

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.5 «Надежность и диагностика технологических систем»**

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

Направленность (профиль, специализация): **Инновационные машиностроительные технологии**

Статус дисциплины: **часть, формируемая участниками образовательных отношений (вариативная)**

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 планируемыми результатами освоения образовательной программы

Код компетенции из УП и этап её формирования	Содержание компетенции	В результате изучения дисциплины обучающиеся должны:		
		знать	уметь	владеть
ПК-16	способностью проводить научные эксперименты, оценивать результаты исследований, сравнивать новые экспериментальные данные с данными принятых моделей для проверки их адекватности и при необходимости предлагать изменения для улучшения моделей, выполнять математическое моделирование процессов, средств и систем машиностроительных производств с использованием современных технологий проведения научных исследований, разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств	Современные методы и средства анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств.	Разрабатывать теоретические модели, позволяющие исследовать качество выпускаемых изделий, технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств.	Проведением научных экспериментов, оценкой результатов исследования.
ПК-19	способностью к профессиональной эксплуатации современного оборудования и приборов (в соответствии с основной образовательной программой магистратуры)	Современные методы оценки и приборы диагностирования состояния технологических систем.	Эксплуатировать современные приборы для диагностики технологических систем.	Навыками работы с диагностическим оборудованием технологических систем.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплины (практики), предшествующие изучению дисциплины, результаты	Основы научных исследований в машиностроении
---	--

освоения которых необходимы для освоения данной дисциплины.	
Дисциплины (практики), для которых результаты освоения данной дисциплины будут необходимы, как входные знания, умения и владения для их изучения.	Оптимизация металлообработки, Технологическое обеспечение качества

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: 4 / 144

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	16	16	96	62

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] 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. Современные методы и средства анализа состояния и динамики функционирования машиностроительных производств. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (2ч.)[2,3,5] Способы и методы получения информации о состоянии МРИ, применение датчиков, их общая классификация. 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] Электромагнитные датчики и их виды. Устройство и принцип работы индуктивных, взаимоиנדуктивных (трансформаторных), индукционных и магнитоупругих датчиков.

5. Современные приборы для диагностики технологических систем. Синтез систем диагностики технологического оборудования с целью обеспечения его надежной работы. {лекция с разбором конкретных ситуаций} (4ч.)[2,3,4,5] 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 методы оценки и приборы диагностирования состояния технологических систем. {беседа} (4ч.)[2,3,4] Современные резистивные датчики механических величин» и «Электромагнитные датчики и их виды.

2. Современные пьезоэлектрические и емкостные датчики. Возможности применения этих датчиков в системах диагностики состояния МРИ. {беседа} (4ч.)[2,3,5]

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

4. Синтез систем диагностики состояния МРИ с использованием различных информационных датчиков и компьютерных технологий {беседа} (4ч.)[2,3,4,5]

Лабораторные работы (16ч.)

1. Построение электромагнитных датчиков по дифференциальной схеме.

Применение электромагнитных датчиков для диагностики МРИ и других частей ТС. {работа в малых группах} (4ч.)[1]

2. Анализ работы пьезоэлектрического датчика и физико-механические основы их работы. Области применения датчиков, адаптация для диагностики МРИ и других частей ТС. {работа в малых группах} (4ч.)[1]

3. Применение емкостных датчиков в системах диагностики. Конструкция и принцип действия емкостных датчиков, их технические характеристики. Дифференциальный принцип построения ЕД. Схема включения ЕД. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]

4. Исследование внутреннего фотоэффекта координатно-чувствительного ОЭД. Фотодиодные линейки и матрицы, ПЗС-структуры, линейки и матрицы на их основе, сканисторы. Матрицы на основе ПЗС-структур – как наиболее перспективные датчики для систем диагностики МРИ и других частей ТС. {работа в малых группах} (4ч.)[1,5]

Самостоятельная работа (96ч.)

1. Подготовка к лекционным занятиям. {использование общественных ресурсов} (16ч.)[2,3,4,5,6]

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

3. Подготовка к защите лабораторных работ. {использование общественных ресурсов} (16ч.)[1]

4. 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.

5. Подготовка к зачету. {использование общественных ресурсов} (24ч.)[2,3,4,5,6]

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. Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. —

ISBN 978-5-8114-6794-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/152451> (дата обращения: 28.01.2021). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

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>

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	Windows
2	Microsoft Office
3	Acrobat Reader
4	LibreOffice
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 занятий лекционного типа
учебные аудитории для проведения занятий семинарского типа
лаборатории
учебные аудитории для проведения групповых и индивидуальных консультаций
учебные аудитории для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
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».