



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
Ю.В. Сомова

03.02.2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

***ВИЗУАЛЬНЫЙ И ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ КОНТРОЛЬ. КОНТРОЛЬ
ПРОНИКАЮЩИМИ ВЕЩЕСТВАМИ***

Направление подготовки (специальность)
12.03.01 Приборостроение

Направленность (профиль/специализация) программы
Интеллектуальные системы неразрушающего контроля

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
заочная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Физики
Курс	3

Магнитогорск
2025 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
28.01.2025, протокол № 4

Зав. кафедрой



Д.М. Долгушин

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
03.02.2025 г. протокол № 3

Председатель



Ю.В. Сомова

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук



В.В. Мавринский

Рецензент:

зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук



Ю.А. Извеков

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2029 - 2030 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2030 - 2031 учебном году на заседании кафедры Физики

Протокол от _____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Д.М. Долгушин

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

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

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

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

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

Физика

Введение в методы контроля и диагностики

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. Контроль проникающими веществами» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен осуществлять подготовку контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК
ПК-1.1	Оценивает условия контроля, состояние контролируемого объекта и средств контроля согласно требований нормативно-технической документации
ПК-1.2	Осуществляет настройку и оценку параметров неразрушающего контроля с соблюдением требований охраны труда
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
ПК-7	Способен выполнять капиллярный контроль контролируемого объекта
ПК-7.1	Проводит капиллярный контроль согласно составленной технологической карте
ПК-7.2	Осуществляет оценку качества контролируемого объекта согласно нормативно-технической документации

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 14,9 акад. часов;
- аудиторная – 12 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 120,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	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 визуального и измерительного контроля								
1.1 Физические основы визуального и измерительного контроля	3	0,5				подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы;	семинар №1;	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		0,5						
2. Методы и средства линейных и угловых измерений								
2.1 Методы и средства линейных и угловых измерений	3	0,5	1			подготовка к лабораторному и семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы;	отчет по лабораторной работе №1; семинар №2;	ПК-1.1, ПК-1.2
Итого по разделу		0,5	1					
3. Обнаружение металлургических и литейных дефектов при ВИК								
3.1 Обнаружение металлургических дефектов при ВИК	3	0,5			15	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научно литературы;	семинар №3;	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-7.1, ПК-7.2
Итого по разделу		0,5			15			
4. ВИК качества сварных соединений								

4.1 ВИК качества сварных соединений	3	0,5	4		20	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, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-7.1, ПК-7.2
Итого по разделу		0,5	4		20			
5. ВИК металлических защитных покрытий								
5.1 ВИК металлических защитных покрытий	3	0,5			20	подготовка к семинарскому занятию; самостоятельное изучение учебной и научной литературы;	семинар №5;	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-7.1, ПК-7.2
Итого по разделу		0,5			20			
6. Порядок подготовки и проведения ВИК								
6.1 Порядок подготовки и проведения ВИК	3	0,5	1		39	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, ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-7.1, ПК-7.2
Итого по разделу		0,5	1		39			
7. Контроль проникающими веществами								
7.1 Порядок проведения контроля проникающими веществами	3	1	2		26,4			
Итого по разделу		1	2		26,4			
Итого за семестр		4	8		120,4		экзамен	
Итого по дисциплине		4	8		120,4		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. Каплан Б. Ю. Приборостроение. Введение в специальность [Электронный ресурс]: учебное пособие / Б. Ю. Каплан. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 112 с.: 60x88 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат). (обложка). -Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=405498>. - Загл. с экрана. - ISBN 978-5-16-006719-3.
2. Короткова, Л. П. Контроль качества материалов (в машиностроительном производстве) [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л. П. Короткова, Д. Б. Шатько, Д. М. Дубинкин. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2011. — 171 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/6662>. — Загл. с экрана.
3. Управление качеством в машиностроении [Текст] : учебное пособие / А. Ф. Гумеров, А. Г. Схиртладзе, В. А. Гречишников и др. - Старый Оскол : ТНТ, 2008. - 167 с. : диагр., табл. - (Тонкие наукоемкие технологии).
4. Дегтярева О. Н. Метрология, стандартизация и сертификация [Электронный ресурс] : учебное пособие / О. Н. Дегтярева. — Электрон. дан. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2015. — 143 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/69418>. — Загл. с экрана.

б) Дополнительная литература:

1. Теория измерений [Текст] : учебное пособие / [Т. И. Мурашкина, В. А. Мещеряков, Е. А. Бадеева, Е. В. Шалобаев]. - М. : Высшая школа, 2007. - 151 с. : граф., схемы, табл. - (Для высших учебных заведений : Общетеchnические дисциплины).
2. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений [Текст] : учебник / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Высшая школа, 2008. - 213 с. : ил.

в) Методические указания:

1. Савченко Ю. И. Метрология и метрологическое обеспечение [Электронный ресурс] : учебное пособие / Ю. И. Савченко, Р. В. Файзулина ; МГТУ. - Магнитогорск : МГТУ, 2014. - 1 электрон. опт. диск (CD-ROM). - Режим доступа: <http://192.168.20.6/marcweb2/ExtSearch.asp>. - Макрообъект.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:

Программное обеспечение

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
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
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	https://dlib.eastview.com/

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

Милливольтмеры

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

Толщинометры

Томограф ультразвуковой

Трафарет для определения размеров несплошностей с метрологией

Универсальный шаблон радиогнофа

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, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации включает:

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.

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

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»

[illegible]

[illegible]

должность
подпись
ФИО

подпись

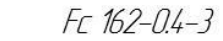
ФНО

подпись _____ ФИО _____

ФМО

Независимый орган по аттестации персонала в области неразрушающего контроля РЦАКД ИШНКБ ТПУ					ЗАКЛЮЧЕНИЕ № _____ от « ____ » _____ 20__ г.						
■ НОАП □ ЭЦ № _____											
ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ВИЗУАЛЬНОГО И ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО МЕТОДА КОНТРОЛЯ											
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 .	Разме р	Протяж .			Наименование/ усл.обозначение	Коорд .	Разме р	Протяж .	
							чешуйчатость				
							плавность перехода				
						По ГОСТ				Измеренные данные	
						e _{min} =				e _{min} =	
						e _{max} =				e _{max} =	
						g _{min} =				g _{min} =	
						g _{max} =				g _{max} =	
ЗаклЮчение:											
Контроль произвёл и ЗаклЮчение выдал					(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 «тепловыми» 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) люксометры;
- 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 ϕ , то увеличение лупы выразится как:

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

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) люксметры;
- 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;
- а) 1,0 – 2,0 мм;
- а) 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) загрязнениями 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.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4 Способен выполнять визуальный и измерительный контроль контролируемого объекта		
ПК-4.1	Проводит визуальный контроль согласно составленной технологической карте	Пример задания: Осуществить ВИК согласно представленной технологической карте. Представить заключение о ВИК. Перечень вопросов к экзамену: 1. Характеристика видимого излучения. Основные законы геометрической оптики. 2. Энергетические характеристики света. Глаз – как средство контроля. 3. Спектральные характеристики света 4. Источники света. Элементы колориметрии. 5. Средства линейных и угловых измерений 6. Виды металлургических и литейных дефектов и причины их возникновения 7. Виды сварных соединений 8. Основные дефекты сварных соединений и причины их возникновения 9. ВИК металлических защитных покрытий 10. Руководящий документ проведения визуального и измерительного контроля 11. Требования к персоналу, проводящего ВИК 12. Требования к измерительным средствам ВИК 13 Подготовка мест проведения ВИК 14. Требования к шероховатости поверхности при ВИК 15. Порядок ВИК на стадии входного контроля 16. Порядок ВИК подготовки и сборки деталей под сварку 17. Порядок ВИК сварных соединений

Код компетенции	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		18. Порядок ВИК сварных конструкций 19. Требования к содержанию технологической карты ВИК 20. Оценка и регистрация результатов контроля ВИК 21. Требования безопасности при проведении ВИК
ПК-4.2	Осуществляет оценку качества контролируемого объекта согласно нормативно-технической документации	Примерное задание: Составить технологическую карту ВИК в соответствии с руководящим документом РД 25.160.10-КТН-016-15 сварных соединений трубопровода: номинальный диаметр 530 мм; номинальная толщина стенки 10 мм; тип сварного соединения С.17 РДС.
ПК-1: Способен осуществлять подготовку контролируемого объекта и средств контроля к выполнению НК		
ПК-1.1	Оценивает условия контроля, состояние контролируемого объекта и средств контроля согласно требований нормативно-технической документации	1. Осуществить ВИК согласно представленной технологической карте. Представить заключение о ВИК. 2. Осуществить КК согласно представленной технологической карте. Представить заключение о КК.
ПК-1.2	Осуществляет настройку и оценку параметров неразрушающего контроля с соблюдением требований охраны труда	
ПК-7: Способен выполнять капиллярный контроль контролируемого объекта		
ПК-7.1	Проводит капиллярный контроль согласно составленной технологической карте	Должен знать: Порядок проведения КК. Условия проведения КК Должен уметь: Осуществить КК согласно представленной технологической карте. Представить заключение о КК.
ПК-7.2	Осуществляет оценку качества контролируемого объекта согласно нормативно-технической документации	1. Составить технологическую карту КК для предоставленного образца: 2. Осуществить КК согласно представленной технологической карте. Представить заключение о КК.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Визуальный и измерительный контроль . Контроль проникающими веществами» включает теоретические вопросы и практические задания, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний и выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена (5 семестр).

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