

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования  
«Алтайский государственный технический университет им. И.И. Ползунова»

**СОГЛАСОВАНО**

Декан ФСТ

С.В. Ананьин

## **Рабочая программа дисциплины**

Код и наименование дисциплины: **Б1.В.6 «Надежность и диагностика технологических систем»**

Код и наименование направления подготовки (специальности): **15.04.05  
Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств**

Направленность (профиль, специализация): **Технологическое обеспечение качества изделий машиностроения**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений**

Форма обучения: **очная**

<b>Статус</b>	<b>Должность</b>	<b>И.О. Фамилия</b>
Разработал	доцент	В.Н. Некрасов
Согласовал	Зав. кафедрой «ТМ»	А.В. Балашов
	руководитель направленности (профиля) программы	А.В. Балашов

г. Барнаул

## 1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция	Содержание компетенции	Индикатор	Содержание индикатора
ПК-2	Способен организовывать и осуществлять контроль качества материалов, технологических процессов, готовых изделий	ПК-2.1	Способен обеспечивать качество машиностроительной продукции
		ПК-2.4	Диагностирует надежность технологических систем

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	Основы научных исследований в машиностроении
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Научно-исследовательская работа

## 3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося

Общий объем дисциплины в з.е. /час: 3 / 108

Форма промежуточной аттестации: Зачет

Форма обучения	Виды занятий, их трудоемкость (час.)				Объем контактной работы обучающегося с преподавателем (час)
	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа	
очная	16	0	16	76	43

## 4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Форма обучения: очная

Семестр: 3

Лекционные занятия (16ч.)

**1. Общие сведения о надежности и диагностике современных технологических систем. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,6,7,8,9,10]** Основные цели и задачи курса. Актуальность проблемы надежности и диагностики технологических систем в условиях автоматизированного производства.

**2. Факторы, влияющие на надежность технологических систем (ТС). Повреждение металлорежущего инструмента (МРИ) как один из основных факторов, снижающих надежность. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4]** Виды повреждений МРИ, препятствующие его дальнейшему использованию; пластические деформации, износ, хрупкий излом. Виды износа и хрупкого излома, влияние состояния МРИ на технологическую систему. Прямые и косвенные признаки повреждений МРИ.

**3. Способы и методы получения информации о состоянии МРИ, применение датчиков, их общая классификация. Применение датчиков контроля МРИ для обеспечения качества машиностроительной продукции {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5,11]** Резистивные датчики механических величин, виды резистивных датчиков. Устройство и принцип работы контактных и реостатных датчиков, а также тензодатчиков для диагностики МРИ.

**4. Современные методы диагностирования технологических систем. Применение датчиков для организации обратной связи между объектами и системой автоматического управления технологическим оборудованием {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,5,11]** Электромагнитные датчики и их виды. Устройство и принцип работы индуктивных, взаимоиндуктивных (трансформаторных), индукционных и магнитоупругих датчиков.

**5. Диагностика технологических систем. Синтез систем диагностики технологического оборудования с целью обеспечения его надежной работы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5,11]** Синтез систем диагностики. Классификация способов диагностики МРИ. Диагностика в процессе резания и после окончания процесса резания. Контроль по ширине ленточки износа, по уровню вибрации и температуре. Контроль по размерам детали и шероховатости обработанной поверхности. Стружка как источник информации о состоянии инструмента. Контроль о состоянии МРИ по силам резания, мощности резания, звуковым колебаниям, ЭДС резания и сопротивлению зоны контакта инструмент-деталь.

#### **Практические занятия (16ч.)**

**1. Современные резистивные датчики механических величин. Электромагнитные датчики и их виды. {беседа} (4ч.)[2,3,4,10,11,12]**

**2. Современные пьезоэлектрические и емкостные датчики. Применение датчиков в системах диагностики состояния МРИ. {беседа} (4ч.)[2,3,5,10,11,12]**

**3. Современные оптико-электронные датчики на основе ПЗС-структур. Применение датчиков в системах диагностики состояния МРИ. {беседа} (4ч.)[2,4,5,11,12]**

**4. Организация и осуществление контроля качества материалов, технологических процессов изготовления изделий на основе синтеза систем диагностики состояния МРИ с использованием различных информационных датчиков и компьютерных технологий {беседа} (4ч.)[2,3,4,5,12]**

#### **Самостоятельная работа (76ч.)**

**1. Подготовка к лекционным занятиям. {использование общественных ресурсов} (16ч.)[2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12]**

**2. Подготовка к практическим занятиям. {использование общественных ресурсов} (16ч.)[2,3,4,5,11,12]**

**3. Самостоятельное изучение разделов. {использование общественных ресурсов} (24ч.)[3,5]** 1. Синтез систем диагностики состояния МРИ с использованием различных информационных датчиков и компьютерных технологий. 2. Концептуальные модели систем диагностики состояния МРИ для различных видов металлообработки. 3. Применение современной интегральной электроники в системах диагностики состояния МРИ. 4. Системы технического зрения. 4. Диагностика технологического оборудования по прямым и косвенным измерениям.

**4. Подготовка к зачету. {использование общественных ресурсов} (20ч.)[2,3,4,5,11,12]**

#### **5. Перечень учебно-методического обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине**

Для каждого обучающегося обеспечен индивидуальный неограниченный доступ к электронно-библиотечным системам: Лань, Университетская библиотека он-лайн, электронной библиотеке АлтГТУ и к электронной информационно-образовательной среде:

1. Некрасов В.Н. Методические указания к лабораторным работам по дисциплине «Надежность и диагностика технологических систем» 15.03.05 «Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» [Электронный ресурс]: Методические указания.— Электрон. дан.— Барнаул: АлтГТУ, 2021.— Режим доступа: [http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Nekrasov\\_NadDiagnTehSyst\\_lr\\_mu.pdf](http://elib.altstu.ru/eum/download/tm/Nekrasov_NadDiagnTehSyst_lr_mu.pdf), авторизованный.

#### **6. Перечень учебной литературы**

6.1. Основная литература

2. Завистовский, В.Э. Надежность и диагностика технологического

оборудования : учебное пособие / В.Э. Завистовский. – Минск : РИПО, 2019. – 261 с. : ил., табл., схем., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600075> (дата обращения: 28.01.2021). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-852-9. – Текст : электронный.

3. Сапожников, В. В. Основы теории надежности и технической диагностики : учебник / В. В. Сапожников, В. В. Сапожников, Д. В. Ефанов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 588 с. — ISBN 978-5-8114-3453-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115495> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

## 6.2. Дополнительная литература

4. Ефремов, И.В. Надежность технических систем и техногенный риск : учебное пособие / И.В. Ефремов, Н.Н. Рахимова ; Оренбургский государственный университет. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2013. – 163 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259179> (дата обращения: 28.01.2021). – Текст : электронный.

5. Тетеревков, И.В. Надежность систем автоматизации : учебное пособие : [16+] / И.В. Тетеревков. – Москва ; Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. – 357 с. : ил., табл., схем. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=564230> (дата обращения: 28.01.2021). – Библиогр.: с. 349. – ISBN 978-5-9729-0308-5.

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

6. <http://docs.cntd.ru/document/1200009481>
7. <http://docs.cntd.ru/document/1200136419>
8. <http://docs.cntd.ru/document/gost-27-301-95>
9. <http://docs.cntd.ru/document/1200006967>
10. <http://docs.cntd.ru/document/1200001363>
11. <https://elib.spbstu.ru/dl/2/s18-248.pdf/download/s18-248.pdf>
12. [https://studref.com/386044/tehnika/klassifikatsiya\\_sistemy\\_kontrolya\\_diagnostirovaniya](https://studref.com/386044/tehnika/klassifikatsiya_sistemy_kontrolya_diagnostirovaniya)

## 8. Фонд оценочных материалов для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Содержание промежуточной аттестации раскрывается в комплекте контролирующих материалов, предназначенных для проверки соответствия уровня подготовки по дисциплине требованиям ФГОС, которые хранятся на кафедре-разработчике РПД в печатном виде и в ЭИОС.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) по дисциплине представлен в приложении А.

## **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для успешного освоения дисциплины используются ресурсы электронной информационно-образовательной среды, образовательные интернет-порталы, глобальная компьютерная сеть Интернет. В процессе изучения дисциплины происходит интерактивное взаимодействие обучающегося с преподавателем через личный кабинет студента.

<b>№пп</b>	<b>Используемое программное обеспечение</b>
1	Acrobat Reader
2	LibreOffice
3	Microsoft Office
4	Windows
5	Антивирус Kaspersky

<b>№пп</b>	<b>Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы</b>
1	Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы ( <a href="http://Window.edu.ru">http://Window.edu.ru</a> )
2	Национальная электронная библиотека (НЭБ) — свободный доступ читателей к фондам российских библиотек. Содержит коллекции оцифрованных документов (как открытого доступа, так и ограниченных авторским правом), а также каталог изданий, хранящихся в библиотеках России. ( <a href="http://нэб.рф/">http://нэб.рф/</a> )

## **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

<b>Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы</b>
учебные аудитории для проведения учебных занятий
помещения для самостоятельной работы

Материально-техническое обеспечение и организация образовательного процесса по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется в соответствии с «Положением об обучении инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья».