

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ»

Структурное подразделение «Институт информационных технологий и анализа данных
(121)»

УТВЕРЖДЕНА:

на заседании совета института ИТиАД им. Е.И.Попова

Протокол №8 от 16 февраля 2026 г.

Рабочая программа дисциплины

**«ДИАГНОСТИКА И НАДЕЖНОСТЬ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ / DIAGNOSTICS
AND RELIABILITY OF TECHNOLOGICAL SYSTEMS»**

Направление: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Мехатронные и робототехнические системы / Mechatronic and robotic systems

Квалификация: Бакалавр

Форма обучения: очная

Документ подписан простой
электронной подписью
Составитель программы:
Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 23.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Утвердил: Говорков Алексей
Сергеевич
Дата подписания: 24.06.2026

Документ подписан простой
электронной подписью
Согласовал: Кононенко Роман
Владимирович
Дата подписания: 24.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2026 г.

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1 Дисциплина «Диагностика и надежность технологических систем / Diagnostics and reliability of technological systems» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ДК-1 Способность осуществлять деятельность, находящуюся за пределами основной профессиональной сферы	ДК-1.3

1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ДК-1.3	Способность произвести техническую диагностику систем машиностроительного производства с использованием современного оборудования	Знать Основные методы технической диагностики систем машиностроительного производства Современное диагностическое оборудование и приборы (виброанализаторы, тепловизоры, ультразвуковые дефектоскопы) Показатели надежности и критерии оценки технического состояния оборудования Методы сбора и обработки диагностической информации Нормативно-техническую документацию по диагностике и контролю оборудования Уметь Выполнять техническую диагностику систем с использованием современного оборудования Выбирать методы и средства диагностики в зависимости от типа оборудования Проводить измерения параметров и интерпретировать результаты диагностики Оценивать техническое состояние оборудования и выявлять дефекты

		Составлять заключения по результатам диагностики и давать рекомендации Владеть Навыками работы с современным диагностическим оборудованием (виброанализаторы, тепловизоры, измерительные приборы) Методами проведения технической диагностики систем машиностроительного производства Практикой обработки и анализа диагностических данных Способами оценки надежности и прогнозирования остаточного ресурса оборудования Навыками оформления результатов диагностики в виде отчетов и заключений
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Диагностика и надежность технологических систем / Diagnostics and reliability of technological systems» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Теоретическая механика / Theoretical Mechanics», «Трехмерное моделирование / 3D Design», «Управление системами и процессами / Systems and Process Management»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Производственная практика: преддипломная практика / Industrial practice: pre-graduation practice», «Управление мехатронными и робототехническими системами / Control of Mechatronic and Robotic Systems»

3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 6
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	36	36
лекции	18	18
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	18	18
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	72	72
Трудоемкость промежуточной	0	0

аттестации		
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

4 Структура и содержание дисциплины

4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

Семестр № 6

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)				
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Основы технической диагностики и надежности технологических систем	1	2							Контрольн ая работа
2	Методы и средства технической диагностики	2	4			5	4	1	72	Контрольн ая работа
3	Вибродиагностик а механического оборудования	3	4			1	4			Контрольн ая работа
4	Тепловой контроль и неразрушающие методы диагностики	4	4			2, 3	8			Контрольн ая работа
5	Диагностика, анализ и прогнозирование состояния технологических систем	5	4			4	2			Контрольн ая работа
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		18				18		72	

4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

Семестр № 6

№	Тема	Краткое содержание
1	Основы технической диагностики и надежности технологических систем	Понятия технической диагностики, надежности, работоспособности, отказа. Классификация отказов и дефектов. Основные показатели надежности: вероятность безотказной работы, интенсивность отказов, средняя наработка на отказ. Связь диагностики и надежности в эксплуатации оборудования.
2	Методы и средства	Классификация методов диагностики:

	технической диагностики	вибродиагностика, тепловой контроль, ультразвуковая дефектоскопия, акустическая эмиссия, магнитно-порошковый контроль. Современное диагностическое оборудование: виброанализаторы, тепловизоры, ультразвуковые толщиномеры и дефектоскопы, эндоскопы.
3	Вибродиагностика механического оборудования	Физические основы вибрации. Виброакустические характеристики машин и механизмов. Измерение вибрации: датчики, анализаторы спектра. Диагностика подшипников, зубчатых передач, дисбаланса, несоосности, резонансных явлений. Оценка остаточного ресурса по результатам вибродиагностики.
4	Тепловой контроль и неразрушающие методы диагностики	Тепловизионный контроль: принципы работы, области применения. Ультразвуковая дефектоскопия: импульсный метод, методы прозвучивания. Магнитный, вихретоковый, капиллярный контроль. Выбор методов контроля в зависимости от типа оборудования и условий эксплуатации.
5	Диагностика, анализ и прогнозирование состояния технологических систем	Обработка и анализ диагностической информации. Статистические методы анализа. Интеллектуальные системы диагностики (нейросети, экспертные системы). Оценка технического состояния, прогнозирование остаточного ресурса. Периодичность диагностического контроля. Разработка рекомендаций по обслуживанию и ремонту.

4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

4.4 Перечень практических занятий

Семестр № 6

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Измерение параметров вибрации и анализ спектра роторного оборудования	4
2	Тепловизионная диагностика электрического оборудования	4
3	Ультразвуковой контроль толщины и дефектоскопия деталей и сварных соединений	4
4	Анализ диагностической информации и оценка технического состояния оборудования	2
5	Составление заключения по результатам технической диагностики и разработка рекомендаций	4

4.5 Самостоятельная работа

Семестр № 6

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Подготовка к контрольным работам	72

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Интерактивное оборудование, интерактивная доска

5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:

Размещены на образовательной платформе el.istu.edu

6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине

6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля

6.1.1 семестр 6 | Контрольная работа

Описание процедуры.

Защита контрольных работ

Критерии оценивания.

Ответы на контрольные вопросы

6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации

Индикатор достижения компетенции	Критерии оценивания	Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации
ДК-1.3	Отлично Самостоятельно проводит техническую диагностику, выбирает современное оборудование, обосновывает методы, интерпретирует результаты, дает рекомендации Хорошо Проводит диагностику с незначительной помощью, знает оборудование, но испытывает трудности с интерпретацией результатов	Защита отчетов по лабораторным работам

	Удовлетворительно Проводит диагностику по шаблону, использует базовое оборудование, поверхностно интерпретирует результаты Неудовлетворительно Не владеет методами технической диагностики, не умеет работать с диагностическим оборудованием	
--	--	--

6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации

6.2.2.1 Семестр 6, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине

6.2.2.1.1 Описание процедуры

Ответы на контрольные вопросы

Пример задания:

Что такое техническая диагностика и какова ее цель?

Что такое надежность технологической системы? Какие показатели надежности вы знаете?

Что такое отказ? Классификация отказов оборудования.

Как связаны диагностика и надежность технических систем?

Какие методы технической диагностики вы знаете?

Что такое вибродиагностика и для чего она применяется?

Какое оборудование используется для вибрационного контроля?

Что такое тепловой контроль? Где он применяется?

Как работает тепловизор и что позволяет диагностировать?

Что такое ультразвуковая дефектоскопия? Какие дефекты она выявляет?

Какие неразрушающие методы контроля существуют?

Как проводится диагностика подшипников качения?

Как выявляются дисбаланс и несоосность валов?

Что такое акустическая эмиссия и где она применяется?

Как оценивается остаточный ресурс оборудования по результатам диагностики?

Как обрабатываются и анализируются диагностические данные?

Какие интеллектуальные системы используются для диагностики?

Что такое прогнозирование технического состояния оборудования?

Как составляется заключение по результатам технической диагностики?

Как выбрать метод и оборудование для диагностики конкретного оборудования?_

6.2.2.1.2 Критерии оценивания

Зачтено	Не зачтено
Понимает цели и задачи технической диагностики и надежности	Не знает основных методов и средств диагностики
Знает основные методы и средства диагностики	Не понимает показатели надежности и классификацию отказов
Может описать процесс проведения диагностики оборудования	Не может описать процесс проведения диагностики
Понимает, как обрабатываются и интерпретируются результаты	Не умеет интерпретировать результаты диагностики
Отвечает на $\geq 50\%$ вопросов осмысленно и без грубых ошибок	Отвечает на 50% вопросов или отказывается от ответа

7 Основная учебная литература

1. Полонский А. П. Надежность и техническая диагностика : учеб. пособие для всех форм обучения по специальности 160901 "Техн. эксплуатация летат. аппаратов и двигателей" / А. П. Полонский, Р. Ф. Хрюкина, С. В. Гуцин, 2007. - 163.

2. Синопальников В. А. Надежность и диагностика технологических систем : учеб. для вузов по специальности "Металлообрабатывающие станки и комплексы" ... / В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев, 2003. - 331.

8 Дополнительная учебная литература и справочная

1. Аршанский Михаил Маркович. Вибродиагностика и управление точностью обработки на металлорежущих станках / Михаил Маркович Аршанский, Владимир Павлович Щербаков, 1988. - 134.

2. Иьуду Куста Аугустович. Надежность, контроль и диагностика вычислительных машин и систем : учеб. пособие для вузов по спец. "Вычисл. машины, комплексы, системы и сети" / Куста Аугустович Иьуду, 1989. - 215.

9 Ресурсы сети Интернет

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

10 Профессиональные базы данных

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем

1. Лицензионное программное обеспечение Системное программное обеспечение
2. Лицензионное программное обеспечение Пакет прикладных офисных программ
3. Лицензионное программное обеспечение Интернет-браузер

12 Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Учебная аудитория для проведения лекционных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.
2. Учебная аудитория для проведения лабораторных/практических (семинарских) занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Оснащение: комплект учебной мебели, рабочее место преподавателя, доска. Мультимедийное оборудование (в том числе переносное): мультимедийный проектор, экран, акустическая система, компьютер с выходом в интернет.