

УТВЕРЖДАЮ  
Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ

Направление/специальность подготовки	15.04.03 Прикладная механика
Специализация/профиль/программа подготовки	Механика процессов обработки давлением
Уровень высшего образования	Магистратура
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ

КУРС	СЕМЕСТР	ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ (ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦ)	ЧАСЫ (по наличию видов занятий)									ВИД ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ
			ОБЩАЯ ТРУДОЁМКОСТЬ	АУДИТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ				САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА				
				ВСЕГО	ЛЕКЦИИ	ЛАБОРАТОРНЫЙ ПРАКТИКУМ	ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	ВСЕГО	КУРСОВОЙ ПРОЕКТ	КУРСОВАЯ РАБОТА	ДРУГИЕ ВИДЫ САМОСТ. РАБОТЫ	
6	11	3	108	34	17	0	17	74	0	0	74	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СОСТАВЛЕНА В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ ФЕДЕРАЛЬНОГО  
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО СТАНДАРТА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ (ФГОС ВО)**

**15.04.03 Прикладная механика**

год набора группы: 2025

Программу составил:

Кафедра Е4 **ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА  
АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Ремшев Евгений Юрьевич, к.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена

на заседании кафедры-разработчика

рабочей программы **Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ  
СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

Программа рассмотрена

на заседании выпускающей кафедры

**Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ**

Заведующий кафедрой Нестеров Н.И., к.т.н., доц.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ  
ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ**

**Разделы рабочей программы**

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО
3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ
5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ
6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

**Приложения к рабочей программе дисциплины**

- Приложение 1. Аннотация рабочей программы
- Приложение 2. Технологии и формы обучения
- Приложение 3. Фонды оценочных средств

## 1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-5.4 — Способен применять методы диагностики, контроля структуры и дефектности металла, обеспечения заданных эксплуатационных характеристик в процессе пластического формоизменения

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-5.4**

*знания:*

зависимости механических, физико-химических свойств деформируемых материалов, от технологии производства, структуры и технологии обработки;

*умения:*

обоснованно выбирать технологии обработки деформируемых материалов с учетом особенностей их эксплуатации;

*навыки:*

по анализу и выбору технологий обработки, обоснованного выбора материалов и технологий их обработки для конкретного изделия.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **МЕХАНИКА ПРОЦЕССОВ ОБРАБОТКИ ДАВЛЕНИЕМ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-11 — Способен определять направления перспективных исследований в области прикладной механики с учетом мировых тенденций развития науки, техники и технологий
- ПК-5.3 — Способен работать с научно-технической литературой и электронными средствами информации, проводить научные исследования, обрабатывать и технически грамотно оформлять результаты научно-исследовательских работ в области проектирования и производства деталей машиностроения, вооружения и военной техники, патронов и гильз

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

#### 3.1. Содержание (дидактика) дисциплины

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-5.4
6	11	Раздел 1. ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ. 1.1.СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ. 1.2.УПРУГАЯ И ПЛАСТИЧЕСКАЯ ДЕФОРМАЦИЯ. 1.3.ХРУПКОЕ И ВЯЗКОЕ РАЗРУШЕНИЕ.	30	10	5	5	20	30
6	11	Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ. 2.1.НАКЛЕП И РЕКРИСТАЛЛИЗАЦИЯ. 2.2.МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЙ И ИСПЫТАНИЙ МАТЕРИАЛОВ. 2.3.МЕТАЛЛОГРАФИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ. 2.4.ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕХАНИЧЕСКИХ СВОЙСТВ.	30	10	5	5	20	30
6	11	Раздел 3. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ. 3.1.Метод акустической эмиссии. 3.2.Метод акустической эмиссии как тонкий инструмент исследования деформационных процессов. 3.3.Установление закономерностей изменения параметров акустической эмиссии при пластическом деформировании материалов в зависимости от их структуры. 3.4.Метод акустической эмиссии в процессах обработки металлов давлением.	48	14	7	7	34	40
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	100
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100

#### 3.2. Аудиторный практикум

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Тема практического занятия	Объем, ауд. часов
1	Раздел 1. ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ.	Упругая и пластическая деформация. Механические испытания на растяжение.	5
2	Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.	Подготовка и проведение испытания для построения совмещенной диаграммы параметров акустической эмиссии и кривой упрочнения по результатам проведения испытаний образцов на растяжение с акустико-эмиссионным сопровождением.	5
3	Раздел 3. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ.	Построение совмещенной диаграммы параметров акустической эмиссии и кривой упрочнения по результатам проведения испытаний образцов на растяжение с акустико-эмиссионным сопровождением.	7
Всего за 11 семестр			17

#### 3.3. Самостоятельная работа студента (СРС)

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	20
2	Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	20
3	Раздел 3. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Оформление отчета о выполнении индивидуального домашнего задания. Подготовка к диагностической работе.	34

#### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

СЕМЕСТР	НЕДЕЛИ СЕМЕСТРА																
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
11						ДР				ДР					ИПЗ	ДР	Вопр. Зач, зач.

Условные обозначения:

- ДР – диагностическая работа;
- ИПЗ – индивидуальное практическое задание;
- Вопр. Зач – вопросы к зачету;
- зач. – зачет.

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

## 5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Основная литература по дисциплине:

1. А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013, 55 экз.
2. К. М. Иванов, Н. А. Бунина, А. А. Митюшов. . Механические и технологические свойства и испытания материалов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011, 5 экз.
3. К. М. Иванов, Н. И. Нестеров, Н. А. Бунина. . Прикладная теория пластичности. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007, 61 экз.
4. Н. А. Бунина. . Основы контроля предаварийного состояния металлов методом акустической эмиссии. СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023, эл. рес.

### 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы. СПб.: Политехника, 2023, 1 экз.

### 5.3. Периодические издания:

1. Деформация и разрушение материалов.

### 5.4. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины, электронные библиотечные системы:

1. <http://library.voenmeh.ru> — Фундаментальная библиотека БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова;
2. <https://e.lanbook.com/> — ЭБС Лань.

### Современные профессиональные базы данных:

1. <https://rusneb.ru> – Национальная электронная библиотека (НЭБ);
2. <https://cyberleninka.ru/> - Научная электронная библиотека «Киберленинка»;
- <http://www.rfbr.ru/rffi/ru/library> - Полнотекстовая электронная библиотека Российского фонда фундаментальных исследований.

### Информационные справочные системы:

1. Техэксперт – Информационный портал технического регулирования: Нормы, правила, стандарты РФ;
2. [http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=457](http://library.voenmeh.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=457) - БД ГОСТов собственной генерации БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова;
3. <http://www.consultant.ru/>- КонсультантПлюс- информационный портал правовой информации.

### 5.5. Программное обеспечение:

не требуется.

### 5.6. Информационные технологии:

взаимодействие с обучающимися посредством ЭИОС Moodle БГТУ «ВОЕНМЕХ» им. Д.Ф. Устинова.

## **6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Лекционные занятия:**

специализированные требования по оборудованию отсутствуют; аудитория с посадочными местами по количеству студентов; доска.

### **6.2. Практические занятия:**

1. Прибор акустической эмиссии Локтон 2004;
2. Испытательная машина Shimadzu AGX-100 с номинальной силой 100 кН.

### **6.3. Прочее:**

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет;
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

### Аннотация рабочей программы

Дисциплина **МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.04.03 Прикладная механика*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова* кафедрой *Е4 ВЫСОКОЭНЕРГЕТИЧЕСКИЕ УСТРОЙСТВА АВТОМАТИЧЕСКИХ СИСТЕМ*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-5.4 Способен применять методы диагностики, контроля структуры и дефектности металла, обеспечения заданных эксплуатационных характеристик в процессе пластического формоизменения.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с оценкой и диагностикой состояния структуры материалов в процессах пластического деформирования.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

**Текущий контроль успеваемости** студентов проводится в дискретные временные интервалы в следующих формах:

- диагностическая работа;
- индивидуальное практическое задание;
- вопросы к зачету.

**Промежуточная аттестация** проводится в формах:

- зачет.

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет **3 з.е., 108 ч**. Программой дисциплины предусмотрены лекционные занятия (**17 ч.**), практические занятия (**17 ч.**), самостоятельная работа студента (**74 ч**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 34 ч. аудиторных занятий, и 74 ч., отведенных на самостоятельную работу студента.

Рекомендации по распределению учебного времени по видам самостоятельной работы и разделам дисциплины приведены в таблице.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем, рубежном контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Формы контроля и критерии оценивания приведены в приложении 3 к Рабочей программе.

Наименование работы	Рекомендуемая литература	Трудоемкость, час.
<b>Раздел 1. ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (1-4) К. М. Иванов, Н. И. Нестеров, Н. А. Бунина. . Прикладная теория пластичности: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2007 (1,2) К. М. Иванов, Н. А. Бунина, А. А. Митюшов. . Механические и технологические свойства и испытания материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (1-3)	20
Итого по разделу 1		20
<b>Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.: Политехника, 2023 (3,4) К. М. Иванов, Н. А. Бунина, А. А. Митюшов. . Механические и технологические свойства и испытания материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2011 (3,4)	20
Итого по разделу 2		20
<b>Раздел 3. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ.</b>		
Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Оформление отчета о выполнении индивидуального домашнего задания. Подготовка к диагностической работе.	Н. А. Бунина. . Основы контроля предаварийного состояния металлов методом акустической эмиссии: СПб.: Изд-во БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2023 (1-3)	34
Итого по разделу 3		34

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

Фонд оценочных средств, позволяющие оценить результаты обучения по данной дисциплине, включают в себя:

- диагностическая работа
- вопросы к зачету;
- индивидуальное практическое задание;
- зачет.

### **Критерии оценивания**

#### **Диагностическая работа**

Диагностическая работа проводится в форме теста в ЭИОС Moodle:

- при правильном ответе менее чем на 60% вопросов - не аттестация;
- при правильном ответе на 60% вопросов и более - аттестация.

#### **Вопросы к зачету**

1. Упругая деформация
2. Пластическая деформация
3. Хрупкое разрушение материалов
4. Вязкое разрушение материалов
5. Наклеп
6. Рекристаллизация
7. Термическая обработка
8. Испытание на растяжение
9. Испытание на сжатие
10. Испытания на сдвиг
11. Испытание на изгиб
12. Испытание на скручивание
13. Определение твёрдости
14. Определение ударной вязкости.
15. Металлографические методы исследований
16. Физические основы эффекта акустической эмиссии
17. Акустическая эмиссия при скольжении
18. Акустическая эмиссия при двойниковании
19. Акустическая эмиссия при трещинообразовании
20. Акустическая эмиссия при фазовом превращении

#### **Индивидуальное практическое задание**

Для получения зачета отчеты должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.32, содержать исходное задание, чертежи пружин. Отчет по индивидуальному заданию состоит из 2-х разделов: Разделы индивидуального практического задания выполняются в соответствии с рекомендованной литературой и ГОСТ 7.32-2017.

#### **Зачет**

- Для сдачи зачета обучающемуся выдают три вопроса из общего списка.
- правильные ответы на большую часть поставленных вопросов – «зачтено»;
  - неправильные и неполные ответы на все поставленные преподавателем вопросы – «не зачтено».

Паспорт фонда оценочных средств

КУРС	СЕМЕСТР	Наименование разделов и дидактических единиц	ВСЕГО	Аудиторные занятия в контактной форме			Самостоятельная работа студентов	Формируемая компетенция, %	НАИМЕНОВАНИЕ ОЦЕНОЧНОГО СРЕДСТВА
				ВСЕГО	Лекции	Практические занятия		ПК-5.4	
6	11	Раздел 1. ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ.	30	10	5	5	20	30	Вопросы к зачету
6	11	Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.	30	10	5	5	20	30	Вопросы к зачету
6	11	Раздел 3. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ.	48	14	7	7	34	40	Индивидуальное практическое задание, Вопросы к зачету
Всего за 11 семестр			108	34	17	17	74	100	
Всего по дисциплине			108	34	17	17	74	100	

**Оценочные материалы по дисциплине МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ**

**ПК-5.4 - Способен применять методы диагностики, контроля структуры и дефектности металла, обеспечения заданных эксплуатационных характеристик в процессе пластического формоизменения**

№ 1 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какой метод неразрушающего контроля основан на анализе взаимодействия переменного магнитного поля с электропроводящими материалами?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Ультразвуковой контроль.
2. Вихретоковый контроль.
3. Радиографический контроль.
4. Магнитопорошковый контроль.

№ 2 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Для контроля каких материалов преимущественно применяется магнитопорошковый метод?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Ферромагнитные материалы.
2. Цветные металлы (алюминий, медь).
3. Полимеры
4. Керамика

№ 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие излучения используются в радиографическом методе неразрушающего контроля?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. Ультразвуковые волны.
2. Рентгеновские лучи.
3. Инфракрасное излучение.
4. Вихревые токи.

№ 4 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Акустическая эмиссия регистрирует \_:

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Тепловые поля в материале.

2. Упругие волны от дефектов

3. Магнитные аномалии

4. Изменение электрического сопротивления

№ 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Как рентгеновская дифракция используется для оценки остаточных напряжений в металлах?

№ 6 Прочитайте текст и установите соответствие

Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте метод неразрушающего контроля с типом дефектов, которые он обнаруживает.

К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

- |    |                               |   |
|----|-------------------------------|---|
| 1. | Акустическая эмиссия          | А. Поверхностные трещины < 0.1 мм             |
| 2. | Радиолокационный контроль     | Б. Расслоения в бетоне                        |
| 3. | Электроимпедансная томография | В. Коррозия под изоляцией                     |
| 4. | Капиллярный контроль          | Г. Динамическое трещинообразование            |
| 5. | Инфракрасная термография      | Д. Нарушения адгезии покрытий                 |
| 6. | Магнитопорошковый контроль    | Е. Подповерхностные дефекты в ферромагнетиках |
|    |                               | Ж. Поры в сварных швах                        |

№ 7 Прочитайте текст и установите соответствие

Прочитайте текст и установите соответствие.

Сопоставьте метод неразрушающего контроля с областью применения.

К каждой позиции в левом столбце, подберите позицию из правого столбца.

- |    |                           |   |
|----|---------------------------|---|
| 1. | Термография               | А. Контроль качества сварных швов в авиации           |
| 2. | Вихретоковый контроль     | Б. Обследование мостовых конструкций на коррозию      |
| 3. | Радиографический контроль | В. Мониторинг целостности трубопроводов под давлением |
| 4. | Акустическая эмиссия      | Г. Диагностика электрооборудования                    |
| 5. | Ультразвуковой контроль   | Д. Обнаружение расслоений в композитных панелях       |
| 6. | Капиллярный контроль      | Е. Контроль   |

№ 8 Прочитайте текст и установите последовательность  
Прочитайте текст и установите последовательность.

Укажите характерную последовательность этапов ультразвукового контроля сварного шва

1. Настройка дефектоскопа по эталонному образцу.
2. Нанесение контактной жидкости.
3. Сканирование поверхности преобразователем.
4. Анализ амплитуды и времени прихода эхо-сигналов.
5. Очистка поверхности от окалины.

№ 9 Прочитайте текст и установите последовательность  
Прочитайте текст и установите последовательность.

Укажите характерную последовательность подготовки объекта к радиографическому контролю:

1. Установка радиографической пленки/детектора.
2. Маркировка зоны контроля.
3. Удаление загрязнений с поверхности.
4. Размещение эталонов чувствительности (проволочные индикаторы).
5. Включение рентгеновского аппарата.

№ 10 Прочитайте текст и установите последовательность  
Прочитайте текст и установите последовательность

Действия при обнаружении дефекта в визуальном контроле:

1. Фиксация дефекта в отчете.
2. Измерение параметров дефекта (длина, ширина).
3. Очистка зоны контроля.
4. Проверка по стандартам допустимости.
5. Маркировка дефекта.

№ 11 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор  
ответов  
Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор  
ответа.

Какие параметры критичны для ультразвукового контроля?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Частота ультразвука.
2. Электропроводность материала
3. Скорость распространения волны
4. Ширина площади поверхности

№ 12 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор

ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие методы неразрушающего контроля эффективны для выявления расслоений в многослойных композитных материалах (например, углепластике)?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Ультразвуковой контроль в режиме С-сканирования.
2. Вихретоковый контроль.
3. Магнитопорошковый контроль.
4. Инфракрасная термография с импульсным нагревом.

№ 13 Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответов

Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

Какие методы неразрушающего контроля используют для контроля сварных швов в аустенитной нержавеющей стали?

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора.

1. Магнитопорошковый контроль.
2. Капиллярный контроль.
3. Ультразвуковой контроль с угловыми преобразователями.
4. Рентгеновская дифракция.

№ 14 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Какие факторы ограничивают применение вихретокового контроля для глубоких подповерхностных дефектов в алюминиевых сплавах?