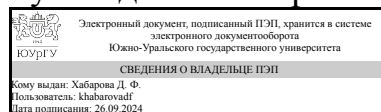


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



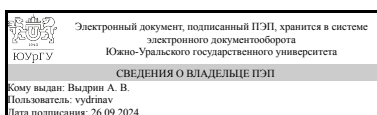
Д. Ф. Хабарова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.02 Современные способы диагностики состояния технологического оборудования  
**для направления** 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
**уровень** Магистратура  
**форма обучения** очная  
**кафедра-разработчик** Процессы и машины обработки металлов давлением

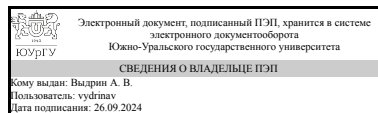
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., проф.



А. В. Выдрин

Разработчик программы,  
д.техн.н., проф., заведующий кафедрой



А. В. Выдрин

## 1. Цели и задачи дисциплины

Приобрести знания и навыки, необходимые для качественной и количественной диагностики эффективности работы оборудования на базе применения теротехнологии. Дать студентам знания об особенностях теротехнологии ремонтов, особенностях металлургического производства с позиций значимости обеспечения безотказности работы оборудования, эффективности применения методов и средств технической диагностики и мониторинга состояния технологических машин как средства исключения аварийных отказов и увеличения межремонтного цикла, современных технических и программных средствах для диагностики состояния машин, практике применения современных диагностических комплексов на металлургических предприятиях; ознакомить студентов с современной организацией ремонтно-восстановительного комплекса в металлургии с применением аутсорсинга.

## Краткое содержание дисциплины

Виды и причины выхода из строя оборудования Сравнительный анализ практики плановых ремонтов и теротехнологии на базе диагностических признаков необходимости ремонта. Виды технической диагностики и техническое обеспечение этого процесса: - диагностика по технологическим результатам; - диагностика с использованием лазерной оптики; - виброакустическая диагностика; - тепловая диагностика. Опыт применения теротехнологии в отечественной и зарубежной практике. Аутсорсинг. Эффективность и практика применения на металлургических предприятиях России и за рубежом.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования	Знает: современные способы исследования и диагностики состояния технологического оборудования Умеет: формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, связанные с диагностикой состояния технологического оборудования Имеет практический опыт: решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области диагностики состояния технологического оборудования
ОПК-2 Способен осуществлять экспертизу технической документации при реализации технологического процесса	Знает: правила оформления научно-технической, проектной и служебной документации Умеет: оформлять научно-технические отчеты, рецензии Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ
ОПК-10 Способен разрабатывать методики обеспечения производственной и экологической	Знает: современные способы диагностики состояния технологического оборудования

безопасности на рабочих местах	Умеет: разрабатывать методики обеспечения диагностики состояния технологического оборудования, производственной и экологической безопасности на рабочих местах
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знает: современные способы диагностики состояния технологического оборудования Умеет: использовать современные способы диагностики состояния технологического оборудования Имеет практический опыт: диагностики состояния технологического оборудования

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.15 Специальные главы гидрогазодинамики	1.О.04 Защита интеллектуальной собственности, 1.О.13 Технологии восстановления деталей технологических машин и оборудования, 1.О.12 Техническое обслуживание и смазка технологических машин и оборудования

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.15 Специальные главы гидрогазодинамики	Знает: аналитические и численные методы решения задач гидрогазодинамики, новое технологическое оборудование, использующее в своей работе законы гидрогазодинамики, проблемные ситуации в области гидрогазодинамики, законы гидрогазодинамики Умеет: создавать математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, включающих в себя гидрогазодинамические системы, решать задачи гидрогазодинамики, при разработке нового технологического оборудования, выбирать стратегию поведения для сохранения здоровья при чрезвычайных ситуациях, вызванных гидрогазодинамическими системами, разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, на основе законов гидрогазодинамики Имеет практический опыт: создания математических моделей гидравлических систем, решения задач гидрогазодинамики на основе системного подхода, оценки и представления результатов выполненной работы

### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		2	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
Рефераты по темам разделов	35,75	35.75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Причины выхода из строя технологического оборудования.	8	4	4	0
2	Система ремонтов по фактическому состоянию.	6	4	2	0
3	Методы и средства диагностики состояния машин	14	6	8	0
4	Аутсорсинг	4	2	2	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Причины выхода из строя технологического оборудования	2
2	1	Виды отказов и их причины	2
3	2	Сравнительный анализ практики планово-предупредительных ремонтов и ремонтов по техническому состоянию (теротехнология)	4
4	3	Бесконтактная диагностика технологического оборудования	2
5	3	Методы контактной диагностики технологических машин	2
6	3	Практика применения теротехнологии и техническое оснащение диагностических подразделений	2
7	4	Аутсорсинг как способ повышения эффективности и качества ремонтно-восстановительных работ	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
-----------	-----------	---	--------------

1	1	Выявления машин в технологической линии, критически влияющих на работоспособность.	2
2	1	Выбор метода диагностики критичных машин	2
3	2	Выбор основных показателей для бесконтактной и контактной диагностики технологических машин.	2
4	3	Выбор места установки виброметров. Прочие методы диагностики (УЗ, магнитопорошковая)	4
4	3	Методы и средства измерения параметров вибрации. Методы и средства измерения параметров температуры.	4
5	4	Структура подразделений аутсорсинга во взаимосвязи со структурой механослужб металлургического предприятия	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Рефераты по темам разделов	Седуш, В. Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин Учебник для вузов по спец. "Мех. оборуд. з-дов чер. металлургии". - Киев; Донецк: Вища школа. Головное издательство, 1976. - 228 с. ил.	2	35,75

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	2	Промежуточная аттестация	Зачет	-	60	К зачету допускаются студенты выполнившие реферативные работы. На зачете студент отвечает на 2 вопроса билета. За правильный исчерпывающий ответ на вопрос начисляется 30 баллов. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	зачет
2	2	Текущий контроль	Защита рефератов	1	40	Студент оформляет рефераты (4шт.) по теме разделов и защищает его. Студенту задается	зачет

					2 вопроса по теме реферата. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). За каждый правильный ответ студенту начисляется 5 баллов. Максимальное количество баллов за один реферат - 10 баллов. Максимальное число баллов за мероприятие 40.	
--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	К зачету допускаются студенты выполнившие реферативные работы. На зачете студент отвечает на 2 вопроса билета. За правильный исчерпывающий ответ на вопрос начисляется 30 баллов. Зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие больше или равен 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося за мероприятие менее 60 %.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ	
		1	2
ОПК-1	Знает: современные способы исследования и диагностики состояния технологического оборудования	+	
ОПК-1	Умеет: формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, связанные с диагностикой состояния технологического оборудования	+	
ОПК-1	Имеет практический опыт: решения исследовательских и производственных задач, относящихся к области диагностики состояния технологического оборудования	+	
ОПК-2	Знает: правила оформления научно-технической, проектной и служебной документации	+	
ОПК-2	Умеет: оформлять научно-технические отчеты, рецензии	+	
ОПК-2	Имеет практический опыт: приведения в соответствие требованиям и нормам стандартов разработанной документации, формирования и оформления отчетов, с соблюдением требований ГОСТ	+	
ОПК-10	Знает: современные способы диагностики состояния технологического оборудования	+	+
ОПК-10	Умеет: разрабатывать методики обеспечения диагностики состояния технологического оборудования, производственной и экологической безопасности на рабочих местах	+	+
ОПК-12	Знает: современные способы диагностики состояния технологического оборудования	+	
ОПК-12	Умеет: использовать современные способы диагностики состояния технологического оборудования	+	
ОПК-12	Имеет практический опыт: диагностики состояния технологического оборудования	+	

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Седуш, В. Я. Надежность, ремонт и монтаж металлургических машин Учебник для вузов по спец. "Мех. оборуд. з-дов чер. металлургии". - Киев; Донецк: Вища школа. Головное издательство, 1976. - 228 с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Цеков, В. И. Ремонт деталей металлургических машин [Текст] справочник В. И. Цеков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Металлургия, 1987. - 320 с. ил.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Известия ВуЗОВ. Машиностроение

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Надежность и безопасная эксплуатация машин (электронный ресурс кафедры)

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Надежность и безопасная эксплуатация машин (электронный ресурс кафедры)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Триботехническая диагностика : учебник для вузов / А. Ю. Албагачиев, М. Е. Ставровский, М. И. Сидоров [и др.] ; Под ред. д. т. н., проф. М. Е. Ставровского. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 292 с. — ISBN 978-5-8114-9008-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/183614">https://e.lanbook.com/book/183614</a> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малкин, В. С. Техническая диагностика : учебное пособие / В. С. Малкин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 272 с. — ISBN 978-5-8114-1457-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/168814">https://e.lanbook.com/book/168814</a> (дата обращения: 08.02.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	333 (Л.к.)	Мультимедийный класс