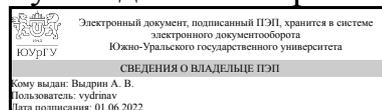


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



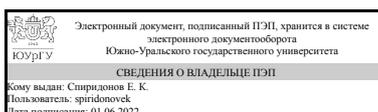
А. В. Выдрин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.14 Диагностика и надежность приводов технологических машин и оборудования  
для направления 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
уровень Магистратура  
форма обучения заочная  
кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

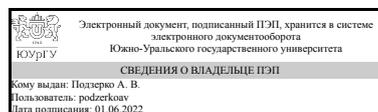
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 14.08.2020 № 1026

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



Е. К. Спиридонов

Разработчик программы,  
к.техн.н., доцент



А. В. Подзерко

## 1. Цели и задачи дисциплины

Целями освоения дисциплины являются дать студентам основные представления о теории технической диагностики и надежности, методах и средствах диагностирования технологических машин и оборудования, рациональном выборе технических средств диагностирования в зависимости от поставленной задачи и конкретного объекта исследования

## Краткое содержание дисциплины

- основные понятия теории диагностики и надежности; - типовые отказы технологических машин и оборудования; - факторы, влияющие на эксплуатационные показатели технологических машин; - способы и средства технической диагностики технологического оборудования;

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-8 Способен разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений	Знает: принципы диагностики и оценки надежности приводов технологических машин и оборудования Умеет: разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений Имеет практический опыт: оценки надежности приводов технологических машин и оборудования
ОПК-12 Способен разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, оценивать и представлять результаты выполненной работы	Знает: методы диагностики и оценки надежности приводов технологических машин и оборудования Умеет: оценивать и представлять результаты диагностики и оценки надежности приводов технологических машин и оборудования Имеет практический опыт: оценки надежности приводов технологических машин и оборудования

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.04 Защита интеллектуальной собственности, 1.О.15 Специальные главы гидрогазодинамики	Не предусмотрены

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: законы гидрогазодинамики, новое

	<p>технологическое оборудование, использующее в своей работе законы гидрогазодинамики, проблемные ситуации в области гидрогазодинамики, аналитические и численные методы решения задач гидрогазодинамики</p> <p>Умеет: разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования, на основе законов гидрогазодинамики, решать задачи гидрогазодинамики, при разработке нового технологического оборудования, выбирать стратегию поведения для сохранения здоровья при чрезвычайных ситуациях, вызванных гидрогазодинамическими системами, создавать математические модели машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, включающих в себя гидрогазодинамические системы</p> <p>Имеет практический опыт: оценки и представления результатов выполненной работы, решения задач гидрогазодинамики на основе системного подхода, создания математических моделей гидравлических систем</p>
<p>1.О.04 Защита интеллектуальной собственности</p>	<p>Знает: объекты интеллектуальной собственности и способы их защиты, критерии оценки результатов исследования, объекты интеллектуальной собственности, способы защиты интеллектуальной собственности, полученной при разработке технологических машин и оборудования, требования стандартов на составление оформления научно-технических отчетов, обзоров, публикаций, рецензий</p> <p>Умеет: организовывать и осуществлять профессиональную подготовку по образовательным программам в области машиностроения, включая защиту интеллектуальной собственности, формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать и создавать критерии оценки результатов исследования, разрабатывать современные методы исследования технологических машин и оборудования и оформлять заявки на регистрацию интеллектуальной собственности, оформлять патентные поиски, заявки на регистрацию интеллектуальной собственности</p> <p>Имеет практический опыт: подготовки материалов для осуществления профессиональной подготовки по образовательным программам в области машиностроения, расстановки приоритетов решения задач в области защиты интеллектуальной собственности, составления отчетов о патентных исследованиях, написания заявок на регистрацию объектов интеллектуальной собственности</p>

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108	
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12	
Лекции (Л)	6	6	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	6	6	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,75	89,75	
Самостоятельное изучение теоретического материала при подготовке к сдаче зачета. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература.	56	56	
Оформление и защита отчетов по практическим занятиям	33,75	33,75	
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25	
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	Основные понятия и составляющие надежности. Диагностика приводов технологического оборудования: цели и задачи	4	2	2	0
2	Показатели надежности приводов технологического оборудования и их расчет.	4	2	2	0
3	Обеспечение надежности приводов технологических систем и оборудования на этапе эксплуатации. Виды, методы и средства испытаний	4	2	2	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия надежности, термины и определения. Структура надежности. Надежность технологического оборудования. Классификация отказов.	2
2	2	Вероятностные и статистические характеристики случайной наработки до отказа. Функция распределения; функция надежности; плотность распределения отказов; вероятности отказа и безотказной работы; интенсивность отказов; средняя наработка до отказа	2
3	3	Типовые испытания технологического оборудования. Виды, цели, контрольно-измерительная аппаратура	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Разработка принципиальной схемы гидро (пневмо) привода, включающей диагностическое оборудование для мониторинга рабочего процесса и выявления отказов	2
2	2	Расчет показателей надежности системы при различных схемах соединения элементов	2
3	3	Разработка мероприятий ПТО технологического оборудования и стенда для проведения типовых испытаний технологических машин	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
Самостоятельное изучение теоретического материала при подготовке к сдаче зачета. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература.	см. список осн. и доп. литературы	5	56
Оформление и защита отчетов по практическим занятиям	см. список осн. и доп. лит-ры	5	33,75

## 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	5	Текущий контроль	Защита отчета №1 Отказы	0,25	3	Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ 04-2008 в установленные сроки – 1 балл ; 2) правильность выполнения задания – 1 балл;	зачет

						3) правильные ответы на вопросы – 1 балл	
2	5	Текущий контроль	Защита отчета №2 Расчет параметров надежности	0,25	3	Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ 04-2008 в установленные сроки– 1 балл ; 2) правильность выполнения задания – 1 балл; 3) правильные ответы на вопросы – 1 балл	зачет
3	5	Текущий контроль	Отчет №3 Резервирование	0,25	3	Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ 04-2008 в установленные сроки– 1 балл ; 2) правильность выполнения задания – 1 балл; 3) правильные ответы на вопросы – 1 балл	зачет
4	5	Текущий контроль	Отчет №4 Диагностика	0,25	3	Практическое задание должно быть выполнено и оформлено в соответствии с требованиями методических указаний кафедры. Критерии начисления баллов: 1) оформление работы в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ 04-2008 в установленные сроки– 1 балл ; 2) правильность выполнения задания – 1 балл; 3) правильные ответы на вопросы – 1 балл	зачет
5	5	Промежуточная аттестация	зачет	-	40	До зачета допускаются студенты, защитившие отчеты по практическим работам. Зачет проводится в форме устного ответа на вопросы билета. Студенту выдается билет с 2 вопросами из списка контрольных вопросов. Время, отведенное на подготовку -45 минут При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимальное количество баллов - 40.	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	Оценка рассчитывается по рейтингу обучающегося по	В соответствии с

	дисциплине Rd на основе рейтинга по текущему контролю Rтек по формуле: $Rd=R_{тек}+R_b$ , где $R_{тек}=0,25 KM1+0,25 KM2+ 0,25 KM3+0,25 KM4$ рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля с учетом весового коэффициента, $R_b$ – бонус. Студент вправе пройти контрольное мероприятие в рамках промежуточной аттестации для улучшения своего рейтинга, который будет рассчитываться по формуле $Rd=0,6 R_{тек}+0,4 R_{па}+R_b$ Шкала перевода рейтинга в оценку - зачтено: итоговый рейтинг обучающегося больше или равно 60 %. Не зачтено: итоговый рейтинг обучающегося меньше 60 %.	пп. 2.5, 2.6 Положения
--	--	---------------------------

### 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ				
		1	2	3	4	5
ОПК-8	Знает: принципы диагностики и оценки надежности приводов технологических машин и оборудования	+	+	+	+	+
ОПК-8	Умеет: разрабатывать методику анализа затрат на обеспечение деятельности производственных подразделений		+	+	+	+
ОПК-8	Имеет практический опыт: оценки надежности приводов технологических машин и оборудования	+	+	+	+	+
ОПК-12	Знает: методы диагностики и оценки надежности приводов технологических машин и оборудования	+	+	+	+	+
ОПК-12	Умеет: оценивать и представлять результаты диагностики и оценки надежности приводов технологических машин и оборудования	+	+	+	+	+
ОПК-12	Имеет практический опыт: оценки надежности приводов технологических машин и 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. Иванов, Д. Ю. Вибродиагностика механизмов Текст учеб. пособие Д. Ю. Иванов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Автомобил. транспорт ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. - 32, [2] с. ил.
2. Синопальников, В. А. Надежность и диагностика технологических систем Учеб. для вузов по специальности "Металлообrab. станки и комплексы" направления подгот. дипломир. специалистов "Конструкт.-технол. обеспечение машиностр. пр-в" В. А. Синопальников, С. Н. Григорьев. - М.: Высшая школа, 2005. - 342, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Безопасность и надежность технических систем [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Испытание летат. аппаратов" Л. Н. Александровская и др. - М.: Логос, 2008. - 375, [1] с. ил.
2. Малкин, В. С. Техническая диагностика [Текст] учеб. пособие для вузов по техн. специальностям В. С. Малкин. - СПб. и др.: Лань, 2013. - 267, [1] с. ил.

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Сборник задач по теории надежности/ Под ред. А.М. Половко, И.М. Малинова– М.: Советское радио, 1972. – 379 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Сборник задач по теории надежности/ Под ред. А.М. Половко, И.М. Малинова– М.: Советское радио, 1972. – 379 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Гринчар, Н.Г. Надежность гидроприводов строительных, путевых и подъемно-транспортных машин. [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Электрон. дан. — М. : УМЦ ЖДТ, 2007. — 301 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/58975">http://e.lanbook.com/book/58975</a>
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Павлов, А.И. Диагностирование гидроприводов транспортно-технологических машин и оборудования: монография. [Электронный ресурс] : моногр. / А.И. Павлов, П.Ю. Лощенов, А.А. Тарбеев. — Электрон. дан. — Йошкар-Ола : ПГТУ, 2017. — 204 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/95704">http://e.lanbook.com/book/95704</a>

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	314 (2)	Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специальной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам , включая проекционное оборудование и интерактивную доску
Практические занятия и семинары	442a (2)	Образцы пневматического оборудования, плакаты