

УТВЕРЖДАЮ  
 Декан факультета

\_\_\_\_\_ Знаменский Е.А.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

Направление/специальность подготовки	15.03.01 Машиностроение
Специализация/профиль/программа подготовки	Машины и технология обработки металлов давлением
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Форма обучения	Заочная
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	4	4	0	0	104	0	0	104	зач.

*ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ*

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

**15.03.01 Машиностроение**

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 НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ**

## **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-1.1 — Способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки

Формированию компетенций служит достижение следующих результатов образования:

### **ПК-1.1**

*знания:*

основ по проведению измерений и наблюдений, составлению описания проводимых испытаний, подготовке данных для составления отчетов по применению неразрушающих методов контроля в процессах листовой и объемной штамповки;

*умения:*

принимать участие в работах по составлению отчетов по выполненному неразрушающего контроля в области машиностроения;

*навыки:*

в составлении описания проводимых испытаний и подготовке данных для составления отчетов.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП ВО

Дисциплина **НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*.

Содержание дисциплины является логическим продолжением дисциплин: **УЧЕБНЫЙ ПРАКТИКУМ, ДЕТАЛИ МАШИН, МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЕ И ТЕХНОЛОГИИ КОНСТРУКЦИОННЫХ МАТЕРИАЛОВ**.

Предварительные компетенции, сформированные у обучающегося до начала изучения дисциплины:

- ОПК-1 — Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности
- ОПК-12 — Способен обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, уметь контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий машиностроения
- ОПК-13 — Способен применять стандартные методы расчета при проектировании деталей и узлов изделий машиностроения
- ОПК-5 — Способен работать с нормативно-технической документацией, связанной с профессиональной деятельностью, с учетом стандартов, норм и правил
- ПК-1.4 — Способен спроектировать штамповую оснастку с использованием стандартных пакетов средств автоматизированного проектирования, обеспечивая технологичность ее изготовления

### 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		ПК-1.1
5	10	<b>Раздел 1. Неразрушающие методы контроля.</b> Общие особенности методов неразрушающего контроля. Классификация видов и методов неразрушающего контроля. Акустический неразрушающий контроль. Акустико-эмиссионный контроль. Методы оптического неразрушающего контроля. Магнитный вид неразрушающего контроля. Электрический вид неразрушающего контроля. Радиационный вид неразрушающего контроля.	52	2	2	50	55
5	10	<b>Раздел 2. Практика применения неразрушающих методов контроля в процессах обработки металлов давлением.</b> Явление скин-эффекта и неразрушающее определение механических напряжений в поверхностном слое изделий из металлов и сплавов. Методика подготовки поверхностей для проведения измерений остаточных напряжений прибором РЕЗИКОН 7.2. Методика калибровки остаточных макронапряжений в деталях различного конструктивного исполнения из сталей, алюминиевых и титановых сплавов прибором РЕЗИКОН 7.2. Дефекты в отливках и поковках. Ультразвуковой метод поиска дефектов в исходном материале.	56	2	2	54	45
<b>Всего за 10 семестр</b>			108	4	4	104	100
<b>Всего по дисциплине</b>			108	4	4	104	100

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

№ п/п	Номер и наименование раздела дисциплины	Содержание учебного задания	Объем, часов
1	Раздел 1. Неразрушающие методы контроля.	Изучение материалов индивидуальных занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	50
2	Раздел 2. Практика применения неразрушающих методов контроля в процессах обработки металлов давлением.	Изучение материалов занятий и рекомендованной литературы. Выполнение индивидуального практического задания. Подготовка к диагностической работе.	54
<b>Всего за 10 семестр</b>			104

### 4. ФОРМЫ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- 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. В. В. Клюев, Ф. Р. Соснин, А. В. Ковалёв. . Неразрушающий контроль и диагностика. М.: Машиностроение, 2003, 16 экз.
2. И. Н. Каневский, Е. Н. Сальникова. Неразрушающие методы контроля. Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007, эл. рес.
3. С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов. Старый Оскол: ТНТ, 2020, эл. рес.

## 5.2. Дополнительная литература по дисциплине:

1. Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов. СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016, 2 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> — Р“Р»Р°РІРSP°СЦ — 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](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. 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 **НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ** является дисциплиной **части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1**, программы подготовки по направлению *15.03.01 Машиностроение*. 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-1.1 Способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с применением методов неразрушающего контроля в процессах обработки металлов давлением.

Программой дисциплины предусмотрены следующие **виды контроля**:

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

- диагностическая работа;
- вопросы для текущего контроля;
- 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 (**4 ч.**), самостоятельная работа студента (**104 ч.**).

## ТЕХНОЛОГИИ И ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ

### Рекомендации по освоению дисциплины для студента

Трудоемкость освоения дисциплины составляет 108 ч., из них 4 ч. аудиторных занятий, и 104 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. Неразрушающие методы контроля.</b>		
Изучение материалов индивидуальных занятий и рекомендованной литературы. Подготовка к диагностической работе.	С. Ю. Быков, С. А. Схиртладзе. . Испытания материалов: Старый Оскол: ТНТ, 2020 (7) В. В. Ключев, Ф. Р. Соснин, А. В. Ковалёв. . Неразрушающий контроль и диагностика: М.: Машиностроение, 2003 (1,2) И. Н. Каневский, Е. Н. Сальникова. Неразрушающие методы контроля: Владивосток: Изд-во ДВГТУ, 2007 (1)	50
Итого по разделу 1		50
<b>Раздел 2. Практика применения неразрушающих методов контроля в процессах обработки металлов давлением.</b>		
Изучение материалов занятий и рекомендованной литературы. Выполнение индивидуального практического задания. Подготовка к диагностической работе.	В. В. Ключев, Ф. Р. Соснин, А. В. Ковалёв. . Неразрушающий контроль и диагностика: М.: Машиностроение, 2003 (3,4) Е. Ю. Ремшев, Г. А. Воробьева, А. В. Титов. . Технология обеспечения эксплуатационных характеристик упругих элементов из титановых сплавов: СПб.БГТУ "ВОЕНМЕХ" им. Д. Ф. Устинова, 2016 (1-3)	54
Итого по разделу 2		54

## ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

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

- диагностическая работа
- вопросы для текущего контроля;
- 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 для текущего контроля

Список вопросов текущего контроля в форме диагностической работы разрабатывают(обновляет) в течении семестра в соответствии с материалами, которые изучают обучающиеся в установленные временные промежутки.

#### Вопросы к зачету

1. Общие особенности методов неразрушающего контроля.
2. Классификация видов и методов неразрушающего контроля.
3. Акустический неразрушающий контроль.
4. Акустико-эмиссионный контроль.
5. Методы оптического неразрушающего контроля.
6. Магнитный вид неразрушающего контроля.
7. Электрический вид неразрушающего контроля.
8. Радиационный вид неразрушающего контроля.
9. Неразрушающий контроль (НК)
10. Жизненный цикл изделия
11. Акустический неразрушающий контроль
12. Основные задачи методов акустического контроля
13. Метод прошедшего излучения.
14. Метод отраженного излучения.
15. Резонансный метод.
16. Импедансный метод.
17. Метод свободных колебаний.
18. Акустико-эмиссионный. Акустико-ультразвуковой

#### Индивидуальное практическое задание

Отчет о работе представляется в печатном или рукописном виде. Защита отчета проходит в форме доклада студента по выполненной работе и ответов на вопросы преподавателя. Отчет не может быть принят и подлежит доработке в случаях:

- отсутствие необходимых разделов;
- некорректной обработки результатов измерений;
- несоответствие оформления установленным требованиям.

Перечень вопросов к индивидуальному практическому заданию:

1. Явление скин-эффекта и неразрушающее определение механических напряжений в поверхностном слое изделий из металлов и сплавов.
2. Методика подготовки поверхностей для проведения измерений остаточных напряжений прибором РЕЗИКОН 7.2.
3. Методика калибровки остаточных макронапряжений в деталях различного конструктивного исполнения из сталей, алюминиевых и титановых сплавов прибором РЕЗИКОН 7.2.
4. Дефекты в отливках и поковках.
5. Ультразвуковой метод поиска дефектов в исходном материале.

### **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		ПК-1.1	
5	10	Раздел 1. Неразрушающие методы контроля.	52	2	2	50	55	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля
5	10	Раздел 2. Практика применения неразрушающих методов контроля в процессах обработки металлов давлением.	56	2	2	54	45	Вопросы к зачету, Вопросы для текущего контроля, Индивидуальное практическое задание
Всего за 10 семестр			108	4	4	104	100	
Всего по дисциплине			108	4	4	104	100	

## Оценочные материалы по дисциплине НЕРАЗРУШАЮЩИЕ МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ДИАГНОСТИКИ

### ПК-1.1 - Способен разрабатывать новые технологические процессы листовой и объемной холодной штамповки,ковки, горячей штамповки

- № 1 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

*Какие факторы влияют на выбор метода НК? Назовите три основных.*

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

*Почему радиографический контроль не рекомендуется для композитных материалов?*

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. *Высокая стоимость*

2. *Низкая плотность композитов*

3. *Риск перегрева объекта*

4. *Необходимость жидкостного проявителя*

- № 3 Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа  
Прочитайте текст, выберите правильные ответы и запишите аргументы, обосновывающие выбор ответа.

*Что характеризует «мертвую зону» в ультразвуковом контроле?*

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. *Область нечувствительности преобразователя на малых глубинах*

2. *Зону максимальной амплитуды сигнала*

3. *Участок с повышенной температурой*

4. *Область действия магнитного поля*

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

*Какой дефект обнаруживает капиллярный контроль (КПД)?*

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. *Поверхностные трещины*

2. *Внутренние поры*

3. *Внутренние расслоения*

4. *Непровары сварных швов*

- № 5 Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ  
Прочитайте текст и запишите развернутый обоснованный ответ

*Какой стандарт регулирует проведение капиллярного контроля в России? Назовите его ключевые требования.*

- № 6 Прочитайте текст и установите соответствие  
Прочитайте текст и установите соответствие

Сопоставьте компоненты оборудования АЭ (1-4) с их функциями (А-Г):

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

1.	Пьезодатчик	Усиливает А. слабые сигналы
2.	Предусилитель	Б. Фильтрует шумы
3.	Фильтр нижних частот	Преобразует механические В. волны в электрические сигналы
4.	Программное обеспечение	Локализует дефекты по Г. времени прихода сигналов

*количество позиций в левом и правом столбцах не должно быть меньше 3-х, количество позиций в левом и правом столбцах должно быть различным*

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

*При каком методе НК используется пьезоэлектрический эффект?*

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Акустической эмиссии
2. Ультразвуковой контроль
3. Магнитопорошковый контроль
4. Капиллярный контроль

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

*На какие 2 группы делят акустические методы неразрушающего контроля?*

Запишите номера выбранных ответов без пробелов и точек и обоснование выбора

1. Активные
2. Пассивные
3. Низкочастотные
4. Высокочастотные

№ 9 Прочитайте текст и установите соответствие

Прочитайте текст и установите соответствие

*Сопоставьте физические процессы (1-4) с их влиянием на АЭ (А-Г):*

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

1.	Трение	Генерирует А. низкоамплитудные сигналы
2.	Пластическая деформация	Б. Маскирует полезные сигналы
3.	Утечка жидкости	В. Создает

4. Усталостное разрушение

№ 10 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.

№ 11 Прочитайте текст и установите последовательность

Прочитайте текст и установите последовательность

*Процедура капиллярного контроля (КПД):*

Запишите соответствующую последовательность цифр слева направо без пробелов и точек.

1. Осмотр поверхности под УФ-светом.
2. Нанесение проявителя.
3. Очистка от излишков пенетранта.
4. Нанесение пенетранта.
5. Обезжиривание объекта.

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

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

*Какой метод НК наиболее эффективен для обнаружения поверхностных трещин в ферромагнитных материалах?*

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

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

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

Прочитайте текст, выберите правильный ответ и запишите аргументы,



обосновывающие выбор ответа

*Какой стандарт регламентирует проведение вихретокового контроля в авиационной промышленности?*

Запишите номер выбранного ответа без точки и обоснование выбора

1. *ISO 9712*
2. *ASTM E309*
3. *EN 1711*
4. *ГОСТ Р 56512-2015*