

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

СОГЛАСОВАНО

И.о. декана ФСТ С.Л.
Кустов

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**

| Статус | Должность | И.О. Фамилия |
|---------------|---|---------------------|
| 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, 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

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.

| №пп | Используемое программное обеспечение |
|------------|---|
| 1 | Acrobat Reader |
| 2 | LibreOffice |
| 3 | Microsoft Office |
| 4 | Windows |
| 5 | Антивирус Kaspersky |

| №пп | Используемые профессиональные базы данных и информационные справочные системы |
|------------|--|
| 1 | Бесплатная электронная библиотека онлайн "Единое окно к образовательным ресурсам" для студентов и преподавателей; каталог ссылок на образовательные интернет-ресурсы (http://Window.edu.ru) |
| 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. (http://нэб.рф/) |

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

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы |
|--|
| 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».