

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

**Образовательно-научный институт промышленных технологий машино-  
строения (ИПТМ)**

*(Полное и сокращенное название института, реализующего данное направление)*

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор института:**

Манцеров С.А.  
подпись ФИО  
«25» марта 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

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

*(индекс и наименование дисциплины по учебному плану)*

**для подготовки магистров**

*Направление подготовки :27.04.03 Системный анализ и управление*

*Направленность: Управление в организационно-технических системах*

*Форма обучения: очная*

*Год начала подготовки      2025*

*Выпускающая кафедра      ТиПМ*

*Кафедра-разработчик      ТиПМ*

*Объем дисциплины      108/3  
часов/з.е*

*Промежуточная аттестация    зачет*

*Разработчик: Запорожцев А.В. к.т.н., доцент*

*НИЖНИЙ НОВГОРОД 2025 г.*

Рабочая программа дисциплины: разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление, утвержденного приказом МИНОБРНАУКИ РОССИИ от 29 июля 2020 года № 837, на основании учебного плана принятого УМС НГТУ протокол от 12 декабря 2024 г. №5

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры протокол от 7 марта 2025 г. №4  
Зав. кафедрой к.т.н., Хазова В.И. \_\_\_\_\_  
(подпись)

Программа рекомендована к утверждению ученым советом института ИПТМ, протокол от 25 марта 2025 г. №6

Рабочая программа зарегистрирована в УМУ № 27.04.03-у-28

Начальник МО \_\_\_\_\_ Е.Г. Севрюкова

Заведующая отделом комплектования НТБ \_\_\_\_\_ Кабанина Н.И.

## ***СОДЕРЖАНИЕ***

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	4
<b>4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>7</b>
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам	7
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам	8
<b>5 ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>10</b>
5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности	10
5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценива- ния	11
<b>6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>7 ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>14</b>
<b>8 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ ДЛЯ ИНВАЛИДОВ И ЛИЦ С ОВЗ</b>	<b>15</b>
<b>9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ, НЕОБХОДИМОЕ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>16</b>
<b>10 МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>16</b>
<b>11 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>18</b>

## **1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Цель освоения дисциплины:**

Целью освоения дисциплины является изучение методов реализации удаленного доступа в диагностических системах

### **Задачи освоения дисциплины (модуля):**

- изучение принципов построения информационно – измерительных систем;
- овладение подходами к разработке систем диагностики технических систем на основе программной системы LabWiev.

## **2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Учебная дисциплина Б1.Б.5 «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» включена в обязательный перечень дисциплин обязательной части образовательной программы вне зависимости от ее направленности (профиля). Дисциплина реализуется в соответствии с требованиями ФГОС, ОП ВО и УП, по направлению подготовки 27.04.03 Системный анализ и управление.

Дисциплина базируется на дисциплине «Диагностика технических систем» в объеме программы бакалавриата.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

Рабочая программа дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся, по их личному заявлению.

## **3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Процесс изучения дисциплины «Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа» направлен на формирование элементов

**ОПК-6 Способен применять методы математического, функционального и системного анализа для решения задач моделирования, исследования и синтеза автоматического управления техническими объектами**

**ПК-1 Способен разрабатывать проекты систем управления и участвовать в их реализации**

*Таблица 1- Формирование компетенций дисциплинам*

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины			
	1	2	3	4
<b>ОПК-6</b>				
<b>Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа (Б1.Б.5)</b>				
<b>Автоматизированные системы управления предприятиями и организациями (Б1.Б.7)</b>				
<b>Подготовка и защита ВКР (Б3.Д.1)</b>				
<b>ПК-1</b>				
<b>Диагностика технических систем в режиме удаленного доступа (Б1.Б.5)</b>				
<b>Теория систем и системный анализ (Б1.Б.6)</b>				
<b>Моделирование динамических свойств организационно-технических</b>				

Наименование дисциплин, формирующих компетенцию совместно	Семестры, формирования дисциплины			
	1	2	3	4
<i>систем. Индустриальная динамика (Б1.Б.9)</i>				
<i>Основы научных исследований (Б1.Б.10)</i>				
<i>Системы управления производством и производственными процессами (Б1.В.ОД.5)</i>				
<i>Методы определения эффективности сложных систем (Б1.В.ОД.8)</i>				
<i>Динамика переходных процессов организационно-технических систем (Б1.В.ДВ.1.1)</i>				
<i>Устойчивость переходных процессов (Б1.В.ДВ.1.2)</i>				
<i>Ознакомительная практика (Б2.У.1)</i>				
<i>Научно-исследовательская работа (Б2.П.1)</i>				
<i>Научно-исследовательская работа (Б2.П.2)</i>				
<i>Преддипломная практика (Б2.П.3)</i>				
<i>Подготовка и защита ВКР(Б3.Д.1)</i>				

**ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ 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			
<b>Освоение дисциплины причастно к ТФ С/03.6 (ПС 6.022 «Системный аналитик»), решает задачу «Системное математическое моделирование и системная оптимизация технических объектов на базе разработанных и имеющихся средств исследования и проектирования, включая стандартные и специализированные пакеты прикладных программ»</b>						
ОПК-6	ИОПК – 6.1 Формулирует задачи по разработке алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения	<b>Знать:</b> принципы построения измерительных каналов диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.1).	<b>Уметь:</b> ставить задачи по разработке измерительные каналы диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.1).	<b>Владеть:</b> методами постановки задачи разработки измерительных каналов для диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.1).	Вопросы к практическим работам и задания к лабораторным работам по темам. Тестирование	Тестирование
	ИОПК-6.2 Формулирует требования к приложениям в области профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> основные требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.2).	<b>Уметь:</b> разрабатывать требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.2).	<b>Владеть:</b> методами разработки требований к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа (ИОПК-6.2).		
	ИОПК-6.3 Использует универсальные алгоритмы обработки данных в профессиональной деятельности	<b>Знать:</b> принципы разработки и использования виртуальных приборов (ИОПК-6.3).	<b>Уметь:</b> разрабатывать измерительные каналы диагностических систем с использованием программного обеспечения LabVIEW (ИОПК-6.3).	<b>Владеть:</b> методами разработки измерительных каналов с использованием программного обеспечения LabVIEW (ИОПК-6.3).		
ПК-1	ИПК-1.1. Ставит задачу исследования системы управления	<b>Знать:</b> принципы постановки задачи разработки системы диагностирования (ИПК-1.1).	<b>Уметь:</b> ставить задачу разработки системы диагностирования (ИПК-1.1).	<b>Владеть:</b> методами постановки задачи разработки системы диагностирования (ИПК-1.1).	Вопросы к практическим работам и задания к лабораторным работам по темам. Тестирование	Тестирование
	ИПК-1.2. Разрабатывает проект системы управления	<b>Знать:</b> принципы разработки проекта создания системы диагностирования (ИПК-1.2).	<b>Уметь:</b> разрабатывать проекты создания систем диагностирования (ИПК-1.2).	<b>Владеть:</b> методами разработки проекта создания системы диагностирования (ИПК-1.2).		

## **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 семестрам представлено в таблице 2.

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
<b>Формат изучения дисциплины</b>		с использованием элементов электронного обучения
<b>Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>55</b>	<b>55</b>
<b>1.1.Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
занятия семинарского типа (ПЗ-семинары, практ. занятия и др.)	17	17
лабораторные работы (ЛР)	34	34
<b>1.2.Внеаудиторная, в том числе</b>	<b>4</b>	<b>4</b>
текущий контроль, консультации по дисциплине	4	4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>53</b>	<b>53</b>
подготовка к практическим занятиям	25	25
подготовка к лабораторным занятиям	28	28
Подготовка к зачёту (контроль)		

## 4.2 Содержание дисциплины, структурированное по темам

### Таблица 5.1-Содержание дисциплины, структурированное по темам для студентов очного обучения

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)			
		Контактная работа		Самостоятельная работа студентов (час)								
Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия										
<b>1 семестр</b>												
ОПК-6	<b>Раздел 1.</b> Принципы построения информационно-измерительных систем											
	<b>Практическое занятие №1.1</b> Основные понятия об информационно-измерительных системах			5	7	Подготовка к практическому занятию 6.1.2 гл.1	Вопросы к семинару					
	<b>Практическое занятие №1.2</b> Структура и технические средства информационно – измерительных систем.			6	9	Подготовка к практическому занятию 6.1.2 гл. 2	Вопросы к семинару					
	<b>Практическое занятие №1.3</b> Алгоритмы сбора и обработки информационно – измерительной информации			6	7	Подготовка к практическому занятию 6.1.2 гл.3	Вопросы к семинару					
	<b>Итого по 1 разделу</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>17,0</b>	<b>25</b>							
ПК-1	<b>Раздел 2.</b> Разработки систем диагностики технических систем на основе программной системы LabView											
	<b>Лабораторная работа №2.1</b> Знакомство с основами программирования в LabView Инструментальные средства LabView	0	5	0	4	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл. 1	Отчет по лабораторной работе					

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	Реализация в рамках Практической подготовки (трудоемкость в часах)	Наименование разработанного Электронного курса (трудоемкость в часах)				
		Контактная работа											
		Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа студентов (час)								
	<b>Лабораторная работа №2.2</b> Основные операции с данными числового и логического типа. Циклы	0	5	0	4	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл.2	Отчет по лабораторной работе						
	<b>Лабораторная работа №2.3</b> Отображение и сохранение данных. Массивы.	0	5	0	4	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл 3	Отчет по лабораторной работе						
	<b>Лабораторная работа №2.4</b> Структура последовательности. Сдвиговый регистр Локальные переменные	0	5	0	5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл. 4	Отчет по лабораторной работе						
	<b>Лабораторная работа №2.5</b> Структура выбора. Условный оператор.	0	5	0	5	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл. 5	Отчет по лабораторной работе						
	<b>Лабораторная работа №2.6</b> Разработка информационно – измерительного канала	0	9	0	6	Подготовка к лабораторной работе 6.1.3 гл 1-5	Отчет по лабораторной работе						
	<b>Итого по 2 разделу</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>0</b>	<b>28</b>								
	<b>ИТОГО ЗА СЕМЕСТР</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>53</b>								
	<b>ИТОГО по дисциплине</b>	<b>0</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>53</b>								

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

**5.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

**5.1.1 Вопросы для текущего и промежуточного контроля знаний обучающихся**

**Примерный список вопросов для текущего контроля знаний на практическом занятии №1.1 Основные понятия об информационно-измерительных системах**

1. Какие принципиально новые задачи поставлены перед измерительной техникой современным производством и научными исследованиями?
2. Чем отличаются ИИС от других видов СИ?
3. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности сбора и обработки больших массивов измерительной информации?
4. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности хранения больших массивов измерительной информации?

**Примерный список вопросов для текущего контроля знаний на практическом занятии №1.2 Структура и технические средства информационно – измерительных систем**

1. Какие элементы будут обязательно разными в ИИС, предназначенных для исследования объектов, характеризуемых различными физическими величинами?
2. Какие элементы структуры ИИС могут в отдельных случаях отсутствовать? Какие элементы конструктивно могут быть объединены?
3. Перечислите элементы, образующие ИК.
4. Какие физические величины измеряются с помощью резистивных датчиков?
5. Назовите виды каналов связи, используемых в ИИС.
6. Каково назначение интерфейсов?
7. Чем различаются приборные и машиинные интерфейсы?

**Примерный список вопросов для текущего контроля знаний на практическом занятии №1.3 Алгоритмы сбора и обработки информационно – измерительной информации**

1. Каковы свойства погрешности, обусловленной дискретизацией по уровню?
2. Какие факторы учитываются при выборе частоты дискретизации?
3. Изложите общий подход к введению поправок на систематические погрешности.
4. Приведите примеры введения поправок на систематические погрешности, обусловленные действием внешних факторов.
5. Какие алгоритмы используются для линеаризации характеристик ИК?
6. Какова цель усреднения первичных данных?
7. Приведите примеры алгоритмов сглаживания.

### **5.1.2 Перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет)**

1. Какие принципиально новые задачи поставлены перед измерительной техникой современным производством и научными исследованиями?
2. Чем отличаются ИИС от других видов СИ?
3. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности сбора и обработки больших массивов измерительной информации?
4. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности хранения больших массивов измерительной информации?
5. Перечислите основные классы ИИС, отличающихся по функциональному назначению.
6. Каковы общие принципы системного подхода к созданию ИИС?
7. Каковы функции заказчика и разработчика при создании ИИС?

8. Какие функциональные элементы ИИС всегда присутствуют в ее структуре?
9. Какие элементы будут обязательно разными в ИИС, предназначенных для исследования объектов, характеризуемых различными физическими величинами?
10. Какие элементы структуры ИИС могут в отдельных случаях отсутствовать? Какие элементы конструктивно могут быть объединены?
11. Перечислите элементы, образующие ИК.
- Какие физические величины измеряются с помощью резистивных датчиков?
12. Назовите виды каналов связи, используемых в ИИС.
- Каково назначение интерфейсов?
- 13 Чем различаются приборные и машинные интерфейсы?
14. Каковы свойства погрешности, обусловленной дискретизацией по уровню?
15. Какие факторы учитываются при выборе частоты дискретизации?
16. Изложите общий подход к введению поправок на систематические погрешности.
17. Приведите примеры введения поправок на систематические погрешности, обусловленные действием внешних факторов.
18. Какие алгоритмы используются для линеаризации характеристик ИК?
19. Какова цель усреднения первичных данных?
20. Приведите примеры алгоритмов сглаживания.

## 5.2 Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу балльно-рейтинговой системы положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Шкала оценивания	Результаты текущего контроля	Зачет
40<R<=50	Отлично	зачет
30<R<=40	Хорошо	
20<R<=30	Удовлетворительно	
0<R<=20	Неудовлетворительно	

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

.

**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 зачтено» 0-59% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «удовлетворительно» / «зачтено» 60-74% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «хорошо» / «зачтено» 75-89% от max рейтинговой оценки контроля	Оценка «отлично» / «зачтено» 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 ИОПК-6.2 Формулирует требования к приложениям в области профессиональной деятельности ИОПК-6.3 Использует универсальные алгоритмы обработки данных в профессиональной деятельности	Изложение учебного материала бессистемное, неполное. Не знает принципы построения измерительных каналов диагностических систем удаленного доступа, основные требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования. Не понимает, как ставить задачи по разработке измерительные каналы диагностических систем удаленного доступа, разрабатывать требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа, разрабатывать измерительные каналы диагностических систем с использованием программ-	Изложение полученных знаний неполное, однако это не препятствует усвоению последующего материала. Фрагментарные, поверхностные знания принципов построения измерительных каналов диагностических систем удаленного доступа, основные требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования.	Излагает материал на достаточно хорошем уровне. Знает принципы построения измерительных каналов диагностических систем удаленного доступа, основные требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования.	Имеет глубокие знания всего материала и структуры дисциплины; изложение полученных знаний полное, системное. Знает принципы построения измерительных каналов диагностических систем удаленного доступа, основные требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования, принципы разработки и использования виртуальных приборов, принципы постановки задачи разработки системы диагностирования.
ПК-1 Способен разрабатывать проекты систем управления и участвовать в их реализации	ИПК-1.1. Ставит задачу исследования системы управления ИПК-1.2. Разрабатывает проект системы управления				Самостоятельно ставит задачи по разработке измерительных каналов диагностических систем удаленного доступа, разрабатывает требования к измерительным каналам диагностических систем удаленного доступа, разрабатывает измерительные каналы диагностических систем с использованием программ-

		<p>ного обеспечения LabVIEW, ставить задачу разработки системы диагностирования, разрабатывать проекты создания систем диагностирования</p>	<p>диагностических систем удаленного доступа, в том числе с использованием программного обеспечения LabVIEW, постановке задачи разработки системы диагностирования, разработке проектов создания систем диагностирования, исправленные с помощью преподавателя. Затруднения при формулировании и анализе результатов решений.</p>	<p>ного обеспечения LabVIEW, ставит задачу разработки системы диагностирования, разрабатывает проекты создания систем диагностирования. Допускаются незначительные ошибки при формулировании и анализе результатов, исправляемые самостоятельно.</p>	<p>ет измерительные каналы диагностических систем с использованием программного обеспечения LabVIEW, ставит задачу разработки системы диагностирования, разрабатывает проекты создания систем диагностирования. Свободно и корректно формулирует и анализирует результаты решений.</p>
--	--	---	---	--	--

**Таблица 7. Критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку « <b>отлично</b> » 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)	оценку « <b>хорошо</b> » 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)	оценку « <b>удовлетворительно</b> » 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)	оценку « <b>неудовлетворительно</b> » заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1 Учебная литература**

1. Волков В.Л. *Измерительные информационные системы* Учебное пособие. — Арзамас: АПИ НГТУ, 2008. — 158 с.
2. Рубичев Н. А. *Измерительные информационные системы* Издательство: Дрофа Год: 2010. - 334
3. Кудрин А. В. *Использование программной среды LabVIEW для автоматизации проведения физических экспериментов: электронное учебно-методическое пособие / А. В. Кудрин; Кудрин А. В. - Нижний Новгород : ННГУ им. Н. И. Лобачевского. - 68 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань.*

### **6.2 Справочно-библиографическая литература** учебники и учебные пособия

1. Крюков В. В. *Информационно-измерительные системы (учебное пособие)*, 93 страницы, Владивосток: ВГУЭС, 2000
2. Батоврин В. К., Бессонов А. С., Мошкин В. В., Папуловский В. Ф. *LabVIEW: практикум по основам измерительных технологий / под ред. В. К. Батоврина. 2-е изд, переработ. и доп. - М.: ДМК Пресс. - 232 с.*

## **7. ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

### **7.1 Перечень информационных справочных систем**

Таблица 8. Перечень электронных библиотечных систем

№	Наименование ЭБС	Ссылка к ЭБС
1	Консультант студента	<a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a>

2	Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
3	Юрайт	<a href="https://biblio-online.ru/">https://biblio-online.ru/</a>
4	TNT-ebook	<a href="https://www.tnt-ebook.ru/">https://www.tnt-ebook.ru/</a>

**7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства необходимого для освоения дисциплины**

Таблица 9. Программное обеспечение

Программное обеспечение, используемое в университете на договорной основе	Программное обеспечение свободного распространения
Microsoft Windows 7 (подписка MSDN 4689, подписка DreamSpark-Premium, договор № Tr113003 от 25.09.14)	<b>Adobe Acrobat Reader (FreeWare)</b> <a href="https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html">https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html</a>
	Visual Studio Code (FreeWare) <a href="https://code.visualstudio.com/download">https://code.visualstudio.com/download</a>
	<b>OpenOffice (FreeWare)</b> <a href="https://www.openoffice.org/ru/">https://www.openoffice.org/ru/</a>

**Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

В таблице 9 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.

В данном разделе могут быть приведены ресурсы (ссылки на сайты), на которых можно найти полезную для курса информацию, в т.ч. статистические или справочные данные, учебные материалы, онлайн курсы и т.д.

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	<a href="https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts">https://www.gost.ru/portal/gost//home/standarts</a>
2	Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем	<a href="https://cyberpedia.su/21x47c0.html">https://cyberpedia.su/21x47c0.html</a>

**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

№	Перечень образовательных ресурсов, приспособленных для использования инвалидами и лицами с ОВЗ	Сведения о наличии специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования
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

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

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	4204 учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKG от 20.05.2024); 4. APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 5. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
2	4204а учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	1. Доска меловая - 1 шт. 2. Мультимедийный проектор Benq MX 505 - 1 шт. 3. Ноутбук Toshiba Satellite L40-17T (переносное оборудование из ауд. 4209) - 1 шт. 4. Комплект настенных плакатов 5. Рабочее место студента - 18	1. Windows 7 Starter (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14), Windows XP, Prof, S/P3 (подписка Dream Spark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14); 2. Office 2007(DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14) 3. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKG от 20.05.2024); APM WinMashine(Ф3-649/2006) Windows server 2012 (Авторизационный номер лицензиата 91194359zze1411, Номер лицензии 61196358); 4. Распространяемое по свободной лицензии: T-flex docs 12 (Ознакомительная версия); ERP Галактика 7.1; МВТУ 3.7; ТехноПро 9; GPSS; PSS WORLD student version; SciLab 4.1.2 ;T-flex 15 Учебная версия
3	4207 учебная аудитория для проведения занятий лек-	. Доска меловая - 1 шт. .Персональные компьютеры Pentium D 35/1.5 gb/INTEL Graphics 945G/HDD 80	1. Windows Vista home basic (DreamSpark Premium, договор №Tr113003 от 25.09.14);

№	Наименование аудиторий и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность аудиторий помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	ционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации; г. Нижний Новгород, ул. Минина, 28 В	ЗВ 3. Рабочее место студента - 12.	2. Dr.Web (с/н ZNFC-CR5D-5U3U-JKGП от 20.05.2024); 3. Project Expert (Регистрационный номер №18901N). 4. Распространяемое по свободной лицензии: Open office

## **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, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС).

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 практических и лабораторных занятиях реализуются интерактивные технологии, приветствуются вопросы и обсуждения, используется личностно-ориентированный подход, технология работы в малых группах, что позволяет студентам проявить себя, получить навыки самостоятельного изучения материала, выровнять уровень знаний в группе.

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

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 компетенции применяется балльно-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов в процессе текущего контроля.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с учетом текущей успеваемости.

### **10.2 Методические указания по освоению дисциплины на лабораторных работах**

Подготовку к каждой лабораторной работе студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом подлежит защите у преподавателя.

При оценивании лабораторных работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

### **10.3 Методические указания по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа**

*Практические занятия охватывают все основные разделы курса и представляют собой детализацию теоретического материала. Они проводятся в целях:*

- закрепления теоретического материала курса;
- формирования навыков решения практических задач на основе применения полученных теоретических знаний;
- формирования навыков самостоятельной работы под руководством преподавателя.

*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.*

*На практических занятиях обучающиеся обсуждают наиболее сложные в теоретическом плане проблемы. Применяются три формы практических занятий:*

1. объяснение основных понятий дисциплины по данной теме;
2. устный опрос или тестирование студентов по конкретной тематике практического занятия;
3. самостоятельная работа студентов с использованием учебных пособий, лекций и консультаций преподавателя при выполнении ими заданий.

*Практические занятия обучающихся обеспечивают:*

- получение умений и навыков решения типовых заданий, задач, примеров;
- подведение итогов занятий по балльно-рейтинговой системе.

#### **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 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.*

## **11. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **11.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости**

*Для текущего контроля знаний студентов по дисциплине проводится комплексная оценка знаний, включающая*

- ответы на вопросы на практических занятиях (текущая аттестация);
- отчет по лабораторным работам;
- зачет

#### **11.1.1 Типовые вопросы для практических занятий**

*Примерный список вопросов к практическому занятию №1.1 Основные понятия об информационно-измерительных системах*

2. Какие принципиально новые задачи поставлены перед измерительной техникой современным производством и научными исследованиями?
3. Чем отличаются ИИС от других видов СИ?

4. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности сбора и обработки больших массивов измерительной информации?
5. Какие преимущества приобретают ИИС благодаря возможности хранения больших массивов измерительной информации?

**Примерный список вопросов к практическому занятию №1.2 Структура и технические средства информационно – измерительных систем**

1. Какие элементы будут обязательно разными в ИИС, предназначенных для исследования объектов, характеризуемых различными физическими величинами?
2. Какие элементы структуры ИИС могут в отдельных случаях отсутствовать? Какие элементы конструктивно могут быть объединены?
3. Перечислите элементы, образующие ИК.
4. Какие физические величины измеряются с помощью резистивных датчиков?
5. Назовите виды каналов связи, используемых в ИИС.
6. Каково назначение интерфейсов?
7. Чем различаются приборные и машинные интерфейсы?

**Примерный список вопросов к практическому занятию №1.3 Алгоритмы сбора и обработки информационно – измерительной информации**

1. Каковы свойства погрешности, обусловленной дискретизацией по уровню?
2. Какие факторы учитываются при выборе частоты дискретизации?
3. Изложите общий подход к введению поправок на систематические погрешности.
4. Приведите примеры введения поправок на систематические погрешности, обусловленные действием внешних факторов.
5. Какие алгоритмы используются для линеаризации характеристик ИК?
6. Какова цель усреднения первичных данных?
7. Приведите примеры алгоритмов сглаживания.

### **11.1.2 Типовые задания для лабораторных работ**

**Типовое задание к лабораторной работе №2.1 Знакомство с основами программирования в LabView Инструментальные средства LabView**

Освоить следующие функции LabView:

1. Режимы работы в программе LabView
2. Основные функции работы в режиме Передняя панель
3. Основные функции в режиме Блок Диаграмма

**Типовое задание к лабораторной работе №2.2 Основные операции с данными числового и логического типа. Циклы**

Освоить следующие функции LabView:

1. Создание источника данных
2. Выполнение многократных измерений

**Типовое задание к лабораторной работе №2.3 Отображение и сохранение данных. Массивы.**  
Освоить следующие функции LabView:

1. Создание одномерного и двумерного массива случайных чисел
2. Сохранение массива в файле
3. Отображение массива в графическом виде

**Типовое задание к лабораторной работе №2.4 Структура последовательности. Сдвиговый регистр. Локальные переменные**

Освоить следующие функции LabView:

1. Использование структуры последовательности
2. Использование сдвигового регистра
3. Создание локальных переменных

**Типовое задание к лабораторной работе №2.5 Структура выбора. Условный оператор**  
Освоить следующие функции LabView:

1. Структура выбора
2. Условный оператор

**Типовое задание к лабораторной работе №2.6 Разработка информационно – измерительного канала**

**Задание**

Разработать измерительный канал рабочего диагностирования объекта контроля

Объект контроля (OK) имеет выходной параметр  $X$ , показание которого необходимо систематически контролировать с целью определения времени наступления постепенного отказа. Отказ возникает при достижении контролируемым параметром  $X$  допустимого значения  $X_d$ .

Измерительный канал включает три преобразователя:

1. Первичный преобразователь (ПИП).
2. Вторичный преобразователь (ВИП).
3. Аналого-цифровой преобразователь (АЦП).
4. Блок анализа.

Выходной параметр объекта контроля (OK)  $X$  изменяется линейно в диапазоне 0 до 100.

Допустимое значение  $X_d$  равно 85.

**Варианты заданий**

Варианты	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
X	Выходной параметр Y									
10	2,5	19,5	2,5	29	9,5	6,3	6,0	7,0	2,5	9,5
20	8	38	6	56	18	13,2	12,0	14,0	6	18
30	16,5	55,5	10,5	81	25,5	20,7	20,0	24,0	10,5	25,5
40	28	72	16	104	32	28,8	28,0	32,0	16	32
50	42,5	87,5	22,5	125	37,5	37,5	37,0	40,0	22,5	37,5
60	60	102	30	144	42	46,8	46,0	51,0	30	42
70	80,5	115,5	38,5	161	45,5	56,7	56,0	61,0	38,5	45,5
80	104	128	48	176	48	67,2	67,0	72,0	48	48
90	130,5	139,5	58,5	189	49,5	78,3	78,0	87,0	58,5	49,5
100	160	150	70	200	50	90	90,0	98,0	70	50

### **11.1.3 Типовые вопросы для промежуточной аттестации в форме зачета**

1. Задачи диагностирования технических систем в режиме удаленного доступа
2. Общая структура диагностирования объекта с помощью измерительной системы
3. Основные типы первичных преобразователей
4. Устройство механических преобразователей
5. Устройство электрических преобразователей
6. Устройство магнитных преобразователей
7. Устройство пьезоэлектрических преобразователей
8. Функции вторичных преобразователей
9. Способы линеаризации входного сигнала
10. Устройство и погрешность АЦП
11. Задачи регистрации измерительной информации
12. Способы обработки измерительной информации
13. Каналы передачи измерительной информации
14. Интерфейсы, используемые в информационно-измерительных системах
15. Оценка погрешности системы диагностирования удаленного доступа
16. Задачи метрологического обеспечения эксплуатации систем диагностирования