



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**  
***ВИЗУАЛЬНЫЙ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ***

Направление подготовки (специальность)  
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы  
Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	4
Семестр	8

Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 945)


Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики  
06.02.2020, протокол № 5

Зав. кафедрой  М.Б. Аркулис

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС  
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель  И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук  В.В. Мавринский

Рецензент:

директор института САиИ, д-р техн. наук  О.С. Логунова

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ М.Б. Аркулис

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Приобретение необходимых знаний, умений и навыков у обучающихся в отношении проведения визуального и измерительного контроля.

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Визуальный и измерительный контроль входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Производственная – эксплуатационная практика

Метрология и средства измерений

Учебная – эксплуатационная практика

Учебная - практика по получению первичных профессиональных умений и навыков

Механические детали приборов и основы конструирования

Начертательная геометрия и компьютерная графика

Информатика и информационные технологии

Учебная - ознакомительная практика

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Визуальный и измерительный контроль» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Способен выполнять визуальный и измерительный контроль контролируемого объекта
ПК-4.1	Проводит визуальный контроль согласно составленной технологической карте
ПК-4.2	Осуществляет оценку качества контролируемого объекта согласно нормативно-технической документации

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 58,4 акад. часов:
- аудиторная – 55 акад. часов;
- внеаудиторная – 3,4 акад. часов
- самостоятельная работа – 13,9 акад. часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 акад. часа

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Физические основы и измерительного контроля								
1.1 Физические основы и измерительного контроля	8	4	6/2И		2	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы;	семинар №1;	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		4	6/2И		2			
2. Методы и средства линейных и угловых измерений								
2.1 Методы и средства линейных и угловых измерений	8	4	6/2И		2	подготовка к лабораторному и семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы;	отчет по лабораторной работе №1; семинар №2;	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		4	6/2И		2			
3. Обнаружение металлургических и литейных дефектов при ВИК								
3.1 Обнаружение металлургических дефектов при ВИК	8	4	4/2И		2	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы;	семинар №3;	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		4	4/2И		2			
4. ВИК качества сварных соединений								

4.1 ВИК качества сварных соединений	8	4	8/2И		2	подготовка к лабораторному и семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы;	отчет по лабораторной работе №2; семинар №4;	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		4	8/2И		2			
5. ВИК металлических защитных покрытий								
5.1 ВИК металлических защитных покрытий	8	2	2/2И		2	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы;	семинар №5;	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		2	2/2И		2			
6. Порядок подготовки и проведения ВИК								
6.1 Порядок подготовки и проведения ВИК	8	4	7/4И		3,9	подготовка к лабораторному и семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы;	отчет по лабораторным работам №3, 4, 5; семинар №6;	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		4	7/4И		3,9			
Итого за семестр		22	33/14И		13,9		экзамен	
Итого по дисциплине		22	33/14И		13,9		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

При реализации различных видов учебной работы наиболее эффективные результаты освоения дисциплины «Визуальный и измерительный контроль» дают традиционные образовательные технологии, технологии проблемного обучения, технологии проектного обучения, интерактивные технологии, информационно-коммуникационные образовательные технологии.

1. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Семинар – беседа преподавателя и студентов, обсуждение заранее подготовленных сообщений по каждому вопросу плана занятия с единым для всех перечнем рекомендуемой обязательной и дополнительной литературы.

Лабораторно-практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Проблемная лекция – изложение материала, предполагающее постановку проблемных и дискуссионных вопросов, освещение различных научных подходов, авторские комментарии, связанные с различными моделями интерпретации изучаемого материала.

Лабораторно-практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

3. Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция "обратной связи" - лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение какого-либо спорного вопроса, проблемы, выявление мнений в группе (межгрупповой диалог, дискуссия как спор-диалог).

4. Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий:

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Лабораторно-практическое занятие в форме презентации – представление результатов проектной или исследовательской деятельности с использованием специализированных программных сред.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**





#### а) Основная литература:

1. Короткова, Л. П. Контроль качества материалов (в машиностроительном производстве) : учебное пособие / Л. П. Короткова, Д. Б. Шатько, Д. М. Дубинкин. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 171 с. — ISBN 978-5-89070-817-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/6662> (дата обращения: 29.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Ушаков, В. М. Неразрушающий контроль и диагностика горно-шахтного и нефтегазового оборудования : учебное пособие / В. М. Ушаков. — Москва : Горная книга, 2006. — 318 с. — ISBN 5-91003-001-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/3513> (дата обращения: 29.10.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### б) Дополнительная литература:

1. Каплан, Б. Ю. Приборостроение. Введение в специальность: Учебное пособие / Б.Ю. Каплан. - Москва : НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-006719-3. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405498> (дата обращения: 29.10.2020). - Режим доступа: по подписке.
2. Дегтярева, О. Н. Метрология, стандартизация и сертификация : учебное пособие / О. Н. Дегтярева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 143 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

#### в) Методические указания:

1. Савченко, Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Загл. с титул. экрана. - URL: <https://magtu.informsystema.ru/uploader/fileUpload?name=1398.pdf&show=dcatalogues/1/1123853/1398.pdf&view=true> (дата обращения: 23.10.2020). - Макрообъект. - Текст : электронный. - Сведения доступны также на CD-ROM.
2. Приложение 3

#### г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

##### Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно

7Zip	свободно распространяемое ПО	бессрочно
------	------------------------------	-----------

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>

### **9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория включает:  
Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Лаборатория неразрушающего контроля включает:  
Альбом образцовых радиографических снимков  
Вибропреобразователи  
Видеоскоп  
Вольтметр  
Генераторы импульсов  
Генераторы сигналов  
Дальномер лазерный  
Денситометры измерители оптической плотности  
Дефектоскоп на постоянных магнитах  
Дефектоскоп УД 2-12  
Дефектоскопы ультразвуковые  
Дефектоскопы вихретоковые  
Дозиметры  
Знаки маркировочные (№2, №6)  
Измеритель магнитной индукции  
Измеритель разности фаз  
Измеритель универсальный  
Измеритель уровня электромагнитного фона  
Источник высоковольтный регулируемого напряжения  
Канавочные эталоны чувствительности  
Комплект базовый "Уралец"  
Комплект для визуально-измерительного контроля  
Комплект пьезоэлектрических преобразователей  
Комплект стандартных образцов  
Контрольные образцы  
Люксметры  
Магазин сопротивлений  
Магнитометр  
Милливольтметры  
Мультиметры  
Набор для МП контроля  
Негатоскопы  
Образец стандартный для МПД ур.А,Б,В  
Образцы с характерными дефектами по разным методам контроля  
Образцы шероховатости поверхности  
Оптический клин с метрологией  
Осциллографы  
Пирометры  
Потенциометры  
Пояс маркировочный  
Прибор для исследования Х1-43  
Рентгеновский аппарат (учебный макет-имитатор)  
Стандартные образцы предприятия  
Счетчик программный  
Тепловизор  
Толщиномеры  
Томограф ультразвуковой  
Трафарет для определения размеров несплошностей с метрологией  
Универсальный шаблон радиографа

Усилитель высокочастотный  
Частотомеры  
Шумомер  
Электромагнит  
Эталоны чувствительности проволочные

3. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации включает:

Интерактивная доска, проектор;  
Мультимедийный проектор, экран

4. Помещения для самостоятельной работы обучающихся:

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, с выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

5. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования включает:

Стеллажи, сейфы для хранения учебного оборудования. Инструменты для ремонта оборудования.

## Приложение 1

По дисциплине «Визуальный и измерительный контроль» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает обсуждение тем по вопросам семинаров и решение контрольной работы на лабораторных занятиях.


Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся включает в себя: проработку лекционного материала, изучение литературы по соответствующему разделу; подготовку к семинарам.

Темы семинарских занятий:

1. Визуальный и измерительный контроль в металлургической промышленности.
2. Дефекты сварки и процедура визуального и измерительного контроля ее качества.
3. Паяные соединения, визуальный и измерительный контроль их качества.
4. Методы визуального и измерительного контроля сварных соединений.
5. Отливки, визуальный и измерительный контроль их качества.
6. Дефекты, процедура визуального и измерительного контроля металлических защитных покрытий.
7. Визуальный и измерительный контроль элементов энергетических, химических, нефтехимических объектов и трубопроводов.
8. Визуальный и измерительный контроль при техническом диагностировании энергетических объектов и авиационной техники.
9. Взаимосвязи систем визуального контроля с другими системами неразрушающего контроля.

Примерные аудиторские контрольные работы (АКР):

Контрольная работа «Визуальный и измерительный контроль»

 <p style="text-align: center;">Независимый орган по аттестации персонала в области неразрушающего контроля РЦАКД ИШНКБТПУ</p>	ТК № _____  от « ___ » _____ 20__ г.
<input type="checkbox"/> НОАП <input type="checkbox"/> ЭЦ № _____	

**ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА ВИЗУАЛЬНОГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ**

№ и наименование образца	
Методика контроля по НД	
Оценка качества по НД	
Марка материала	
Габаритные размеры, мм	
Тип сварного соединения. Вид сварки	
Примечание	

**УСЛОВИЯ КОНТРОЛЯ И ПРИГОДНОСТЬ ОБЪЕКТА ДЛЯ КОНТРОЛЯ**

**ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТРОВ, ПОДЛЕЖАЩИХ КОНТРОЛЮ**

	НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	УСЛОВНОЕ ОБОЗНАЧЕНИЕ	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА

**ПОРЯДОК КОНТРОЛЯ И ОЦЕНКА КАЧЕСТВА**



**ТЕХНОЛОГИЯ КОНТРОЛЯ**

Контролируемый параметр	Схема контроля	Средства измерений	Требования к проведению измерений

--	--	--	--

Составил: \_\_\_\_\_  
*должность*
*подпись*
*ФИО*

Экзаменатор: \_\_\_\_\_  
*подпись*
*ФИО*

 <p>Независимый орган по аттестации персонала в области неразрушающего контроля РЦАКД ИШНКБТПУ</p>	<p><b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ № _____</b></p> <p>от «__» _____ 20__ г.</p>
<p><input checked="" type="checkbox"/> НОАП      <input type="checkbox"/> ЭЦ № _____</p>	
<b>ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНОГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ</b>	
Контроль выполнен в соответствии с технологической картой № _____	
Наименование объекта контроля	Марка материала
Номер объекта контроля	Габаритные размеры, мм
Методика контроля по НД	Тип сварного соединения. Вид сварки
Оценка качества по НД	Примечание
Условия контроля и качество подготовки образца:	
Средства контроля:	

№ п.п.	Описание выявленных дефектов				ЗАКЛЮЧЕНИЕ допустимости выявленных дефектов (допустим/ недопустим)	№ п.п.	Описание выявленных дефектов				ЗАКЛЮЧЕНИЕ допустимости выявленных дефектов (допустим/ недопустим)
	Наименование/ усл.обозначение	Коорд.	Размер	Протяж.			Наименование/ усл.обозначение	Коорд.	Разме р	Протяж.	
							чешуйчатость				
							плавность перехода				
						По ГОСТ			Измеренные данные		
						e <sub>min</sub> =		e <sub>min</sub> =			
						e <sub>max</sub> =		e <sub>max</sub> =			
						g <sub>min</sub> =		g <sub>min</sub> =			
						g <sub>max</sub> =		g <sub>max</sub> =			
<b>Заключение:</b>											
Контроль произвёл и Заключение выдал				(фамилия, инициалы)				(подпись)			



Приложение к заключению № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_  
 по результатам визуального и измерительного метода контроля  
 Дефектограмма  
 Наружная сторона объекта контроля

--	--

Внутренняя сторона объекта контроля

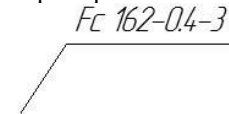
--	--

Контроль произвёл и Заключение выдал	(фамилия, инициалы)	(подпись)
Экзаменатор	(фамилия, инициалы)	(подпись)

Примечание: Дефектности обозначаются в виде линии-выноски с места расположения дефекта. На полке линии-выноски последовательно указываются:

1. номер по порядку;
2. условное обозначение или наименование дефектности;
3. координата расположения относительно нулевой точки;
4. глубина или ширина дефектного участка;
5. протяженность дефектного участка вдоль оси шва

Пример:



где Fc – условное обозначение подреза;  
 162 – координата начала подреза (в мм);  
 0,4 – глубина подреза (в мм);  
 3 – протяженность подреза (в мм).

## ***Перечень вопросов к семинарам***

### ***Семинар № 1***

1. Видимое излучение характеризуется длинами волн, расположенными в диапазоне:
  - а) 400 – 760 нм;
  - б) 600 – 900 нм;
  - в) 800-1000 нм;
  - г) варианты б и в.
  
2. Единицей силы света называется:
  - а) люмен;
  - б) кандела;
  - в) люкс;
  - г) люкс\*секунда.
  
3. Единицей освещенности называется:
  - а) люмен;
  - б) кандела;
  - в) люкс;
  - г) люкс·секунда.
  
4. Какие из нижеперечисленных методов являются методами визуального контроля:
  - а) прямые и косвенные;
  - б) поперечные и продольные;
  - в) ручные и автоматические;
  - г) видимые и флуоресцентные.
  
5. Визуальный контроль применим при проверке:
  - а) любого материала;
  - б) на любой стадии производства контроля;
  - в) в любой момент эксплуатации объекта;
  - г) все перечисленное верно.
  
6. Электромагнитные волны распространяются в свободном пространстве со скоростью:
  - а)  $1 \cdot 10^{10}$  см/с;
  - б)  $2 \cdot 10^{10}$  см/с;
  - в)  $3 \cdot 10^{10}$  см/с;
  - г)  $4 \cdot 10^{10}$  см/с.
  
7. Световой поток, падающий на поверхность материала, может быть:
  - а) отражен;
  - б) поглощен;
  - в) пропущен;
  - г) все перечисленное верно.
  
8. В фотометрии в основном применяется:
  - а) фотоэлектрические приемники;
  - б) радиационные термоэлементы;
  - в) болометры;
  - г) варианты б и в.
  
9. При визуальном контроле параметры источника излучения выбираются так, чтобы обеспечит максимум:
  - а) яркости изображения;
  - б) контраста изображения;
  - в) варианты а и б;
  - г) стабильности освещенности.

10. Принцип действия галогенных ламп накаливания заключается в образовании на колбе следующих летучих соединений, которые испаряются со стенки колбы:

- а) галогенидов алюминия;
- б) галогенидов железа;
- в) галогенидов вольфрама;
- г) галогенидов никеля.

11. При освещении вольфрамовыми лампами накаливания с «теплыми» цветовыми тонами (красный, оранжевый, коричневый) и «холодными» (зеленый, голубой, фиолетовый) происходит следующие:

- а) первые ослабляются, вторые усиливаются;
- б) первые усиливаются, вторые ослабляются;
- в) первые не усиливаются, вторые не ослабляются;
- г) варианты а и в.

12. Галогенные лампы накаливания по сравнению с обычными лампами имеют:

- а) повышенный срок службы;
- б) низкую термостойкость;
- в) низкую механическую стойкость;
- г) варианты б и в.

13. К основным физическим светоизмерительным приборам относятся:

- а) люкметры;
- б) фотометры;
- в) варианты а и б;
- г) яркомеры.

14. К нормируемым качественным показателям промышленных осветительных установок относят:

- а) показатель освещенности;
- б) глубина пульсации освещенности;
- в) неравномерность распределения освещенности;
- г) все перечисленное.

15. Газоразрядные источники света, как правило содержат ..., что создает угрозу заражения воздуха, почвы и водных источников.

- а) бор;
- б) бериллий;
- в) ртуть;
- г) все перечисленное.

16. Стробоскопическое освещение объектов применяют для:

- а) наблюдения вращающихся деталей узлов;
- б) измерение оптической плотности;
- в) измерения частоты вращения объектов;
- г) варианты а и в.

17. По физической природе различают оптические излучения:

- а) тепловое;
- б) непрерывное;
- в) люминесценцию;
- г) варианты а и в.

### **Семинар № 2**

1. Если оптическую силу лупы в диоптриях обозначить  $\varphi$ , то увеличение лупы выразится как:

- а)  $\varphi$ ;
- б)  $0,5\varphi$ ;
- в)  $0,25\varphi$ ;
- г)  $\varphi$ .

2. Гибкие телескопические приборы обычно включают в себя:

- а) объектив;
- б) зеркало;
- в) набор оптических волокон;
- г) все варианты верны.

3. К основным физическим фотоизмерительным приборам относятся:

- а) люксометры;
- б) фотометры;
- в) варианты а и б;
- г) яркомеры.

4. Эндоскоп – это оптический прибор для:

- а) осмотра труднодоступных полостей;
- б) контроля удаленных объектов;
- в) измерения освещенности;
- г) измерения цветовых свойств объектов.

5. При использовании лупы изображение получается:

- а) прямое;
- б) мнимое;
- в) уменьшенное;
- г) варианты а и б.

6. К инструменту с линейным нониусом можно отнести:

- а) микрометр;
- б) штангенциркуль;
- в) нутромер;
- г) уровнемер.

7. Общая погрешность измерения микрометром находится в пределах:

- а) 50 – 100 мкм;
- б) 20 – 50 мкм;
- в) 5 – 50 мкм;
- г) 1 мм.

8. Какой контраст деталей изображения объекта контроля считается малым:

- а) до 10 %;
- б) до 20 %;
- в) до 25 %;
- г) до 30 %;

9. Штангенциркуль изготавливают с отсчетом по нониусу:

- а) 0,01; 0,05; 0,10 (мм);
- б) 0,05; 0,1 (мм);
- в) 0,1 (мм);
- г) 1 мм.

10. Практическая погрешность измерений металлической линейкой составляет:

- а) 0,4 – 0,6 мм;
- б) 0,5 – 1,0 мм;
- в) 1,0 – 2,0 мм;
- г) вариант а или в.

### **Семинар № 3**

1. Отпуск ОК из стали проводят при температуре выше:

- а) 1050 °С;

- б) 930 °С;
- а) 420 °С;
- а) 120 °С.

2. Чугун – доэвтектический сплав железо – углерод с содержанием углерода, %:

- а) 1 – 2;
- б) 2 – 3;
- в) 3 – 4,3;
- г) б и в.

3. При цементации деталь нагревается до температур:

- а) 300 – 500 °С;
- б) 500 – 850 °С;
- а) 850 – 930 °С;
- а) 930 – 1140 °С;

4. Одним из наиболее эффективных покрытий для защиты от коррозии стали является:

- а) алюминий;
- б) олово;
- в) свинец;
- г) цинк.

5. Флокены – это:

- а) полости, не заполненные металлом;
- б) каналы в литом металле;
- в) тонкие разветвленные трещины различных размеров;
- г) группа мелких трещин.

#### **Семинар № 4**

1. Трещина в сварном шве обычно квалифицируется по:

- а) параметрам их размеров;
- б) форме;
- в) условиям и причинам их возникновения;
- г) всему перечисленному.

2. Радиальные трещины – это трещины:

- а) с округлой конфигурацией;
- б) исходящие из одной точки;
- в) звездообразные;
- г) варианты б и в.

3. Непровары в сварном шве могут быть вызваны:

- а) загрязнением элементов сварных соединений;
- б) неправильной подготовкой элементов сварных соединений;
- в) блужданием дуги;
- г) всеми перечисленными факторами.

4. Микротрещина сварного соединения может быть обнаружена:

- а) с помощью лупы с 10 - кратным увеличением;
- б) при 20 – кратном увеличении;
- в) не менее чем при 50 – кратном увеличении;
- г) только с помощью бинокулярной стереоскопической лупы.

5. При скоплении мелких пор в ядре литой зоны при точечной сварке наиболее вероятно при сварке:

- а) низкопрочных сталей;
- б) высокопрочных сталей;
- в) жаропрочных сталей;
- г) варианты б и в.

### ***Семинар № 5***

1. Пузырь защитного покрытия – это дефект, связанный с:

- а) выпучиванием основного металла;
- б) выпучиванием поверхности покрытия;
- в) варианты а и б;
- г) ни а, ни б.

2. Трещины в защитном покрытии могут быть:

- а) крупные;
- б) мелкие;
- в) микроскопические;
- г) все перечисленное верно.

3. В защитном покрытии наиболее опасны трещины:

- а) сквозные;
- б) открытые;
- в) закрытые;
- г) все перечисленное верно.

4. Анодным материалом по отношению к стали является:

- а) цинк;
- б) алюминий;
- в) кадмий;
- г) все перечисленные.

5. Питтинг – это:

- а) электролитическое полирование;
- б) образование рыхлого губчатого металла в процессе нанесения покрытия;
- в) крупная водородная пористость;
- г) процесс электрохимической обработки поверхности металла.

### ***Семинар № 6***

1. Зачистка поверхностей деталей и сварных швов перед контролем может проводиться:

- а) металлическими щетками;
- б) напильником;
- в) абразивным кругом;
- г) всем перечисленным.

2. При какой операции получается поверхность с зеркальным блеском:

- а) травлении;
- б) полировании;
- в) шлифовании;
- г) химической очистке.

3. При подготовке изделий под сварку основными этапами поверки является контроль:

- а) чистоты поверхностей;
- б) геометрических размеров разделки шва;
- в) качества прихваток;
- г) все перечисленное.

4. При проведении прямого визуального контроля не используется:

- а) зеркала;
- б) линзы;
- в) волоконная оптика;
- г) фотография.

5. При прямом обзорном визуальном контроле освещенность контролируемой поверхности должна быть не менее:
- а) 100 лк;
  - а) 160 лк;
  - а) 300 лк;
  - а) 500 лк.
6. При ВИК конденсатных насосов необходимо проверить их крыльчатки на:
- а) наличие следов эрозионного износа;
  - б) нарушение геометрии лопаток;
  - в) наличие повреждений от кавитации;
  - г) а и в.
7. К какой категории по расположению в сосуде относятся кольцевые сварные соединения в обечайках:
- а) А;
  - б) В;
  - в) С;
  - г) D
8. При изготовлении сосудов сварные соединения категорий А, В, С, D должны подвергаться контролю в объеме:
- а) 25 % длины швов категории D;
  - б) 55 % длины швов категории А;
  - в) 100 % длины швов категории С;
  - г) 100 % длины швов всех четырех категорий.
9. Трубы считаются пригодными при условии, что их кривизна не превышает:
- а) 1,5 мм на 1 м длины трубы;
  - б) 2,5 мм на 1 м длины трубы;
  - в) 5 мм на 3 м длины трубы;
  - г) 10 мм на всю длины трубы.
10. Сварной шов, выполненный методом ручной дуговой сварки, должен перекрывать основной металл:
- а) на 1,5 – 3,5 мм;
  - а) на 2,5 – 3,5 мм;
  - а) на 3,0 – 5,0 мм;
  - а) на 5,0 – 10,0 мм;
11. При статическом нагружении возникают следующие дефекты:
- а) износ;
  - б) трещины механической усталости;
  - в) трещины замедленного разрушения;
  - г) трещины коррозионной усталости.
12. При динамическом нагружении возникают следующие дефекты:
- а) износ;
  - б) трещины ползучести;
  - в) трещины замедленного разрушения;
  - г) коррозионное растрескивание.
13. При радиационных повреждениях объекта возникают следующие дефекты:
- а) выкрашивание и трещины контактной усталости;
  - б) охрупление;
  - в) трещины термической усталости;
  - г) ускоренный износ.

14. Наиболее опасными видами коррозии являются:

- а) нитевидная коррозия;
- б) межкристаллитная коррозия;
- в) транскристаллитная коррозия;
- г) б и в.

15. Коррозионные процессы классифицируют:

- а) по механизму реакции взаимодействия металла со средой;
- б) по типу коррозионной среды;
- в) по виду коррозионных разрушений на поверхности или в объеме металла;
- г) все вышеперечисленное верно.



а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
<b>ПК-4Способен выполнять визуальный и измерительный контроль контролируемого объекта</b>		
ПК-4.1	Проводит визуальный контроль согласно составленной технологической карте	<p><b>Пример задания:</b>                      Осуществить ВИК согласно представленной технологической карте.                      Представить заключение о ВИК.</p> <p><b>Перечень вопросов к экзамену:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Характеристика видимого излучения. Основные законы геометрической оптики.</li> <li>2. Энергетические характеристики света. Глаз – как средство контроля.</li> <li>3. Спектральные характеристики света</li> <li>4. Источники света. Элементы колориметрии.</li> <li>5. Средства линейных и угловых измерений</li> <li>6. Виды металлургических и литейных дефектов и причины их возникновения</li> <li>7. Виды сварных соединений</li> <li>8. Основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения</li> <li>9. ВИК металлических защитных покрытий</li> <li>10. Руководящий документ проведения визуального и измерительного контроля</li> <li>11. Требования к персоналу, проводящего ВИК</li> <li>12. Требования к измерительным средствам ВИК</li> <li>13 Подготовка мест проведения ВИК</li> <li>14. Требования к шероховатости поверхности при ВИК</li> <li>15. Порядок ВИК на стадии входного контроля</li> <li>16. Порядок ВИК подготовки и сборки деталей под сварку</li> <li>17. Порядок ВИК сварных соединений</li> <li>18. Порядок ВИК сварных конструкций</li> <li>19. Требования к содержанию технологической карты ВИК</li> <li>20. Оценка и регистрация результатов контроля ВИК</li> <li>21. Требования безопасности при проведении ВИК</li> </ol>
ПК-4.2	Осуществляет оценку качества контролируемого объекта согласно	<p><b>Примерное задание:</b>                      Составить технологическую карту ВИК в соответствии с руководящим документом РД 25.160.10-КТН-016-15 сварных соединений трубопровода:</p>

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	нормативно-технической документации	номинальный диаметр 530 мм; номинальная толщина стенки 10 мм; тип сварного соединения С.17 РДС.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Визуальный и измерительный контроль» включает теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (8 семестр).

Экзамен по данной дисциплине состоит из двух частей: теоретической, выполняемой в виде теста на ПК и практической, связанной с проведением ВИК предложенного образца.

***Показатели и критерии оценивания экзамена:***

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

## Методические рекомендации для аудиторной работы студентов

В процессе выполнения аудиторной работы студенты должны научиться воспринимать сведения на слух, фиксировать информацию в виде записей в тетрадях, работать с письменными текстами, самостоятельно извлекая из них полезные сведения и оформляя их в виде тезисов, конспектов, систематизировать информацию в виде заполнения таблиц, составления схем. Важно научиться выделять главные мысли в лекции преподавателя либо в письменном тексте; анализировать явления; определять свою позицию к полученным на занятиях сведениям, четко формулировать ее; аргументировать свою точку зрения: высказывать оценочные суждения; осуществлять самоанализ. Необходимо учиться владеть устной и письменной речью; вести диалог; участвовать в дискуссии; раскрывать содержание изучаемой проблемы в монологической речи; выступать с сообщениями и докладами.

**Конспект лекции.** Смысл присутствия студента на лекции заключается во включении его в активный процесс слушания, понимания и осмысления материала, подготовленного преподавателем. Этому способствует конспективная запись полученной информации, с помощью которой в дальнейшем можно восстановить основное содержание прослушанной лекции.

Для успешного выполнения этой работы советуем:

- подготовить отдельные тетради для каждого предмета. Запись в них лучше вести на одной стороне листа, чтобы позднее на чистой странице записать дополнения, уточнения, замечания, а также собственные мысли. С помощью разноцветных ручек или фломастеров можно будет выделить заголовки, разделы, термины и т.д.

- не записывать подряд все, что говорит лектор. Старайтесь вначале выслушать и понять материал, а затем уже зафиксировать его, не упуская основных положений и выводов. Сохраняйте логику изложения. Обратите внимание на необходимость точной записи определений и понятий.

- оставить место на странице свободным, если не успели осмыслить и записать часть информации.

По окончании занятия с помощью однокурсников, преподавателя или учебника вы сможете восстановить упущенное.

- уделять внимание грамотному оформлению записей. Научитесь графически ясно и удобно располагать текст: вычленять абзацы, подчеркивать главные мысли, ключевые слова, помещать выводы в рамки и т.д. Немаловажное значение имеет и четкая структура лекции, в которую входит план, логически выстроенная конструкция освещения каждого пункта плана с аргументами и доказательствами, разъяснениями и примерами, а также список литературы по теме.

- научиться писать разборчиво и быстро. Чтобы в дальнейшем не тратить время на расшифровку собственных записей, следите за аккуратностью почерка, не экономьте бумагу за счет уплотнения текста. Конспектируя, пользуйтесь общепринятыми сокращениями слов и условными знаками, если есть необходимость, то придумайте собственные сокращения.

- уметь быстро и четко переносить в тетрадь графические рисунки и таблицы. Для этих целей приготовьте прозрачную линейку, карандаш и резинку. Старайтесь как можно точнее скопировать изображение с доски. Если наглядный материал трудно воспроизводим в условиях лекции, то сделайте его словесное описание с обобщающими выводами.

- просмотреть свои записи после окончания лекции. Подчеркните и отметьте разными цветами фломастера важные моменты в записях. Исправьте неточности, внесите необходимые дополнения. Не тратьте время на переписывание конспекта, если он оказался не совсем удачным.

Совершенствуйтесь, записывая последующие лекции.

**Подготовка к лабораторным занятиям.** Они предназначены для углубленного изучения отдельных тем и курсов. По форме проведения обычно представляют собой решение задач по теме лекций или индивидуальных задач.

Подготовка к занятиям заключается, прежде всего, в освоении того теоретического материала. Для этого необходимо в первую очередь перечитать конспект лекции или разделы учебника, в которых присутствует установочная информация. Изучение рекомендованной литературы необходимо сделать максимально творчески – не просто укладывая в память новые сведения, а осмысливая и анализируя материал.

**Подготовка к экзамену.** Готовиться к экзамену нужно заранее и в несколько этапов. Для этого:

- Просматривайте конспекты лекций сразу после занятий. Это поможет разобраться с непонятными моментами лекции и возникшими вопросами, пока еще лекция свежа в памяти.

- Бегло просматривайте конспекты до начала следующего занятия. Это позволит «освежить» предыдущую лекцию и подготовиться к восприятию нового материала.
- Каждую неделю отводите время для повторения пройденного материала. Непосредственно при подготовке:
  - Упорядочьте свои конспекты, записи, задания.
  - Прикиньте время, необходимое вам для повторения каждой части (блока) материала, выносимого на зачет.
  - Составьте расписание с учетом скорости повторения материала, для чего
  - Разделите вопросы для экзамена на знакомые (по лекционному курсу, семинарам, конспектированию), которые потребуют лишь повторения и новые, которые придется осваивать самостоятельно. Начните с тем хорошо вам известных и закрепите их с помощью конспекта и учебника. Затем пополните свой теоретический багаж новыми знаниями, обязательно воспользовавшись рекомендованной литературой.
  - Правильно используйте консультации, которые проводит преподаватель. Приходите на них с заранее проработанными самостоятельно вопросами. Вы можете получить разъяснение по поводу сложных, не до конца понятых тем, но не рассчитывайте во время консультации на исчерпывающую информации по содержанию всего курса.