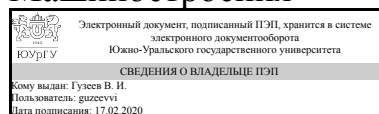


УТВЕРЖДАЮ:
Декан факультета
Машиностроения



В. И. Гузев

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
к ОП ВО от 26.06.2019 №084-2497

дисциплины ДВ.1.07.01 Надежность и диагностика гидромашин, гидро- и пневмоприводов

для направления 15.03.02 Технологические машины и оборудование

уровень бакалавр тип программы Бакалавриат

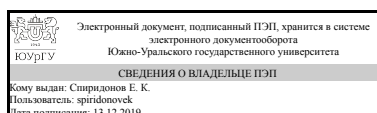
профиль подготовки Гидравлические машины, гидроприводы и гидропневмоавтоматика

форма обучения заочная

кафедра-разработчик Гидравлика и гидропневмосистемы

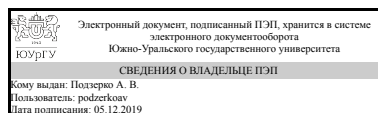
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование, утверждённым приказом Минобрнауки от 20.10.2015 № 1170

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 надёжности, теории технической диагностики, методами и средствами диагностирования, в том числе, энергетических машин, правильном выборе технических средств диагностирования в зависимости от поставленной задачи и конкретного объекта исследования

Краткое содержание дисциплины

- основные понятия теории надёжности; качественные и количественные характеристики надёжности; -отказы гидравлического оборудования и систем управления; - основные понятия и характеристики эксплуатации гидромашин, гидроприводов и средств гидропневмоавтоматики; - факторы влияющие на эксплуатационные показатели гидромашин, гидроприводов и средств гидропневмоавтоматики; -методы оценки качества функционирования гидромашин, гидроприводов и средств гидропневмоавтоматики; - способы и средства технической диагностики элементов, узлов, аппаратов, систем и рабочих жидкостей; - проблемы развития гидромашин, гидроприводов и средств гидропневмоавтоматики и основные направления повышения их эксплуатационных свойств.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	Знать:- способы и средства технической диагностики элементов, узлов, аппаратов, систем и рабочих жидкостей;
	Уметь:-рассчитывать показатели надёжности гидравлического оборудования и систем управления;
	Владеть:методикой организации работ по обеспечению заданного уровня надёжности; технической диагностики гидравлического оборудования;

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Не предусмотрены

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

Нет

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	64	64
самостоятельное изучение теоретического материала. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература. Способствует овладению культурой мышления, обобщению и умению анализировать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения; умению осознавать социальную значимость своей будущей профессии, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	64	64
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.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.	2	1	1	0
2	Показатели надежности невосстанавливаемых систем.	2	1	1	0
3	Расчет надежности восстанавливаемых систем.	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия надежности. Понятие и основные задачи теории надежности. Основные термины и определения. Составляющие надежности.	0,5
2	1	Надежность комплекса технических средств. Классификация отказов.	0,5
3	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	0,5
4	2	теоретические законы распределения наработки до отказа. Экспоненциальное распределение. Нормальное распределение. Распределение Вейбулла.	0,5
5	3	Показатели надежности восстанавливаемых систем. Свойства потоков отказов. Показатели безотказности. Показатели ремонтпригодности.	1

		Показатели долговечности. Комплексные показатели надежности.	
6	3	Основное и резервное соединение элементов в системе. Порядок расчета надежности. Расчет надежности при основном соединении элементов в системе. Классификация способов и видов резервирования. Кратность резервирования.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Расчет количественных показателей надежности по статистическим данным об отказах	1
2	2	Расчет надежности восстанавливаемых систем	1
3	3	Расчет надежности комбинированной схемы технической системы и повышение ее надежности	2

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
самостоятельное изучение теоретического материала. Используются конспект лекций и рекомендуемая литература. Способствует овладению культурой мышления, обобщению и умению анализировать информацию, ставить цель и выбирать пути ее достижения; умению осознавать социальную значимость своей будущей профессии, оценивать риски и определять меры по обеспечению безопасности технологических процессов, выбирать и применять соответствующие методы моделирования физических, химических и технологических процессов	Палюх Б.В., Перов В.Л., Шарков А.А., Эдельштейн Ю.Д. Надежность систем управления химическими производствами. – М.: "Химия", 1987.	64

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
интерактивное обучение	Лекции	Помещения для проведения лекционных и практических занятий укомплектованы необходимой специальной мебелью и техническими средствами для представления учебной информации студентам, включая проекционное	4

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: Использование исследований надёжности техники

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНы	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ПК-9 умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению	зачёт	1-40

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
зачёт	письменный ответ	Отлично: Обладает фактическими и теоретическими знаниями в пределах изучаемой области с пониманием границ применимости; Хорошо: Знает факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах изучаемой области; Удовлетворительно: Обладает базовыми общими знаниями; Неудовлетворительно: Не обладает базовыми общими знаниями; Зачтено: Обладает базовыми общими знаниями; Не зачтено: Не обладает базовыми общими знаниями;

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
зачёт	Перечислить и привести аналитические зависимости основных показателей надёжности невосстанавливаемых объектов. Описать особенности основных количественных показателей надёжности восстанавливаемых объектов. Привести и дать понятия априорным и апостериорным этапам анализа надёжности. Привести общую методику расчета надёжности методом минимальных путей и сечений. Привести методику расчета надёжности при параллельно нагруженном соединении. Привести методику расчета надёжности при параллельном ненагруженном соединении. Привести общую методику расчета надёжности методом интегральных уравнений.

Описать нормальное распределение для основных показателей надежности.
 Описать экспоненциальное распределение для основных показателей надежности.
 Описать двухпараметрическое распределение Вейбулла для основных показателей надежности
 Аналитическое описание и построение графика функции плотности распределения непрерывной случайной величины. Аналитическое описание и построение интегральной функции распределения.
 Определение математического ожидания, дисперсии и среднеквадратичного отклонения.
 Статистическая обработка результатов измерений. Понятие выборки и генеральной совокупности. Критерий Фишера. Критерий Стьюдента.
 Определение среднего арифметического, выборочной дисперсии и среднеквадратичного отклонения.
 Сравнение средних арифметических на однородность. Проверка на однородность дисперсий.
 Нахождение критических чисел по критериям Фишера и Стьюдента.
 Вычисление дисперсии и среднеквадратичного отклонения для объединенной выборки.
 Определение доверительного интервала для математического ожидания.
 Описание наработки до отказа экспоненциальным законом распределения.
 Построение графика интегральной функции распределения.
 Построение графика плотности распределения. Построение графика функции надежности.
 Вычисление и построение графика интенсивности отказов.
 Вычисление средней наработки до отказа.
 Для определенного момента времени определить: вероятность безотказной работы системы; вероятность отказа системы; значение плотности распределения.
 Определить интенсивность отказов.
 Определить вероятность безотказной работы на интервале времени.

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Анализ и диагностика технологических операций и средства автоматизации Отв. ред. В. Г. Куранов; Саратов. политехн. ин-т; Саратов. политехн. ин-т. - Саратов: Издательство СПИ, 1987. - 96 с. ил.
2. Явленский, К. Н. Вибродиагностика и прогнозирование качества механических систем. - Л.: Машиностроение. Ленинградское отделение, 1983. - 239 с. ил.
3. Вибрационная диагностика мощных турбо- и гидрогенераторов Сб. ст. Редкол.: Л. А. Бибер и др.; Всесоюз. науч.-исслед. ин-т электроэнергетики. - М.: Энергия, 1977. - 207 с. ил.
4. ГОСТ Р ИСО 13381-1-2011 : Контроль состояния и диагностика машин. Прогнозирование технического состояния : введ. в действие 16.11.11 Текст Ч. 1 Общее руководство Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М.: Стандартинформ, 2012. - IV, 18 с.
5. ГОСТ Р 52727-2007 : Техническая диагностика : Акустико-эмиссионная диагностика. Общие требования : утв. и введ. в действие от 14.06.07 Текст Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М.: Стандартинформ, 2007. - 11 с.

6. ГОСТ Р 53564-2009 : Контроль состояния и диагностика машин. Мониторинг состояния оборудования опасных производств. Требования к системам мониторинга : утв. и введ. в действие от 15.12.09 Текст Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М.: Стандартинформ, 2010. - 15 с.

7. ГОСТ Р 55044-2012 : Техническая диагностика : Порядок выбора объектов испытаний при калибровке средств диагностирования напряженно-деформированного состояния конструкционных материалов. Общие требования : введ. в действие от 01.01.14 Текст Федер. агентство по техн. регулированию и метрологии. - М.: Стандартинформ, 2013. - IV, 4 с.

8. Карасев, В. А. Вибрационная диагностика газотурбинных двигателей. - М.: Машиностроение, 1978. - 132 с. ил.

9. Сердаков, А. С. Автоматический контроль и техническая диагностика Текст А. С. Сердаков. - Киев: Техніка, 1971. - 242 с. черт., табл.

10. Чигринец, А. Д. Бесконтактная тепловая диагностика транспортных машин. - Киев: Выща школа, 1989. - 168 с. ил.

б) дополнительная литература:

1. Барботько, А. И. Надёжность технических систем и техногенный риск Текст практикум для вузов по направлению "Техносфер. безопасность" А. И. Барботько, В. А. Кудинов. - Старый Оскол: Тонкие наукоемкие технологии, 2014. - 203 с. ил.

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

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:

2. 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 разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	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: http://e.lanbook.com/book/95704	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный

2	Дополнительная литература	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: http://e.lanbook.com/book/58975	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Авторизованный
---	---------------------------	---	---	---------------------------

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

Перечень используемых информационных справочных систем:

Нет

10. 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