

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Б1.В.ДВ.07.01 Физические методы неразрушающего  
контроля

наименование дисциплины (модуля) в соответствии с учебным планом

Направление подготовки / специальность

15.03.02 ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ

Направленность (профиль)

15.03.02.12 Гидравлические машины, гидропривод и  
гидропневмоавтоматика

Форма обучения

заочная

Год набора

2021

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Программу составили \_\_\_\_\_

канд.техн.наук, Доцент, Абрамов В. В.

должность, инициалы, фамилия

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

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Цель преподавания дисциплины – дать студенту знания, необходимые для последующего изучения специальных инженерных дисциплин и использования в дальнейшей его профессиональной деятельности.

Предметом дисциплины «Методы неразрушающего контроля» является изучение основ оценки состояния элементов металлоконструкций, деталей в процессе эксплуатации, подъемных сооружений. Дисциплина предусматривает формирование у будущих специалистов общетехнических навыков. В результате изучения дисциплины реализуется общетехническая подготовка студентов, создается база для изучения профессиональных дисциплин.

Целью изучения дисциплины является ознакомление с методами и технологиями определения состояния и качества рассматриваемого объекта контроля. При изучении данного предмета у студента должно выработаться понимание того, каким методом неразрушающего контроля можно определить состояние данного объекта (наличие или отсутствие в объекте контроля дефекта или иного признака неработоспособности).

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения данной дисциплины студент должен уметь определять отдельные несоответствия продукции требованиям, установленным нормативной документацией и ГОСТ 17102.

Студент обязан иметь представление о производственно-технологических дефектах (дефекты, возникающие в процессе литья, дефекты механической обработки, дефекты соединения металлов, дефекты, возникшие в результате эксплуатации); выбирать наиболее эффективные методы контроля, с помощью которых могут быть достигнуты наиболее достоверные результаты неразрушающего контроля. Выбор метода неразрушающего контроля определяется конкретными требованиями практики и зависит: от материала детали или контролируемого изделия; состояния поверхности изделия; вида дефекта и его размеров; расположения и условий работы изделия (детали).

Студент должен иметь представление о современных методах неразрушающего контроля, о тенденциях развития современных отечественных и зарубежных методах неразрушающего контроля; студент обязан научиться выбирать тот или иной метод контроля для определения качества изделия или конструкции.

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения по дисциплине
<b>ПК-9: умением применять методы контроля качества изделий и объектов в</b>	

<b>сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению</b>	
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	физические неразрушающие методы контроля качества деталей физические неразрушающие методы контроля качества деталей, гидроустройств физические неразрушающие методы контроля качества деталей, гидроустройств и гидроприводов выполнять неразрушающие методы контроля качества деталей выполнять неразрушающие методы контроля качества деталей, гидроустройств выполнять неразрушающие методы контроля качества деталей, гидроустройств и гидроприводов методиками физических методов неразрушающего контроля качества деталей методиками физических методов неразрушающего контроля качества деталей, гидроустройств методиками физических методов неразрушающего контроля качества деталей, гидроустройств и гидроприводов

#### **1.4 Особенности реализации дисциплины**

Язык реализации дисциплины: Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

URL-адрес и название электронного обучающего курса: <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=29011>.

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад. час)	Семестр					
		1	2	3	4	5	6

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

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

		Контактная работа, ак. час.							
№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа		Занятия семинарского типа				Самостоятельная работа, ак. час.	
				Семинары и/или Практические занятия		Лабораторные работы и/или Практикумы			
		Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС	Всего	В том числе в ЭИОС
<b>1. Понятия о дефектах и дефектной продукции</b>									
	1. Основные определения дефектоскопии. Виды дефектов в материалах и сварных швах.	1							
	2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							6	
<b>2. Визуальный и измерительный контроль. Оптический контроль</b>									
	1. Законы и элементы оптики. Источники оптического излучения. Световые приборы. Характеристика размеров изделий и средств их контроля. Взаимосвязь систем ВИК с другими системами неразрушающего контроля. Требования к проведению ВИК. Физические основы взаимодействия излучения и вещества. Методы оптического контроля. оптические и оптико-механические приборы.	1							

2. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							8	
<b>3. Контроль проникающими веществами</b>								
1. Газоаналитический метод. Газогидравлический метод. Вакуумно-жидкостный метод. Капиллярный метод. Физические явления, лежащие в основе капиллярного контроля. Классификация чувствительности капиллярного контроля.	1							
2. Методика капиллярного контроля деталей и узлов машин					3			
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							10	
<b>4. Магнитный, электро-магнитный и электрический контроль</b>								
1. Теоретические основы магнитного контроля. Индукционный метод. Магнитоферрозондовый метод. Магнитографический метод. магнитопорошковый метод. Классификация чувствительности магнитопорошкового контроля. Виды и способы намагничивания. Метод эффекта Холла. Общая характеристика вихретокового контроля. Вихретоковая толщинометрия. Электропотенциальный метод. Электроискровой и электроемкостный методы.	1							
2. Методика вихретоковой дефектоскопии деталей и узлов машин					3			
3. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							10	

<b>5. Радиоволновый и радиационный контроль</b>								
1. Сквозной (радиотеневой) метод. Радиолокационный метод. Схема рентгенографического метода. Гаммаграфический метод. рентгено- скопический метод. Достоинства радиационных методов.	1							
2. Реферат							10	
<b>6. Акустический и тепловой контроль</b>								
1. Теоретические основы акустического контроля. Диапазон частот упругих колебаний. Номограмма перевода относительных величин в децибелы. Пассивные методы. Активные методы. Ультразвуковые методы бегущих волн. Спектральные методы. Современные акустико-эмиссионные системы. Инфракрасная дефектоскопия. Пирометрия.	1							
2. Ультразвуковая дефектоскопия деталей и узлов машин					2			
3. Применение ультразвукового толщиномера ТУЗ–1 для исследования и дефектации деталей машин					2			
4. Самостоятельная работа студентов по подготовке к занятиям, оформлению отчетов по лабораторным работам и выполнению заданий							8	
5.								
<b>Всего</b>	<b>6</b>				<b>10</b>		<b>52</b>	



## **4 Учебно-методическое обеспечение дисциплины**

### **4.1 Печатные и электронные издания:**

1. Кузнецов А. А., Смолин А. Ю., Афанасов В. И., Кашубский Н. И., Сельский А. А. Методы неразрушающего контроля: электрон. учеб.-метод. комплекс дисциплины(Красноярск: ИПК СФУ).
2. Алешин Н. П. Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений(Москва: Машиностроение).
3. Смолин А. Ю., Кашубский Н. И., Афанасов В. И., Кузнецов А. А., Сельский А. А. Методы неразрушающего контроля: электронный учебно-методический комплекс по дисциплине (№ 1588-2008) (Красноярск: СФУ).

### **4.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства (программное обеспечение, на которое университет имеет лицензию, а также свободно распространяемое программное обеспечение):**

1. - Microsoft Windows
2. - Power Point
3. - Интернет браузер
4. - Adobe Reader или аналог
5. - DJVU Reader или аналог
6. - Microsoft Office

### **4.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационные справочные системы:**

1. Библиотечно-издательский комплекс СФУ: [bik.sfu-kras.ru](http://bik.sfu-kras.ru).
2. Российская государственная библиотека: [rsl.ru](http://rsl.ru).
3. Российская национальная библиотека: [nlr.ru](http://nlr.ru).

## **5 Фонд оценочных средств**

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

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

Столы, стулья, доска, маркер, мультимедиа-проектор, образцы, лабораторное оборудование неразрушающего контроля