

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета

_____ Знаменский Е.А.

«___» _____ 20__

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

Направление/специальность подготовки	17.05.01 Боеприпасы и взрыватели
Специализация/профиль/программа подготовки	Патроны и гильзы
Уровень высшего образования	Специалитет
Форма обучения	Очная
Факультет	Е Оружие и системы вооружения
Выпускающая кафедра	Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением
Кафедра-разработчик рабочей программы	Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением

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	
5	10	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)

17.05.01 Боеприпасы и взрыватели

год набора группы: 2026

Программу составил:

Кафедра Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением _____
Ремшев Евгений Юрьевич, д.т.н., доцент, доцент

Программа рассмотрена
на заседании кафедры-разработчика
рабочей программы **Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением**

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

Программа рассмотрена
на заседании выпускающей кафедры

Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением

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-7 — Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

ПК-7

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:

анализа и выбора 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 *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **ТЕОРИЯ ОБРАБОТКИ МЕТАЛЛОВ ДАВЛЕНИЕМ, ЭФФЕКТИВНОСТЬ И НАДЕЖНОСТЬ СРЕДСТВ ПОРАЖЕНИЯ**.

Содержание дисциплины является основой для освоения дисциплин: **ПРЕДДИПЛОМНАЯ ПРАКТИКА, ВЫПОЛНЕНИЕ, ПОДГОТОВКА К ПРОЦЕДУРЕ ЗАЩИТЫ И ЗАЩИТА ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-10 — Способен применять методы математического анализа, моделирования и системного проектирования, теоретического и экспериментального исследования для решения инженерных задач проектирования, производства и испытания оружия и систем вооружения
- ОПК-11 — Способен ориентироваться в проблемных ситуациях и решать сложные вопросы проектирования, производства, испытания и эксплуатации боеприпасов и взрывателей различного типа и назначения

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-7
5	10	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.	37	12	7	5	25	30
5	10	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.	35	10	5	5	25	30
5	10	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.	36	12	5	7	24	40
Всего за 10 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 10 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.	25
2	Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.	Изучение материалов практических занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	25
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.	24
Всего за 10 семестр			74

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
10						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.

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

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 - 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. Проектор;
2. Акустико-эмиссионная система Локтон;
3. 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 *17.05.01 Боеприпасы и взрыватели*. Дисциплина реализуется на факультете *Е Оружие и системы вооружения* БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д.Ф. Устинова кафедрой *Е4 Технология патронного производства и обработка металлов давлением*.

Дисциплина нацелена на формирование *компетенций*:

ПК-7 Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники.

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.
Раздел 1. ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ.		
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 (1-2) А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2-4)	25
Итого по разделу 1		25
Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.		
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 (1-3) Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.: Политехника, 2023 (2-3)	25
Итого по разделу 2		25
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.	Г. А. Воробьева, Е. Е. Складнова, Е. Ю. Ремшев. . Конструкционные стали и сплавы: СПб.: Политехника, 2023 (2-5) А. В. Титов, Е. Ю. Ремшев, В. П. Белогур. . Исследование физико-механических характеристик деформируемых материалов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2013 (2-4)	24
Итого по разделу 3		24

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

Зачет по дисциплине проходит в форме устного собеседования и ответов на вопросы преподавателя из списка вопросов к зачету.

Критерии оценивания:

- правильные ответы более на 40-60% вопросов – является основанием для получения студентом «зачтено»;
- менее 40% вопросов – является основанием для получения студентом «не зачтено».

Перечень вопросов к зачету представлен в УМК дисциплины.

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-7	
5	10	Раздел 1. ДЕФОРМАЦИЯ И МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МЕТАЛЛОВ.	37	12	7	5	25	30	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 2. ДЕФОРМАЦИЯ И РАЗРУШЕНИЕ МЕТАЛЛОВ.	35	10	5	5	25	30	Вопросы к зачету
5	10	Раздел 3. МЕТОДЫ ДИАГНОСТИКИ СТРУКТУРЫ И ДЕФЕКТНОСТИ МАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССАХ ПЛАСТИЧЕСКОГО ДЕФОРМИРОВАНИЯ.	36	12	5	7	24	40	Индивидуальное практическое задание, Вопросы к зачету
Всего за 10 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-7 - Способен разрабатывать современные технологии производства патронов и гильз, деталей машиностроения, вооружения и военной техники

№ 1 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

№ 2 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.

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

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

Требуется ли нагрузка на объект при использовании метода акустической эмиссии?

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора.

1. Да, всегда.
2. Нет, метод пассивный.
3. Только для металлов.
4. Только для крупных конструкций.

№ 4 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

№ 5 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 |

№ 6 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Как рентгеновская дифракция используется для оценки остаточных напряжений в металлах?

№ 7 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ.

Почему акустическая эмиссия неэффективна для контроля статических дефектов в металлоконструкциях?

№ 8 Прочитайте текст и установите соответствие
Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте физические процессы (1-6) с их влиянием на акустическую эмиссию (А-Ж).

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

- | | | |
|----|-------------------------|--|
| 1. | Трещинообразование | А. Генерирует низкоамплитудные сигналы |
| 2. | Пластическая деформация | Б. Вызывает высокочастотные сигналы |
| 3. | Коррозия | В. Создает длительные сигналы |
| 4. | Усталостное разрушение | Г. Производит периодические сигналы |
| 5. | Трение | Д. Дает кратковременные |

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

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

Какие преимущества даёт аэротермоакустическая обработка (АТАО) при обработке титановых сплавов?

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

1. Повышение пластичности и вязкости материала
2. Увеличение остаточных напряжений
3. Возможность применения металлов в условиях высоких нагрузок
4. Не равномерное распределение микроструктуры

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

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

Какие параметры сигнала акустической эмиссии используются для классификации дефектов?

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

1. Амплитуда сигнала.
2. Температура материала.
3. Частота акустических событий.
4. Время прихода сигнала.

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Прочитайте текст и установите последовательность.

Укажите правильную последовательность этапов подготовки к контролю методом АЭ.

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Установка датчиков на объект.
2. Очистка поверхности объекта.
3. Калибровка оборудования по эталонному образцу.
4. Приложение нагрузки к объекту.
5. Проверка соединения датчиков с усилителем.

№ 12 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.