

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра транспортных и  
технологических машин  
(ТиТМ\_ФТ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

**Заведующий кафедрой**

**Кафедра транспортных и  
технологических машин  
(ТиТМ\_ФТ)**

наименование кафедры

**Сорокин Е.А.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
НАДЕЖНОСТЬ И ДИАГНОСТИКА  
ГИДРОМАШИН, ГИДРО- И  
ПНЕВМОПРИВОДОВ**

Дисциплина Б1.В.05 Надежность и диагностика гидромашин, гидро- и пневмоприводов

Направление подготовки / специальность 15.04.02 Технологические машины и оборудование программа подготовки 15 04 02 01 Гидравлические машины

Направленность (профиль)

Форма обучения

очная

Год набора

2020

Красноярск 2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

150000 «МАШИНОСТРОЕНИЕ»

---

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Направление 15.04.02 Технологические машины и оборудование  
программа подготовки 15.04.02.01 Гидравлические машины,  
гидроприводы и гидропневмоавтоматика

---

Программу канд. техн. наук, доцент, Сорокин Е.А.  
составили

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является привитие обучающимся твердых знаний о показателях и факторах, определяющих надежность; прогнозировании и обеспечении заданных показателей надежности на этапах проектирования и производства приводов; видах испытаний, их планировании и определении показателей надежности по результатам испытаний; общем и отдельном резервировании технических систем; диагностике технического состояния технических систем.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

Дать развернутое представление об общих задачах надежности и технической диагностики и методах их решения. Заложить основы вероятностного восприятия физических явлений и дать знание соответствующего математического аппарата. Приложить общие положения надежности и технической диагностики к процессу эксплуатации технических систем и проиллюстрировать их возможности в решении конкретных технических задач.

**1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

<b>ОПК-5: способностью выбирать оптимальные решения при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты производства</b>
---

<b>ПК-1: способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку</b>
---

<b>ПК-3: способностью оценивать технико-экономическую эффективность проектирования, исследования, изготовления машин, приводов, оборудования, систем, технологических процессов, принимать участие в создании системы менеджмента качества на предприятии</b>
---

<b>ПК-24: способностью составлять описания принципов действия и устройства проектируемых изделий и объектов с обоснованием принятых технических решений</b>
---

**1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Предшествующие дисциплины

Динамика и регулирование гидро- и пневмосистем.

Математические методы в инженерии.

Системы управления гидроприводами стационарных и мобильных машин.

Последующие дисциплины

Конструирование гидросистем.

Эксплуатация гидромашин, гидро- и пневмоприводов в экстремальных условиях.

Гидропривод стационарных и мобильных машин.

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=24678>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		1
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>4 (144)</b>	<b>4 (144)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
занятия лекционного типа	0,5 (18)	0,5 (18)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,5 (18)	0,5 (18)
практикумы		
лабораторные работы	0,5 (18)	0,5 (18)
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,5 (54)</b>	<b>1,5 (54)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Экзамен)</b>	<b>1 (36)</b>	<b>1 (36)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	1. Общие понятия надежности	2	2	2	12	
2	2. Показатели, определяющие надежность	2	2	2	10	
3	3. Прогнозирование и обеспечение заданных показателей надежности на этапах проектирования и производства	4	4	4	10	
4	4. Виды испытаний, их планирование и определение показателей надежности по результатам испытаний	4	4	2	6	
5	5. Резервирование гидромашин и приводов	4	4	2	8	
6	6. Диагностика технического состояния гидромашин и приводов	2	2	6	8	

Всего	18	18	18	54	
-------	----	----	----	----	--

### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Введение.	2	0	0
2	2	Показатели надежности невосстанавливаемых приводов. Показатели надежности восстанавливаемых приводов.	2	0	0
3	3	Общие задачи расчета показателей и контроля надежности. Контрольные расчеты надежности привода по проектной документации.	2	0	0
4	3	Прогнозирование и обеспечение показателей надежности на этапе производства.	2	0	0
5	4	Контрольные испытания. Испытания на надежность. Исследовательские испытания.	2	0	0
6	4	Серийные испытания. Ресурсные испытания. Ускоренные испытания.	2	0	0
7	5	Резервирование с постоянной структурой.	2	0	0
8	5	Раздельное резервирование. Общее резервирование.	2	0	0

9	6	Диагностика технического состояния гидромашин и приводов. Информативность признаков технического состояния. Средства технического диагностирования.	2	0	0
Всего			18	0	0

### 3.3 Занятия семинарского типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Изучение терминов и понятий надежности.	2	0	0
2	2	Изучение показателей надежности.	2	0	0
3	3	Изучение показателей безотказности невосстанавливаемого и восстанавливаемого приводов.	4	0	0
4	4	Порядок планирования и проведения испытаний.	4	0	0
5	5	Изучение методов резервирования приводов.	4	0	0
6	6	Изучение методов диагностики приводов.	2	0	0
Всего			18	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Определение вероятности безотказной работы систем.	2	0	0
2	2	Разработка требований к надежности методом экспертных оценок.	2	0	0



3	3	Определение показателей безотказности невосстанавливаемого привода.	2	0	0
4	3	Определение показателей безотказности восстанавливаемого привода.	2	0	0
5	4	Получение вероятностных характеристик давления.	2	0	0
6	5	Определение изменения надёжности систем при различных вариантах резервирования.	2	0	0
7	6	Диагностирование аксиально-поршневого насоса.	2	0	0
8	6	Диагностирование шестеренного насоса.	2	0	0
9	6	Диагностирование гидроцилиндра	2	0	0
Итого			18	0	0

#### 4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Сугак Е. В.	Теоретические основы надёжности технологических машин и оборудования НГК: учеб.-метод. пособие для самостоят. работ [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013

#### 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

#### 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год

Л1.1	Шишмарев В. Ю.	Надежность технических систем: учебник для вузов	Москва: Академия, 2010
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Сухарев Э. А.	Прикладные задачи теории эксплуатационной надежности машин: учеб. пособие для студентов спец.	Ровно, 1999
Л2.2	Проников А. С.	Параметрическая надежность машин	Москва: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002
Л2.3	Сугак Е. В., Василенко Н. В., Назаров Г. Г., Паньшин А. Б., Каркарин А. П., Сугак Е. В., Василенко Н. В.	Надежность технических систем: учеб. пособие для вузов	Красноярск: Раско, 2001
Л2.4	Юркевич В. В., Схиртладзе А. Г.	Надежность и диагностика технологических систем: учебник для студентов вузов, обуч. по спец. "Металлообрабатывающие станки и комплексы"	Москва: Академия, 2011
Л2.5	Бахарев В. П., Куликов М. Ю., Бортников И. И., Схиртладзе А. Г., Схиртладзе А.Г.	Общие методы проектирования и расчета. Надежность техники	,
6.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Кондрашов П. М.	Надежность гидropневмоприводов. Получение вероятностных характеристик давления: метод. указ. к лаб. работе для студентов спец. 1211	Красноярск, 1997
Л3.2	Кондрашов П. М., Сорокин Е. А.	Разработка требований к надежности методом экспертных оценок: метод. указ. для студентов спец. 1211	Красноярск, 1995
Л3.3	Кондрашов П.М., Мельников В.Г.	Диагностирование гидроцилиндра: метод. указ. по лаб. работе для студентов спец. 0510 и 0511	Красноярск: КрПИ, 1988
Л3.4	Кондрашов П. М., Хребтов Н. В.	Диагностирование аксиально-поршневого насоса: метод. указ. по лаб. работе для студентов спец. 0510 и 0511	Красноярск: КрПИ, 1988
Л3.5	Сугак Е. В.	Теоретические основы надежности технологических машин и оборудования НГК: Ч. 1: лаб. практикум [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»] : в 2-х ч.	Красноярск: СФУ, 2013

ЛЗ.6	Сугак Е. В.	Теоретические основы надежности технологических машин и оборудования НГК: учеб.-метод. пособие для самостоят. работ [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
ЛЗ.7	Сугак Е. В.	Теоретические основы надежности технологических машин и оборудования НГК: учеб.-метод. пособие [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»]	Красноярск: СФУ, 2013
ЛЗ.8	Сугак Е. В.	Теоретические основы надежности технологических машин и оборудования НГК: Ч. 2: лаб. практикум [для студентов напр. 151000.68 «Технологические машины и оборудование»] : в 2-х ч.	Красноярск: СФУ, 2013

## **8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)**

Общая трудоемкость самостоятельной работы составляет 36 часов (1 з.е.).

Самостоятельное изучение теоретического курса содержит самостоятельную проработку студентами вопросов теоретического курса.

Кроме того преподаватель может оценить текущую успеваемость студентов посредством проверки знаний при защите лабораторных работ и на практических занятиях.

Для успешного освоения дисциплины обучающему необходимо изучить теоретический блок дисциплины, выполнить и защитить лабораторные работы.

## **9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	В рамках изучения дисциплины обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:
-------	--

9.2.2	-свободный доступ в сеть Интернет, в т.ч. к электронным реферативным базам данных, включающим научные журналы, патенты, материалы научных конференций, информацию по цитируемости статей (в том числе и для российских авторов);
9.2.3	-доступ к Freedom Collection издательства Elsevier, в которую входят электронные научные полнотекстовые журналы по всем областям науки, техники, медицины. Охват более 15000 названий журналов;
9.2.4	-24 предметные коллекции (охват более 1800 названий журналов).

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Необходимое материально-техническое обеспечение для реализации дисциплины включает в себя:

учебные аудитории, оборудованные аппаратно-программными комплексами «Малый презентационный комплекс», «Доска обратной проекции», «Средний презентационный комплекс»;

Лабораторные стенды.