Юрайт»	версия для слабовидящих

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Дисциплина, относится к группе дисциплин, в рамках которых предполагается использование информационных технологий как вспомогательного инструмента для выполнения следующих задач:

- оформление результатов выполнения заданий на практических занятиях;
- демонстрация дидактических материалов с использованием мультимедийных технологий;
- использование электронной образовательной среды университета;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты.

Для осуществления образовательного процесса по дисциплине «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» могут быть использованы материально-техническая база и программное обеспечение, представленные таблице 11.

Таблица 11 - Оснащенность аудиторий и помещений для самостоятельной работы студентов по дисциплине

Адрес (местонахождение) помещения	Номер аудитории	Кол-во п.м. (комп)	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы*	Программное обеспечение	
					лицензионное, с указанием реквизитов подтверждающего документа	распространяемое по свободной лицензии
г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, корп. 1	1354	80	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор Epson X12; 3. Компьютер PC с выходом на Epson X12, Intel Core i7-3820/8Gb RAM/NVIDIA GeForce GTX 560/HDD 500; 4. Стол – 34 шт.; 5. Партии – 18 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
г. Нижний Новгород, ул. Минина, 24, корп. 1	1305	12	Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ)	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2.40 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon XI 200/HDD 250Gb/DVD-ROM, монитор 17", в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету-23шт; 2. Мультимедийный проектор BenQ; 3. Стол - 24шт.; 4. Рабочее место-1 шт.	1. Windows 7 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Консультант Плюс (Договор №28-13/17-358); 3. 1С предприятие 8.1 (лиц. соглашение №800908353 с ЗАО «1С»); 4. Visual Studio 2008 (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 5. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 6. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп. 3	3214	30	Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего	1. Персональные компьютеры PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2,60 GHz/4 Gb RAM/ATI Radeon 1250/HD D 250 Gb/DVD-ROM; · Монитор	Windows XP, Prof, S/P3 (Подписка Dream Spark Premium договор №Tr113003 от 25.09.14); · 1С предприятие 8.1 (лиценз. соглашение	Гарант аэро (бесплатная лицензия, http://www.garant.ru/); Quick Sales 2 Free (демо-версия, https://crm.experiment -

			контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ)	18”, в составе локальной вычислительной сети, с подключением к интернету - 15; 2. Компьютерные столы – 16 шт.; 3. Рабочие столы – 1 шт. ; 4. Стулья – 39 шт. ; 5. Парты – 12 шт.; 6. Доска меловая – 1 шт.	№800908353 с ЗАО «1С» (бессрочное); Microsoft Office 2007 стандартный (Word, Power Point, Access, Excel) (лицензия №43847744 бессрочное); Math Cad 14.0 Professional (PKG-TL7517-FN, MMT-TL7517PN-T2 бессрочное); Fox manager (лицен. соглашение №1728740 от 17.01.2013 «СофтЛайн Интернет Трейд» (бессрочное)); Project Expert (лицензионное соглашение №21561N с ООО «Эксперт Системс» (бес-сроч.); Alt Finance 2 (лицензия, договор №6-12-023 от 12.09.2012, регистрационный номер 60909 от 15.11.2012 (бессрочная); Process Modeler (демо-версия, http://erwin.com/resources/software-trials); 3. Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024)	systems.com/downloads); Process Modeler (демо-версия, http://erwin.com/resources/software-trials)
г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп. 3	3215	30	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной атте-	1. Доска меловая; 2. Мультимедийный проектор BenQ ; 3. Компьютер PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2,40 GHz/1 Gb RAM/HDD 250 Gb/DVD-ROM, монитор 17”	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н	

			стации)		ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28а, корп. 3	3307	80	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая. 2. Мультимедийный проектор. 3. Компьютер PC AMD Athlon 64 X2 Dual Core Processor 4600+ 2,40 GHz/1 Gb RAM/HDD 250 Gb/DVD-ROM, монитор 17" 4. Парты-26 шт. 5. Рабочее место -1	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
г. Нижний Новгород, Казанская ш., 12, корп. 6	6130	16	Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ)	1. Студенческие ПК -10шт; Intel Core i3-3210@ 3.2 GHz;4 Gb;HDGraphics Hdd 320Ggb, в LAN сети, с подключением к интернету, -1шт Intel Cel. CPUe3400@2.0G hz ,HDGraph,4Gb,H dd 250: 1- шт.Intel Pentium CPU G850@2.9Ghz 4Gb,Hdd 500Ggb;-2шт Intel Core i3;- 1шт-AMD Athlon(TM)64 XII Dual Core 6400 2.9Ghz, 4Gb;Hdd 320 Ggb 2. Доска меловая; 3. Компьютерные столы - 16,	1. Windows10 Pro для учебных заведений (подписка DreamSpark Premium, договор №Tr113003 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Free Pascal 2.6.4 4. Gimp 2.8.18; 5. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 договор № 28-13/13-057 от 26.02.13 бес-срочное). 6 Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 7. inkscape: 1.0.2_2021-01-15_e86c870879-x64 free ware Free Pascal 2.6.4 Gimp 2.10.20;	inkscape: 1.0.2_2021-01-15_e86c870879-x64 free ware Free Pascal 2.6.4 Gimp 2.10.20;

г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6131	16	Компьютерный класс (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, курсового проектирования, выполнения курсовых работ)	1. Студенческие ПК- 12 шт Intel Pentium CPU G850@2.9GHz,/4 Gb,Hdd 500Ggb 2 2.1-шт Преподавательский ПК CPUPentium Dual Core E5300 @2.6GHz, 4Gb,HD Graphics,Hdd 250Ggb в LAN сети, с подключением к интернету; 3.Доска меловая; 4.Компьютерные столы -13	1. Windows 8.1 корпоративная лиц. 68980858 от от 10.10.2017 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Free Pascal 2.6.4 4. Gimp 2.8.18; 5. MathCad 15 M010(PKG-7543-FN, MNT- PKG -7543-FN-T2 6. Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024) 7. inkscape: 1.0.2_2021-01-15_e86c870879-x64 free ware	inkscape: 1.0.2_2021-01-15_e86c870879-x64 free ware
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6421	36	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Мультимедийный проектор PortableProjektor MPT840; 2. ПК с выходом на PortableProjektor MPT840, конфигурация которого: MB Asus на чипсете Nvidia/AMDAthlonXII CPU 2.8Ghz/ RAM 4 Ggb/SVGA Graphics +Ge-FORCE Nvidia GT210/HDD 250Ggb,, монитор 19 дюймов 3.Доска меловая;'экран 4.Парты – 20шт.; 5.Рабочее место – 30 чел	1. Windows7 32 bit корпоративная);VL 494877S2 2. Adobe Acrobat Reader DC-Russian; 3. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 4. Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6302	34	Мультимедийная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Экран; 3.Мультимедийный Portable Epson efn-121 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@ 1.8G hz;2Gb озу (переносной); 5. Стул – 34шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3 Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-	

				6. Парты – 20 шт.;	5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6304	34	Мультимедий- ная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Экран 3.Мультимедийный Portable Epson efn-121 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу (переносной); 5. Стол – 34шт.; 6. Парты – 20 шт.;	1. Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6405	28	Мультимедий- ная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Экран ; 3.Мультимедийный Portable Epson EB-31; 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу; 5. Стол – 20шт.; 6. Парты – 20;	1. Windows Vista OEM Activation 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3 Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024	
г. Нижний Новгород, Казанское ш., 12, корп. 6	6409	34	Мультимедий- ная аудитория (для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	1. Доска меловая; 2. Экран 3.Мультимедийный приносимый ProjektorMPT840 (переносной); 4. НоутбукSonyVaio: Intel Core2Duo@1.8Ghz;2Gb озу (переносной); 5. Стол – 24шт.; 6. Парты – 18 шт	1. Windows Vista OEM Activation 2. Microsoft Office Professional Plus 2007 (лицензия № 42470655); 3. Dr.Web (с/нZNFC-CR5D-5U3U-JKGP от 20.05.2024)	

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

10.1. Общие методические рекомендации для обучающихся по освоению дисциплины, образовательные технологии

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа: аудиторная, внеаудиторная.

При преподавании дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа», используются современные образовательные технологии, позволяющие повысить активность студентов при освоении материала курса и предоставить им возможность эффективно реализовать часы самостоятельной работы.

На лекциях и практических занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам приобретать навыки выполнения работ в коллективе, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

Все вопросы, возникшие при самостоятельной работе над домашним заданием, подробно разбираются на практических занятиях и лекциях. Проводятся индивидуальные и групповые консультации с использованием, как встреч студентами, так и современных информационных технологий: чат, электронная почта, Яндекс.Телемост.

Инициируется активность студентов, поощряется задание любых вопросов по материалу, практикуется индивидуальный ответ на вопросы студента, рекомендуются методы успешного самостоятельного усвоения материала в зависимости от уровня его базовой подготовки.

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенций применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета (в 1-м семестре) с учетом текущей успеваемости.

Результат обучения считается сформированным на повышенном уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, использует в ответе дополнительный материал. Все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты, проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

Результат обучения считается сформированным на пороговом уровне, если теоретическое содержание курса освоено полностью. При устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий

Результат обучения считается несформированным, если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям, качество их выполнения оценено числом баллов ниже трех по оценочной системе, что соответствует допороговому уровню.

10.2. Методические указания для занятий лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины (Таблица 4). Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям / лабораторным работам и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

10.3. Методические указания по освоению дисциплины на практических занятиях

Практические занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы. Основной формой проведения практических занятий является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также решение задач и разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях.

Практические занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков решения задач;
- подведение итогов занятий по рейтинговой системе, согласно технологической карте дисциплины.

10.4. Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 6.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут работать на компьютере в специализированных аудиториях для самостоятельной работы (указано в таблице 11). В аудиториях имеется доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде университета (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Развернутые методические указания по всем видам работы студента находятся на кафедре «ЦЭ».

11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится **комплексная оценка знаний**, включающая опросы студентов, проверку выполнения расчетных заданий, кейсов и контрольных работ, а также зачет.

11.1 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета

1. Что понимается под удалённой диагностикой технических систем?
2. Какие основные преимущества даёт использование удалённого мониторинга?
3. Назовите основные компоненты системы удалённой диагностики.
4. Какие типы датчиков и контроллеров применяются для сбора данных при удалённой диагностике?
5. Перечислите этапы процесса удалённой диагностики (от сбора данных до принятия решения).
6. Что такое телеметрия и как она используется в системах удалённого контроля?
7. Какие протоколы передачи данных (например, MQTT, OPC UA, JSON-RPC) применяются для удалённого доступа и в чём их отличия?
8. В чём разница между REST-API и JSON-RPC при организации удалённого вызова процедур?
9. Какие меры кибербезопасности необходимо предусмотреть при удалённом доступе к техническим системам?
10. Что такое edge computing и как оно помогает снизить задержки при удалённой диагностике?
11. Какую роль играют облачные платформы (IoT-хабы) в построении системы удалённого мониторинга?
12. Объясните понятие «цифровой двойник» и его назначение в диагностике.
13. Какие простые методы обнаружения аномалий в данных вы знаете (пороговые, статистические)?
14. Что такое предиктивная (прогностическая) диагностика и чем она отличается от реактивной?
15. Какие ключевые показатели эффективности (KPI) системы удалённой диагностики вы можете назвать?
16. Что такое удалённая диагностика технических систем?
17. Для чего нужны технологии удалённого доступа к оборудованию?
18. Какие бывают архитектуры построения систем удалённой диагностики?
19. Чем отличается централизованная система от распределённой в контексте удалённой диагностики?
20. Какие бывают основные компоненты (звенья) системы удалённой диагностики?
21. Почему важно использовать стандарты и протоколы передачи данных при удалённом управлении устройствами?
22. Что такое протокол передачи данных и назовите пример такого протокола?
23. Зачем нужен универсальный формат данных (например, JSON) при обмене информацией между устройствами?
24. Как обеспечивают точность и надёжность передачи данных по сети?
25. Для чего применяют простейшие методы анализа данных при диагностике на расстоянии?
26. Какие задачи решают алгоритмы обнаружения неисправностей в удалённых системах?
27. Как может помочь машинное обучение в анализе данных для диагностики?
28. Какие программы или сервисы чаще всего используются для удалённой диагностики и мониторинга оборудования?
29. Для чего используют визуальные панели или дашборды в процессе удалённой диагностики?
30. Какие шаги обычно включает процесс внедрения и использования системы удалённой диагностики на предприятии?

Примеры тестовых заданий для промежуточной и текущей аттестации по разделам курса:

1. Что включает в себя система удалённой диагностики?
 - A) Только датчики
 - B) Датчики, средства передачи данных и программное обеспечение (Правильный ответ)
 - C) Только программное обеспечение
2. Какое преимущество есть у удалённой диагностики по сравнению с традиционной?
 - A) Позволяет не использовать датчики
 - B) Не требует передачи данных
 - C) Позволяет выявлять проблемы на расстоянии (Правильный ответ)
3. Для чего используются специальные протоколы передачи данных?
 - A) Для настройки датчиков
 - B) Для быстрого и надёжного обмена информацией между устройствами (Правильный ответ)
 - C) Для хранения данных
4. Какой формат данных чаще всего используется для передачи информации между устройствами?
 - A) JPEG
 - B) JSON (Правильный ответ)
 - C) MP3
5. В чём преимущество централизованной архитектуры систем удалённой диагностики?
 - A) Все данные собираются в одном месте (Правильный ответ)
 - B) Нет необходимости в серверах
 - C) Устройства работают только автономно
6. Какой из перечисленных элементов является обязательным для удалённой диагностики?
 - A) Отчёты
 - B) Интернет-соединение (Правильный ответ)
 - C) Флешка
7. Что такое алгоритм обнаружения неисправности?
 - A) Последовательность действий для выявления проблем в системе (Правильный ответ)
 - B) Программа для создания музыки
 - C) Устройство для замера температуры
8. В чём суть применения машинного обучения для диагностики?
 - A) Позволяет системе учиться распознавать ошибки и аномалии (Правильный ответ)
 - B) Служит только для хранения данных
 - C) Используется для проектирования механических деталей
9. Какой программный продукт применяется для визуального контроля состояния оборудования?
 - A) SCADA-система (Правильный ответ)

- B) Word
 - C) Photoshop
10. Что такое дашборд в системе удалённой диагностики?
- A) Графическая панель для отображения ключевой информации (Правильный ответ)
 - B) Программа для работы с текстом
 - C) Устройство для зарядки аккумулятора
11. Какой шаг является самым первым при внедрении системы удалённого мониторинга?
- A) Настройка дашбордов
 - B) Установка датчиков на оборудование (Правильный ответ)
 - C) Проведение отчётного собрания
12. Для чего используется фильтрация данных при диагностике?
- A) Для уменьшения помех и ошибок в данных (Правильный ответ)
 - B) Для ускорения передачи фотографий
 - C) Для работы с электронными письмами
13. Почему важно проверять целостность данных при передаче по сети?
- A) Чтобы убедиться, что данные не были искажены (Правильный ответ)
 - B) Чтобы быстрее отправить сообщения
 - C) Для экономии памяти устройства
14. Какое действие делают при обнаружении аномалий в системе?
- A) Игнорируют проблему
 - B) Анализируют и принимают решение о возможных неполадках (Правильный ответ)
 - C) Уменьшают скорость передачи данных
15. Какой эффект может дать внедрение удалённой диагностики на предприятии?
- A) Увеличение времени простоя оборудования
 - B) Снижение затрат и повышение безопасности (Правильный ответ)
 - C) Увеличение численности бригад обслуживания
16. Какой из следующих протоколов предназначен для работы с телеметрическими устройствами?
- A) HTTP
 - B) MQTT (Правильный ответ)
 - C) FTP
17. Почему важно защищать данные при удалённой передаче?
- A) Для ускорения передачи
 - B) Для предотвращения несанкционированного доступа и утечки информации (Правильный ответ)
 - C) Чтобы уменьшить объём данных
18. Что такое "облако" в контексте удалённой диагностики?
- A) Место хранения архивных документов
 - B) Сетевой сервис для хранения и обработки данных (Правильный ответ)
 - C) Вид локальной сети
19. Какой тип связи часто используется для удалённой передачи данных с оборудования?
- A) Мобильная сеть (3G/4G/5G) (Правильный ответ)

- Б) Аналоговое телевидение
С) Радио
20. Какой из следующих инструментов помогает анализировать данные о состоянии технических систем?
А) Электронные таблицы
Б) Специализированное программное обеспечение для мониторинга и анализа (Правильный ответ)
С) Блокнот
21. Что происходит при потере интернет-соединения в системе удалённой диагностики?
А) Данные передаются быстрее
Б) Сбор и передача данных может быть прервана (Правильный ответ)
С) Система работает лучше
22. Зачем проводить регулярное обновление программного обеспечения в системах диагностики?
А) Для добавления функций и повышения безопасности (Правильный ответ)
Б) Просто по привычке
С) Чтобы изменить цвет интерфейса
23. Какой из методов используется для обнаружения нештатных ситуаций в технической системе?
А) Анализ логов и событий (Правильный ответ)
Б) Сортировка по алфавиту
С) Изменение пароля
24. Кому нужно отправлять отчет об обнаружении аномалии в оборудовании?
А) Любому сотруднику
Б) Ответственным специалистам или инженерам по техническому обслуживанию (Правильный ответ)
С) Сторонней организации без ведома
25. Какой из факторов не влияет напрямую на эффективность удалённой диагностики?
А) Качество интернет-соединения
Б) Квалификация персонала
С) Марка автомобиля главного инженера (Правильный ответ)

11.2. Типовые задания для текущего контроля

Пример задания для контрольной работы по разделу «Практическое применение и управление системами удаленной диагностики»

Теоретическая часть:

Определить основные различия между централизованной и распределённой архитектурой систем удалённой диагностики.

Привести примеры применения каждого типа архитектуры на практике.

Практическая часть:

Ситуация:

На предприятии работает система удалённой диагностики для контроля за оборудованием. Датчики температуры, вибрации и давления автоматически отправляют данные на сервер. Оператор ежедневно получает уведомления о состоянии устройств и технических отклонениях.

Задание:

1. Опиши, что должен сделать оператор, если система прислала сообщение о превышении температуры на одном из устройств.
2. Какие сведения из сообщения нужно обязательно передать инженеру для дальнейшего анализа?

3. Как можно проверить, что сработавший сигнал действительно свидетельствует о реальной проблеме, а не является ошибкой системы?
4. Почему важно сразу реагировать на сообщения удалённой диагностики?

11.3. Типовые задания для практических занятий

Практическая работа 1. Симуляция сбора и отправки данных от виртуальных систем

- Создать две отдельные программы (например, на двух разных компьютерах/в двух терминалах):
 1. В первой программе симулируется удалённый "датчик" — он генерирует случайные значения температуры от 20 до 30 градусов через случайные промежутки времени и сохраняет их в отдельный файл (например, device1_data.txt).
 2. Во второй программе симулируется второй "датчик" с аналогичным принципом (например, device2_data.txt).
- Имитация передачи: скопировать созданные файлы в папку, названную «сервер» (например, сетевую папку или общую директорию).
- Привести описание (1-2 предложения), какие протоколы и стандарты понадобились бы в реальной системе для обеспечения такой передачи.

Практическая работа 2. Автоматическая обработка и визуализация данных с нескольких виртуальных устройств

- Открыть на «сервере» оба файла с данными от двух «устройств».
- Написать программу, которая для каждой строки данных проверяет, выходит ли значение температуры за пределы диапазона 21–28 градусов; такие значения отмечаются как «Авария».
- Построить график изменения температуры во времени для каждого устройства (можно показать оба графика на одном рисунке для сравнения).
- В короткой заметке указать, как использование машинного обучения могло бы дополнительно автоматизировать выявление аномальных ситуаций.

Практическая работа 3. Симуляция реагирования на нештатные события и оценка эффективности

- Программа анализирует собранные данные: выдаёт оповещение для каждого устройства, где был обнаружен выход температуры за пределы нормы. Оповещения сохраняются в отдельный лог-файл.
- Считается общее количество аварий и устройств, где они были зафиксированы.
- Составляется краткий отчет (2-3 предложения) о важности своевременного реагирования и влиянии таких систем на эффективность работы (например: «Система позволяет быстро обнаружить критические ситуации, что снижает риск поломок и просто...»).

РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины Б1.Б.5 «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа»

ОП ВО по направлению: 27.04.03 - Системный анализ и управление

Направленность: Цифровая трансформация производственных систем

квалификация выпускника – магистр

Лапаевым Д.Н., д.э.н., профессором, зав. кафедрой «Управление инновационной деятельностью» НГТУ им. Р.Е. Алексеева, (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «**Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа**» ОП ВО по направлению 27.04.03 - Системный анализ и управление, направленность «Цифровая трансформация производственных систем» (уровень обучения - магистратура), разработанной в ФГБОУ ВО «Нижегородский государственный технический университет имени Р.Е. Алексеева», на кафедре «Цифровая экономика», разработчик – Масленников Д.А., к.ф.-м.н., доцент.

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

Программа соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 27.04.03 – «Системный анализ и управление». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к базовой части обязательных дисциплин учебного цикла – Б1.Б.5.

Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 27.04.03 – «Системный анализ и управление».

В соответствии с Программой за дисциплиной «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» закреплена **компетенция ОПК-6**, индикаторы ИОПК-6.1, ИОПК-6.2 и ИОПК-6.3. Дисциплина и представленная Программа способны реализовать их в объявленных требованиях.

Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

Общая трудоёмкость дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» составляет 3 зачётных единицы (108 часов). Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» взаимосвязана с другими дисциплинами ОП ВО и Учебного плана по направлению 27.04.03 – «Системный анализ и управление» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 27.04.03 – «Системный анализ и управление».

Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, участие в тестировании, работа над домашним заданием и аудиторных заданиях), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины базовой части обязательных дисциплин учебного цикла – Б1.Б.5.

Нормы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой и дополнительной литературой, Интернет-ресурсами, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 27.04.03 – «Системный анализ и управление».

Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

Методические рекомендации по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» ОП ВО по направлению 27.04.03 – «Системный анализ и управление» направленность «Цифровая трансформация производственных систем» (квалификация выпускника – магистр), разработанная доцентом Масленниковым Д.А., соответствует требованиям ФГОС ВО 3++, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Лапаев Д.Н., д.э.н., проф., зав. кафедрой «Управление инновационной деятельностью»

«_20_» __ марта_____ 2025 г.