ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Иркутский государственный университет путей сообщения»
(ФГБОУ ВО ИрГУПС)

УТВЕРЖДЕНА
приказом и.о. ректора
от «07» июня 2021 г. № 79

Б1.В.ДВ.19.02 Капиллярные методы контроля

рабочая программа дисциплины

Специальность/направление подготовки – 12.03.01 Приборостроение
Специализация/профиль – Приборы и методы контроля качества и диагностики
Квалификация выпускника – Бакалавр
Форма и срок обучения – очная форма 4 года
Кафедра-разработчик программы – Физика, механика и приборостроение

Общая трудоемкость в з.е. – 3
Часов по учебному плану (УП) – 108
В том числе в форме практической подготовки (ПП) – 48
(очная)

Формы промежуточной аттестации
очная форма обучения:
зачет 8 семестр

Очная форма обучения **Распределение часов дисциплины по семестрам**

Семестр	8	**Итого**
Вид занятий	Часов по УП	**Часов по УП**
Аудиторная контактная работа по видам учебных занятий/ в т.ч. в форме ПП*	48/48	**48/48**
– лекции	24/24	**24/24**
– практические (семинарские)		
– лабораторные	24/24	**24/24**
Самостоятельная работа	60	**60**
Итого	108/48	**108/48**

* В форме ПП – в форме практической подготовки.

ИРКУТСК

Электронный документ выгружен из ЕИС ФГБОУ ВО ИрГУПС и соответствует оригиналу
Подписант ФГБОУ ВО ИрГУПС Трофимов Ю.А.
00920FD815CE68F8C4CA795540563D259C с 07.02.2024 05:46 по 02.05.2025 05:46 GMT+03:00
Подпись соответствует файлу документа

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, утвержденным Приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 19.09.2017 № 945.

Программу составил(и):
ст. преподаватель, В.М. Агафонов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена для использования в учебном процессе на заседании кафедры «Физика, механика и приборостроение», протокол от «4» июня 2021 г. № 18

Зав. кафедрой, к. т. н., доцент С.В. Пахомов

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	освоение обучающимися физических принципов капиллярной дефектоскопии и получение ими практических навыков в данной области для анализа и оценки технического состояния различных объектов контроля
1.2 Задачи дисциплины	
1	изучение основных принципов капиллярного контроля и методов его проведения
2	приобретение практических навыков в использовании капиллярных методов для обнаружения дефектов и анализа технического состояния объектов контроля

1.3 Цель воспитания и задачи воспитательной работы в рамках дисциплины

Научно-образовательное воспитание обучающихся

Цель научно-образовательного воспитания – создание условий для реализации научно-образовательного потенциала обучающихся в форме наставничества, тьюторства, научного творчества.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование системного и критического мышления, мотивации к обучению, развитие интереса к творческой научной деятельности;
– создание в студенческой среде атмосферы взаимной требовательности к овладению знаниями, умениями и навыками;
– популяризация научных знаний среди обучающихся;
– содействие повышению привлекательности науки, поддержка научно-технического творчества;
– создание условий для получения обучающимися достоверной информации о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, повышения заинтересованности в научных познаниях об устройстве мира и общества;
– совершенствование организации и планирования самостоятельной работы обучающихся как образовательной технологии формирования будущего специалиста путем индивидуальной познавательной и исследовательской деятельности

Профессионально-трудовое воспитание обучающихся

Цель профессионально-трудового воспитания – формирование у обучающихся осознанной профессиональной ориентации, понимания общественного смысла труда и значимости его для себя лично, ответственного, сознательного и творческого отношения к будущей деятельности, профессиональной этики, способности предвидеть изменения, которые могут возникнуть в профессиональной деятельности, и умению работать в изменённых, вновь созданных условиях труда.
Цель достигается по мере решения в единстве следующих задач:
– формирование сознательного отношения к выбранной профессии;
– воспитание чести, гордости, любви к профессии, сознательного отношения к профессиональному долгу, понимаемому как личная ответственность и обязанность;
– формирование психологии профессионала;
– формирование профессиональной культуры, этики профессионального общения;
– формирование социальной компетентности и другие задачи, связанные с имиджем профессии и авторитетом транспортной отрасли

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП	
Блок/часть ОПОП	Блок 1. Дисциплины / Часть, формируемая участниками образовательных отношений
2.1 Дисциплины и практики, на которых основывается изучение данной дисциплины	
1	Б1.В.ДВ.03.01 Методы обработки измерительной информации
2	Б1.В.ДВ.04.01 Обнаружение и фильтрация сигналов в неразрушающем контроле
3	Б1.В.ДВ.05.01 Основы программирования в задачах неразрушающего контроля
4	Б1.В.ДВ.07.01 Детали приборов и основы конструирования
5	Б1.В.ДВ.08.01 Схемотехника измерительных устройств
6	Б1.В.ДВ.09.01 Основы программирования микропроцессоров
7	Б1.В.ДВ.10.01 Электроника и микропроцессорная техника
8	Б1.В.ДВ.11.01 Планирование научного эксперимента
9	Б1.В.ДВ.13.01 Визуальный и оптический контроль
10	Б1.В.ДВ.14.01 Радиационный контроль
11	Б1.В.ДВ.15.01 Акустический и ультразвуковой контроль
12	Б1.В.ДВ.16.01 Радиоволновой контроль
13	Б1.В.ДВ.18.01 Вибрационный контроль
14	Б2.О.03(П) Производственная - проектно-конструкторская практика
15	Б2.О.04(Н) Производственная - научно-исследовательская работа
2.2 Дисциплины и практики, для которых изучение данной дисциплины необходимо как предшествующее	
1	Б3.01(Д) Подготовка к процедуре защиты выпускной квалификационной работы
2	Б3.02(Д) Защита выпускной квалификационной работы

3 ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ТРЕБОВАНИЯМИ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1 Способен к проектированию и конструированию оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов	ПК-1.2 Разрабатывает технические требования и задания, проектирует и конструирует оптические и оптико-электронные приборы, комплексы и их составные части	Знать: основные понятия и определения в области капиллярного контроля; физические принципы, лежащие в основе капиллярного метода дефектоскопии и испытаний на герметичность
		Уметь: выбирать оптимальные методы и оборудование для проведения капиллярной дефектоскопии в зависимости от конкретных условий и требований
		Владеть: навыками обработки и анализа результатов капиллярной дефектоскопии
ПК-3 Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию, внедрять инновационные разработки в области неразрушающего контроля	ПК-3.1 Разрабатывает технологическую и нормативную документацию по неразрушающему контролю контролируемого объекта	Знать: метрологическое обеспечение капиллярного контроля; требования безопасности при проведении капиллярной дефектоскопии; технологию капиллярной дефектоскопии
		Уметь: выбирать оптимальные параметры контроля и методики в зависимости от специфики объекта контроля
		Владеть: практическими навыками разработки технологической документации для проведения капиллярного метода неразрушающего контроля; навыками работы с оборудованием для капиллярного контроля

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.0	**Раздел 1. Физические основы капиллярных методов.**						
1.1	Тема 1. Классификация методов капиллярного контроля.	8	4/4			4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.2	Тема 2. Капиллярное взаимодействие жидкостей. Силы поверхностного натяжения.	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.3	Определение размера капилляров в разных пористых структурах.	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.4	Тема 3. Физические принципы проникновения жидкости в полости дефектов и их обнаружения.	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.5	Исследование капиллярных эффектов, вызванных поверхностным натяжением проникающих веществ.	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.6	Тема 4. Разрешающая способность и острота зрения, временные и цветовые характеристики зрительного восприятия.	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.7	Расчет коэффициента поверхностного натяжения воды в V-образных щелях.	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.8	Тема 5. Дефекты, выявляемые капиллярной дефектоскопией.	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.9	Метод отрыва капель.	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.10	Тема 6. Материалы для дефектоскопии (проникающая жидкость, очиститель, типы проявителей).	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.11	Влияние температуры на коэффициент поверхностного натяжения проникающих жидкостей	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.12	Тема 7. Проверка чувствительности пенетрантов	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Код	Наименование разделов, тем и видов работ	Очная форма					*Код индикатора достижения компетенции
		Семестр	Часы				
			Лек	Пр	Лаб	СР	
1.13	Влияние поверхностно-активных веществ на коэффициент поверхностного натяжения пенетрантов.	8			2/2	2	ПК-1.2 ПК-3.1
2.0	**Раздел 2. Неразрушающий контроль капиллярными методами.**						
2.1	Тема 8. Метод красок капиллярной дефектоскопии.	8	2/2		4/4	6	ПК-1.2 ПК-3.1
2.2	Тема 9. Интерпретация индикаторных изображений дефектов.	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
2.3	Сравнение эффективности пенетрантов ахроматическим методом.	8			4/4	4	ПК-1.2 ПК-3.1
2.4	Тема 10. Описание процедуры капиллярного контроля в технологических картах.	8	2/2		4/4	6	ПК-1.2 ПК-3.1
3.0	**Раздел 3. Методы испытания на герметичность: физические основы и методы.**						
3.1	Тема 11. Классификация методов контроля на герметичность.	8	2/2			4	ПК-1.2 ПК-3.1
	Форма промежуточной аттестации – зачет	8					ПК-1.2 ПК-3.1
	Итого часов (без учёта часов на промежуточную аттестацию)		24/24		24/24	60	

5 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине оформлен в виде приложения № 1 к рабочей программе дисциплины и размещен в электронной информационно-образовательной среде Университета, доступной обучающемуся через его личный кабинет

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

6.1.1 Основная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.1.1	Глазков, Ю. А. Капиллярный контроль : учеб. пособие - 2-е изд. / Ю. А. Глазков ; ред. В. В. Клюев. М. : Спектр, 2013. - 143с.	8
6.1.1.2	Евлампиев, А. И. Течеискание : учеб. пособие - 2-е изд. / А. И. Евлампиев [и др.] ; ред. В. В. Клюев. М. : Спектр, 2015. - 208с.	8
6.1.1.3	Калиниченко, Н. П. Лабораторный практикум по контролю проникающими веществами. Капиллярный контроль / Н. П. Калиниченко, А. Н. Калиниченко. — Томск : ТПУ, 2013. — 112 с. — URL: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=45139 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.2 Дополнительная литература

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.2.1	Коншина, В. Н. Физические методы контроля : Учебное пособие / В. Н. Коншина. — Санкт-Петербург : ПГУПС. — Ч. 4 : Контроль герметичности. Электрический контроль, 2020. — 100 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/156035 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн
6.1.2.2	Носов, В. В. Диагностика машин и оборудования : учебное пособие для вузов / В. В. Носов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 376 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/152451 (дата обращения: 15.04.2024). — Текст : электронный.	Онлайн

6.1.3 Учебно-методические разработки (в т. ч. для самостоятельной работы обучающихся)

	Библиографическое описание	Кол-во экз. в библиотеке/ онлайн
6.1.3.1	Агафонов, В.М. Методические указания по изучению дисциплины Б1.В.ДВ.19.02 Капиллярные методы контроля по направлению подготовки 12.03.01 Приборостроение, профиль Приборы и методы контроля качества и диагностики / В.М. Агафонов ; ИрГУПС. – Иркутск : ИрГУПС, 2023. – 13 с. - Текст: электронный. - URL: https://www.irgups.ru/eis/for_site/umkd_files/mu_8394_1400_2021_1_signed.pdf	Онлайн
6.2 Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»		
6.2.1	Электронно-библиотечная система «Издательство Лань», https://e.lanbook.com/	
6.2.2	Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн», https://biblioclub.ru/	
6.2.3	Электронно-библиотечная система «Образовательная платформа ЮРАЙТ», https://urait.ru/	
6.3 Программное обеспечение и информационные справочные системы		
6.3.1 Базовое программное обеспечение		
6.3.1.1	Microsoft Windows Professional 10, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.2	Microsoft Office Russian 2010, государственный контракт от 20.07.2021 № 0334100010021000013-01	
6.3.1.3	FoxitReader, свободно распространяемое программное обеспечение http://free-software.com.ua/pdf-viewer/foxit-reader/	
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC свободно распространяемое программное обеспечение https://get.adobe.com/ru/reader/enterprise/	
6.3.1.5	Яндекс. Браузер. Прикладное программное обеспечение общего назначения, Офисные приложения, лицензия – свободно распространяемое программное обеспечение по лицензии BSD License.	
6.3.2 Специализированное программное обеспечение		
6.3.2.1	Не предусмотрено	
6.3.3 Информационные справочные системы		
6.3.3.1	Не предусмотрены	
6.4 Правовые и нормативные документы		
6.4.1	Не предусмотрены	

7 ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1	Корпуса А, Б, В, Г, Д, Е ИрГУПС находятся по адресу г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; корпус Л ИрГУПС находится – по адресу г. Иркутск, ул. Лермонтова, д.80
2	Учебная аудитория Г-201 для проведения лекционных и практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор, экран, ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты).
3	Лаборатория «Электроника приборов неразрушающего контроля» Е-118(2) для проведения практических занятий, лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), текущего контроля и промежуточной аттестации. Основное оборудование: специализированная мебель, мультимедиапроектор (переносной), экран (переносной), ноутбук (переносной). Для проведения занятий имеются учебно-наглядные пособия (презентации, плакаты). лабораторные наборы для капиллярной дефектоскопии.
4	Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой, подключенной к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС. Помещения для самостоятельной работы обучающихся: – читальные залы; – учебные залы вычислительной техники А-401, А-509, А-513, А-516, Д-501, Д-503, Д-505, Д-507; – помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования – А-521

8 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Вид учебной деятельности	Организация учебной деятельности обучающегося
Лекция	Лекция (от латинского «lection» – чтение) – вид аудиторных учебных занятий. Лекция: закладывает основы научных знаний в систематизированной, последовательной,

	обобщенной форме; раскрывает состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники; концентрирует внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах; стимулирует познавательную активность обучающихся. Во время лекционных занятий обучающийся должен уметь сконцентрировать внимание на изучаемых проблемах и включить в работу все виды памяти: словесную, образную и моторно-двигательную. Для этого весь материал, излагаемый преподавателем, обучающемуся необходимо конспектировать. На полях конспекта следует помечать вопросы, выделенные обучающимся для консультации с преподавателем. Выводы, полученные в виде формул, рекомендуется в конспекте подчеркивать или обводить рамкой, чтобы лучше запоминались. Полезно составить краткий справочник, содержащий определения важнейших понятий лекции. К каждому занятию следует разобрать материал предыдущей лекции. Изучая материал по учебнику или конспекту лекций, следует переходить к следующему вопросу только в том случае, когда хорошо усвоен предыдущий вопрос. Ряд вопросов дисциплины может быть вынесен на самостоятельное изучение. Такое задание требует оперативного выполнения. В конспекте лекций необходимо оставить место для освещения упомянутых вопросов. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, то необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии
Лабораторная работа	Основной целью лабораторных работ является теоретическое обоснование, наглядное и/или экспериментальное подтверждение и/или проверка существенных теоретических положений (законов, закономерностей) анализ существующих методик и методов их реализации и т.д. Они занимают преимущественное место при изучении дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1. Исходя из цели, содержанием лабораторных работ могут быть: - экспериментальная проверка формул, методик расчета; - проведение натурных измерений свойств, рабочих параметров, режимов работы при помощи лабораторного оборудования и/или стендов и макетов; - ознакомление, анализ и теоретические выкладки по устройству, принципу действия и способам обслуживания аппаратов, деталей машин, механизмов, процессов, протекающих в них при этом и т.д.; - наглядная графическая интерпретация чертежей, схем, объемных поверхностей и т.д., воспроизводимых с помощью специализированного программного обеспечения; - имитационное моделирование процессов, протекающих в сложных химических, физических, механических, электрических и пр. объектах; - наглядное представление о работе персонала конкретной организации или подразделения ОАО «РЖД» посредством моделирования штатных и внештатных ситуаций в виртуальных специализированных АРМ (автоматизированных рабочих мест); - установление и подтверждение закономерностей (путем сравнения проведенного эксперимента и рассчитанных значений) и т.д.; - ознакомление с методиками проведения экспериментов, наглядным устройством стенд-макетов и пр.; - установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик; - анализ различных характеристик процессов, в том числе производственных и иных процессов; - расчет параметров различных явлений и процессов, смоделировать которые не возможно в реальных условиях (например, чрезвычайные ситуации и пр.); - наблюдение развития явлений, процессов и др. Допускается иное содержание лабораторных работ, если это будет способствовать реализации целей и задач дисциплины и формированию соответствующих компетенций. По характеру выполняемых лабораторных работ возможны: - ознакомительные работы, используемые для закрепления изученного теоретического материалы; - аналитические работы, используемые для получения новой информации на основе формализованных методов; - творческие работы, ориентированные на самостоятельный выбор подходов решения задач. Прежде, чем приступить к лабораторным занятиям, обучающимся необходимо повторить теоретический материал по теме работы. Каждая лабораторная работа оснащена методическими указаниями, разработанными преподавателями, ведущими дисциплину
Самостоятельная работа	Обучение по дисциплине «Капиллярные методы контроля» предусматривает активную самостоятельную работу обучающегося. В разделе 4 рабочей программы, который называется «Структура и содержание дисциплины», все часы самостоятельной работы расписаны по темам и вопросам, а также указана необходимая учебная литература:

	обучающийся изучает учебный материал, разбирает примеры и решает разноуровневые задачи в рамках выполнения как общих домашних заданий, так и индивидуальных домашних заданий (ИДЗ) и других видов работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины. При выполнении домашних заданий обучающемуся следует обратиться к задачам, решенным на предыдущих практических занятиях, решенным домашним работам, а также к примерам, приводимым лектором. Если этого будет недостаточно для выполнения всей работы можно дополнительно воспользоваться учебными пособиями, приведенными в разделе 6.1 «Учебная литература». Если, несмотря на изученный материал, задание выполнить не удается, то в обязательном порядке необходимо посетить консультацию преподавателя, ведущего практические занятия, и/или консультацию лектора. Домашние задания, индивидуальные домашние задания и другие работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины должны быть выполнены обучающимся в установленные преподавателем сроки в соответствии с требованиями к оформлению текстовой и графической документации, сформулированным в Положении «Требования к оформлению текстовой и графической документации. Нормоконтроль»
Комплекс учебно-методических материалов по всем видам учебной деятельности, предусмотренным рабочей программой дисциплины (модуля), размещен в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет	

Приложение № 1 к рабочей программе

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

1. Общие положения

Фонд оценочных средств (ФОС) является составной частью нормативно-методического обеспечения системы оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

Фонд оценочных средств предназначен для использования обучающимися, преподавателями, администрацией ИрГУПС, а также сторонними образовательными организациями для оценивания качества освоения образовательной программы и уровня сформированности компетенций у обучающихся.

Задачами ФОС являются:

– оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины;

– обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс;

– самоподготовка и самоконтроль обучающихся в процессе обучения.

Фонд оценочных средств сформирован на основе ключевых принципов оценивания: валидность, надежность, объективность, эффективность.

Для оценки уровня сформированности компетенций используется трехуровневая система:

– минимальный уровень освоения, обязательный для всех обучающихся по завершению освоения образовательной программы; дает общее представление о виде деятельности, основных закономерностях функционирования объектов профессиональной деятельности, методов и алгоритмов решения практических задач;

– базовый уровень освоения, превышение минимальных характеристик сформированности компетенций; позволяет решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам;

– высокий уровень освоения, максимально возможная выраженность характеристик компетенций; предполагает готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении.

2. Перечень компетенций, в формировании которых участвует дисциплина.
Программа контрольно-оценочных мероприятий.
Показатели оценивания компетенций, критерии оценки

Дисциплина «Капиллярные методы контроля» участвует в формировании компетенций:

ПК-1. Способен к проектированию и конструированию оптотехники, оптических и оптико-электронных приборов и комплексов

ПК-3. Способен разрабатывать технологическую и нормативную документацию, внедрять инновационные разработки в области неразрушающего контроля

Программа контрольно-оценочных мероприятий очная форма обучения

№	Наименование контрольно-оценочного мероприятия	Объект контроля	Код индикатора достижения компетенции	Наименование оценочного средства (форма проведения*)
8 семестр				
1.0	**Раздел 1. Физические основы капиллярных методов**			
1.1	Текущий контроль	Тема 1. Классификация методов капиллярного контроля.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Тема 2. Капиллярное взаимодействие жидкостей. Силы поверхностного натяжения.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Определение размера капилляров в разных пористых структурах.	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Тема 3. Физические принципы проникновения жидкости в полости дефектов и их обнаружения.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.5	Текущий контроль	Исследование капиллярных эффектов, вызванных поверхностным натяжением проникающих веществ.	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.6	Текущий контроль	Тема 4. Разрешающая способность и острота зрения, временные и цветовые характеристики зрительного восприятия.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.7	Текущий контроль	Расчет коэффициента поверхностного натяжения воды в V-образных щелях.	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.8	Текущий контроль	Тема 5. Дефекты, выявляемые капиллярной дефектоскопией.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.9	Текущий контроль	Метод отрыва капель.	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.10	Текущий контроль	Тема 6. Материалы для дефектоскопии (проникающая	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**:

		жидкость, очиститель, типы проявителей).		Тестирование (компьютерные технологии)
1.11	Текущий контроль	Влияние температуры на коэффициент поверхностного натяжения проникающих жидкостей	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.12	Текущий контроль	Тема 7. Проверка чувствительности пенетрантов	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.13	Текущий контроль	Влияние поверхностно-активных веществ на коэффициент поверхностного натяжения пенетрантов.	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Неразрушающий контроль капиллярными методами**			
2.1	Текущий контроль	Тема 8. Метод красок капиллярной дефектоскопии.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Тема 9. Интерпретация индикаторных изображений дефектов.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Сравнение эффективности пенетрантов ахроматическим методом.	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Тема 10. Описание процедуры капиллярного контроля в технологических картах.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Методы испытания на герметичность: физические основы и методы**			
3.1	Текущий контроль	Тема 11. Классификация методов контроля на герметичность.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Физические основы капиллярных методов. Раздел 2. Неразрушающий контроль капиллярными методами. Раздел 3. Методы испытания на герметичность: физические основы и методы.	ПК-1.2 ПК-3.1	Зачет (собеседование) Зачет - тестирование (компьютерные технологии)

*Форма проведения контрольно-оценочного мероприятия: устно, письменно, компьютерные технологии.
**ПП – практическая подготовка

Описание показателей и критериев оценивания компетенций. Описание шкал оценивания

Контроль качества освоения дисциплины включает в себя текущий контроль успеваемости и промежуточную аттестацию. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация обучающихся проводятся в целях установления соответствия достижений обучающихся поэтапным требованиям образовательной программы к результатам обучения и формирования компетенций.

Текущий контроль успеваемости – основной вид систематической проверки знаний, умений, навыков обучающихся. Задача текущего контроля – оперативное и регулярное

управление учебной деятельностью обучающихся на основе обратной связи и корректировки. Результаты оценивания учитываются в виде средней оценки при проведении промежуточной аттестации.

Для оценивания результатов обучения используется четырехбалльная шкала: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» и двухбалльная шкала: «зачтено», «не зачтено».

Перечень оценочных средств, используемых для оценивания компетенций, а также краткая характеристика этих средств приведены в таблице.

Текущий контроль

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Собеседование	Средство контроля на практическом занятии, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п. Может быть использовано для оценки знаний обучающихся	Вопросы для собеседования по темам/разделам дисциплины
2	Конспект	Особый вид текста, в основе которого лежит аналитико-синтетическая переработка информации первоисточника (исходного текста). Цель этой деятельности — выявление, систематизация и обобщение (с возможной критической оценкой) наиболее ценной (для конспектирующего) информации. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Темы конспектов
3	Тестирование (компьютерные технологии)	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий
4	Лабораторная работа	Средство, позволяющее оценить умение обучающегося письменно/устно излагать суть поставленной задачи, самостоятельно применять стандартные методы решения поставленной задачи с использованием имеющейся лабораторной базы, проводить анализ полученного результата работы. Может быть использовано для оценки умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Образец задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Промежуточная аттестация

№	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Зачет	Средство, позволяющее оценить знания, умения, навыков и (или) опыта деятельности обучающегося по дисциплине. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Перечень теоретических вопросов и практических заданий к зачету
2	Тест – промежуточная аттестация в форме зачета	Система автоматизированного контроля освоения компетенций (части компетенций) обучающимся по дисциплине (модулю) с использованием информационно-коммуникационных технологий. Может быть использовано для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности обучающихся	Фонд тестовых заданий

Критерии и шкалы оценивания компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета. Шкала оценивания уровня освоения компетенций

Шкала оценивания	Критерии оценивания	Уровень освоения компетенции
«зачтено»	Обучающийся правильно ответил на теоретические вопросы. Показал отличные знания в рамках учебного материала. Правильно выполнил практические задания. Показал отличные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы	Высокий
	Обучающийся с небольшими неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал хорошие знания в рамках учебного материала. С небольшими неточностями выполнил практические задания. Показал хорошие умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов	Базовый
	Обучающийся с существенными неточностями ответил на теоретические вопросы. Показал удовлетворительные знания в рамках учебного материала. С существенными неточностями выполнил практические задания. Показал удовлетворительные умения и владения навыками применения полученных знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. Допустил много неточностей при ответе на дополнительные вопросы	Минимальный
«не зачтено»	Обучающийся при ответе на теоретические вопросы и при выполнении практических заданий продемонстрировал недостаточный уровень знаний и умений при решении задач в рамках учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы было допущено множество неправильных ответов	Компетенция не сформирована

Тест – промежуточная аттестация в форме зачета

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 70 % и более тестовых заданий при прохождении тестирования
«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Критерии и шкалы оценивания результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости

Собеседование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Глубокое и прочное усвоение программного материала. Полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания. Обучающийся свободно справляется с поставленными задачами, может обосновать принятые решения, демонстрирует владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ
«хорошо»		Знание программного материала, грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос, правильное применение теоретических знаний, владение необходимыми навыками при выполнении практических задач
«удовлетворительно»		Обучающийся демонстрирует усвоение основного материала, при ответе допускаются неточности, при ответе недостаточно

		правильные формулировки, нарушение последовательности в изложении программного материала, затруднения в выполнении практических заданий Слабое знание программного материала, при ответе возникают ошибки, затруднения при выполнении практических работ
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Не было попытки выполнить задание

Конспект

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему полностью и ответил на все вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме
«хорошо»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен аккуратно, с незначительными исправлениями
«удовлетворительно»		Конспект по теме выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся по заданной теме в не полном объеме с частичным соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; раскрыл тему не полностью и ответил на часть вопросов преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Конспект по теме не выполнен в обозначенный преподавателем срок. Конспект выполнен обучающимся не по заданной теме в не полном объеме без соблюдения необходимой последовательности. Обучающийся работал не самостоятельно; не раскрыл тему и не ответил на вопросы преподавателя по конкретной теме конспекта. Конспект оформлен не аккуратно

Тестирование

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Обучающийся верно ответил на 90 – 100 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«хорошо»		Обучающийся верно ответил на 80 – 89 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«удовлетворительно»		Обучающийся верно ответил на 70 – 79 % тестовых заданий при прохождении тестирования
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Обучающийся верно ответил на 69 % и менее тестовых заданий при прохождении тестирования

Лабораторная работа

Шкалы оценивания		Критерии оценивания
«отлично»	«зачтено»	Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет без замечаний. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности. Обучающийся работал полностью самостоятельно; показал необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки. Работа (отчет) оформлена аккуратно, в наиболее оптимальной для фиксации результатов форме

«хорошо»		Лабораторная работа выполнена в обозначенный преподавателем срок, письменный отчет с небольшими недочетами. Лабораторная работа выполнена обучающимся в полном объеме и самостоятельно. Допущены отклонения от необходимой последовательности выполнения, не влияющие на правильность конечного результата. Работа показывает знание обучающимся основного теоретического материала и овладение умениями, необходимыми для самостоятельного выполнения работы. Допущены неточности и небрежность в оформлении результатов работы (отчета)
«удовлетворительно»		Лабораторная работа выполнена с задержкой, письменный отчет с недочетами. Лабораторная работа выполняется и оформляется обучающимся при посторонней помощи. На выполнение работы затрачивается много времени. Обучающийся показывает знания теоретического материала, но испытывает затруднение при самостоятельной работе с источниками знаний или приборами
«неудовлетворительно»	«не зачтено»	Лабораторная работа не выполнена, письменный отчет не представлен. Результаты, полученные обучающимся, не позволяют сделать правильных выводов и полностью расходятся с поставленной целью. Показывается плохое знание теоретического материала и отсутствие необходимых умений. Лабораторная работа не выполнена, у учащегося отсутствуют необходимые для проведения работы теоретические знания, практические умения и навыки

3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

3.1 Типовые контрольные задания для проведения собеседования

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для проведения собеседований.

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования «Метод отрыва капель»:

1) Что такое метод отрыва капель?
2) Что такое шейка капли?
3) Какова должна быть скорость падения капель при расчете коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва капель?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования «Влияние температуры на коэффициент поверхностного натяжения проникающих жидкостей»:

1) Зависит ли коэффициент поверхностного натяжения от температуры?
2) Каким образом производится взвешивание капли?
3) Имеются ли закономерности изменения коэффициента поверхностного натяжения при нагревании жидкости?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования «Влияние поверхностно-активных веществ на коэффициент поверхностного натяжения пенетрантов»:

1) Что такое поверхностно-активное вещество?
2) Как влияет ПАВ на коэффициент поверхностного натяжения жидкости, увеличивает или уменьшает его?
3) Какова зависимость изменения концентрации ПАВ в жидкости на ее коэффициент поверхностного натяжения?

3.2 Типовые контрольные задания для написания конспекта

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для написания конспектов.

Тема «Классификация методов капиллярного контроля».

Тема «Капиллярное взаимодействие жидкостей. Силы поверхностного натяжения».

Тема «Физические принципы проникновения жидкости в полости дефектов и их обнаружения».

Тема «Разрешающая способность и острота зрения, временные и цветовые характеристики зрительного восприятия».

Тема «Дефекты, выявляемые капиллярной дефектоскопией».

Тема «Материалы для дефектоскопии (проникающая жидкость, очиститель, типы проявителей)».

Тема «Проверка чувствительности пенетрантов».

Тема «Метод красок капиллярной дефектоскопии».

Тема «Интерпретация индикаторных изображений дефектов».

Тема «Описание процедуры капиллярного контроля в технических картах».

Тема «Классификация методов контроля на герметичность».

3.3 Типовые контрольные задания для проведения тестирования

Фонд тестовых заданий по дисциплине содержит тестовые задания, распределенные по разделам и темам, с указанием их количества и типа.

Структура фонда тестовых заданий по дисциплине

Индикатор достижения компетенции	Тема в соответствии с РПД	Характеристика ТЗ	Количество тестовых заданий, типы ТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 1. Классификация методов капиллярного контроля.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 2. Капиллярное взаимодействие жидкостей. Силы поверхностного натяжения.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 3. Физические принципы проникновения жидкости в полости дефектов и их обнаружения.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 4. Разрешающая способность и острота зрения, временные и цветовые характеристики зрительного восприятия.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 5. Дефекты, выявляемые капиллярной дефектоскопией.	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 6. Материалы для дефектоскопии (проникающая жидкость, очиститель, типы проявителей).	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ

		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 7. Проверка чувствительности пенетрантов	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 8. Метод красок капиллярной дефектоскопии.	Знание	3 – ОТЗ 3 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 9. Интерпретация индикаторных изображений дефектов.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 10. Описание процедуры капиллярного контроля в технологических картах.	Знание	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Тема 11. Классификация методов контроля на герметичность.	Знание	1– ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Итого	41 - ОТЗ 41 - ЗТЗ

Полный комплект ФТЗ хранится в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС и обучающийся имеет возможность ознакомиться с демонстрационным вариантом ФТЗ.

Ниже приведен образец типового варианта итогового теста, предусмотренного рабочей программой дисциплины.

Вопрос 1. На какое количество подразделяются капиллярные методы в зависимости от способа выявления индикаторного рисунка:

1) 3;
2) 4;
3) 5;
4) Нет правильного ответа.

Ответ 4.

Вопрос 2. Как называется метод капиллярного контроля, который использует в качестве проникающего вещества индикаторную суспензию? _____

Ответ: метод фильтрующих суспензий.

Вопрос 3. Какой метод контроля на герметичность основан на регистрации пузырьков пробного газа?

Ответ: пузырьковый.

Вопрос 4. Какой краевой угол смачивания должен иметь хороший пенетрант?

1) не более 5º;
2) не более 10º;
3) не более 15º;
4) не более 30º.

Ответ: 1.

Вопрос 5. Какие из названных свойств вещества оказывают наибольшее влияние на способность пенетранта проникать в несплошность?

1) плотность и вязкость;
2) поверхностное натяжение и смачиваемость;
3) вязкость и коэффициент температурного расширения;
4) цветной контраст на фоне проявителя.

Ответ: 2.

Вопрос 6. Люминофоры в люминесцентных пенетрантах реагируют на энергию излучения длиной волны приблизительно:

1) 700 нм;
2) 350 нм;
3) 1000 нм;
4) 1200 нм.

Ответ: 2.

Вопрос 7. Какой способ нанесения пенетранта самый эффективный при проведении контроля резьбы и канавки на детали в условиях эксплуатации?

Ответ: нанесением кистью

Вопрос 8. При контроле цветным методом по II классу чувствительности освещенность рабочего места при использовании ламп накаливания должна быть не менее _____

Ответ: 500 лк.

Вопрос 9. Какие виды проявителей применяются в капиллярной дефектоскопии?

1) сухой;
2) суспензионный;
3) пленочный;
4) все перечисленные.

Ответ 4.

Вопрос 10. Мелкая детализация изображения, которую способен различить глаз называют _____

Ответ: остротой зрения.

Вопрос 11. Что является определяющим для улучшения проникновения индикаторной жидкости в глубину дефекта?

Ответ: капиллярное давление.

Вопрос 12. Самым эффективным средством удаления консервирующего состава при подготовке поверхности крупногабаритного ОК перед проведением капиллярного контроля является _____

Ответ: обезжиривание в парах.

Вопрос 13. Преимуществом цветных пенетрантов перед люминесцентными являются:

1) имеют более высокую выявляющую способность;
2) образуют более слабый фон на грубых поверхностях;
3) не требуется специального освещения;

4) имеют более высокую проникающую способность.
Ответ 3.

Вопрос 14. Какой из указанных материалов не подвергается контролю капиллярным методом?
1) медь;
2) резина;
3) титан;
4) фарфор.
Ответ 2.

Вопрос 15. Фактор, влияющий на скорость проникновения пенетранта в дефект – это:
1) твердость поверхности объекта контроля;
2) качество механической обработки поверхности объекта контроля;
3) вязкость пенетранта;
4) тип пенетранта: цветной или люминесцентный.
Ответ 3.

Вопрос 16. .Как называется изображение, образованное в месте расположения несплошности?
Ответ: индикаторным следом.

Вопрос 17. Какое условное обозначение принято для обозначения повсеместно распределенных дефектов при контроле проникающими веществами?
Ответ: В.

Вопрос 18. Способ удаления избытка пенетранта с ОК определяется:
1) шероховатостью поверхности ОК;
2) составом пенетранта;
3) условиями контроля;
4) всеми перечисленными факторами.
.Ответ 4.

3.4 Типовые задания для выполнения лабораторной работы и примерный перечень вопросов для ее защиты

Контрольные варианты заданий выложены в электронной информационно-образовательной среде ИрГУПС, доступной обучающемуся через его личный кабинет.

Ниже приведен образец типовых вариантов заданий для выполнения лабораторных работ и примерный перечень вопросов для их защиты.

Лабораторная работа «Метод отрыва капель»

Цель работы: рассчитать коэффициент поверхностного натяжения методом отрыва капель

Приборы и принадлежности: набор лабораторной посуды, вода, лупа измерительная, весы ученические, секундомер, бюретка с краном.

Задачи: 1) приготовить с растворы подкрашенных жидкостей.
2) провести измерение веса капли.
3) рассчитать коэффициент поверхностного натяжения.

Контрольные вопросы

1. Опишите алгоритм проведения измерения коэффициента поверхностного натяжения методом отрыва капель?
2. От чего зависит точность измерения данным методом?
3. На что влияет скорость отрыва капель?

Лабораторная работа «Влияние температуры на коэффициент поверхностного натяжения проникающих жидкостей».

Цель работы: рассчитать коэффициент поверхностного натяжения методом отрыва капель при различной температуры жидкости.

Приборы и принадлежности: набор лабораторной посуды, вода, лупа измерительная, весы ученические, секундомер, бюретка с краном, термометр, плитка нагревательная.

Задачи: 1) приготовить с растворы подкрашенных жидкостей.

2) провести измерение веса капли.

3) рассчитать коэффициент поверхностного натяжения.

4) построить графики зависимости коэффициента поверхностного натяжения от температуры.

Контрольные вопросы:

1. На какой параметр влияет скорость падения капель?
2. Для чего измеряем диаметр отверстия бюретки?
3. Как влияет температура жидкости на коэффициент смачивающей жидкости?

Лабораторная работа «Влияние поверхностно-активных веществ на коэффициент поверхностного натяжения пенетрантов».

Цель работы: рассчитать коэффициент поверхностного натяжения методом отрыва капель при различной концентрации поверхностно-активных веществ.

Приборы и принадлежности: набор лабораторной посуды, вода, лупа измерительная, весы ученические, секундомер, бюретка с краном, термометр, ПАВ.

Задачи: 1) приготовить с растворы жидкостей с различными концентрациями ПАВ.

2) провести измерение веса капли.

3) рассчитать коэффициент поверхностного натяжения.

4) построить графики зависимости коэффициента поверхностного натяжения от концентрации ПАВ.

Контрольные вопросы:

1. Изменяется ли скорость падения капель в процессе эксперимента?
2. Как определяется масса капли жидкости?
3. Как влияет концентрация ПАВ в жидкости на коэффициент смачивающей жидкости?

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

1. Какой максимальной чувствительностью обладает капиллярный контроль к трещинам?
2. Что такое индикаторная жидкость, очиститель и проявитель?
3. Каким качеством обладает жидкость, растекающаяся по горизонтальной поверхности?
4. Недостатки капиллярного контроля?
5. Каковы причины, по которым трещины могут не обнаруживаться при проведении капиллярной дефектоскопии?
6. Отличия абсорбции от адсорбции?
7. Что такое смачивающая способность жидкости?
8. Какие типы луп обычно используются для осмотра деталей?
9. Виды подготовки поверхности к капиллярного контролю?
10. Что такое капиллярное давление?
11. Перечислите основные методы контроля на герметичность?
12. Какого цвета используются пенетранты для цветной дефектоскопии? Почему?
13. Какое соотношение ширины и глубины должно быть у трещины, чтобы она могла быть обнаружена с помощью капиллярного контроля?
14. Что такое контраст?

15. Что такое балластное вещество при контроле герметичности?
16. Какой минимальный набор должен быть для контроля люминесцентном методом капиллярного контроля?
17. Какие основные этапы включает в себя процесс капиллярного контроля?
18. Что такое контрольная течь?
19. Какие методики капиллярного контроля наиболее популярны?
20. Что объясняет способность пенетрантов проникать в трещины и дефекты?
21. Какими преимуществами обладает капиллярная дефектоскопия?
22. Почему не следует использовать карманные лупы с увеличением 10 и 20 раз для обнаружения и анализа индикаторных изображений дефектов?
23. Технологическая карта капиллярного контроля, структура
24. Какая освещенность должна быть на рабочем месте осмотра при капиллярном цветном контроле?
25. Что такое адгезия?

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

1. Определите диаметр капилляра, если высота столба жидкости столба составила 3 мм, плотность жидкости принять равным 850 кг/м^3, коэффициент поверхностного натяжения – 0,035 Н/м.
   Ответ: $6 \cdot 10^{-3}$ м.
2. Определить коэффициент поверхностного натяжения жидкости плотностью 900 кг/м^3, если краевой угол смачивания составляет 26°, а высота подъема жидкости в капилляре диаметром 1 мм составила 5 мм.
   Ответ: 0,0245 Н/м.

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

1. Используйте капиллярный эффект для измерения диаметра тонких трубок проникающей жидкостью типа «керосин». Плотность керосина принять 800 кг/м^3, а коэффициент поверхностного натяжения керосина принять 0,024 Н/м.
   Ответ: Необходимо погрузить в керосин один конец трубки и подождать, затем измерив высоту столба жидкости h, рассчитать используя формулу $\frac{4\sigma}{\rho g h}$.
2. Используйте капиллярный эффект для измерения коэффициента поверхностного натяжения проникающей жидкости. Плотность жидкости принять 1000 кг/м^3, а косинус краевого угла смачивания принять 0,685.
   Ответ: Необходимо взять стеклянную трубку известного диаметра d (менее 1 мм) и погрузить в жидкость, затем измерив высоту столба жидкости h, рассчитать используя формулу $\frac{d\rho h g}{2cos\Theta}$.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

В таблице приведены описания процедур проведения контрольно-оценочных мероприятий и процедур оценивания результатов обучения с помощью оценочных средств в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Наименование оценочного средства	Описания процедуры проведения контрольно-оценочного мероприятия и процедуры оценивания результатов обучения
Собеседование	Собеседование, предусмотренное рабочей программой дисциплины, проводится на практическом занятии. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся тему, вопросы для подготовки к собеседованию. Результаты собеседования преподаватель доводит до обучающихся сразу после завершения собеседования
Конспект	Защита конспектов, предусмотренных рабочей программой дисциплины, проводится во время практических занятий. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения контроля, доводит до обучающихся: тему конспектов и требования, предъявляемые к их выполнению и защите
Тестирование (компьютерные технологии)	Тестирование проводится по результатам освоения тем или разделов дисциплины или по окончанию ее изучения во время практических занятий. Во время проведения тестирования пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями для практических занятий не разрешено. Преподаватель на практическом занятии, предшествующем занятию проведения теста, доводит до обучающихся: темы, количество заданий в тесте, время выполнения. Результаты тестирования видны обучающемуся на компьютере сразу после прохождения теста
Лабораторная работа	Защита лабораторных работ проводится во время лабораторных занятий. Во время проведения защиты лабораторной работы пользоваться учебниками, справочниками, конспектами лекций, тетрадями не разрешено. Преподаватель на лабораторной работе, предшествующей занятию проведения защиты лабораторной работы, доводит до обучающихся: номер защищаемой лабораторной работы, время на защиту лабораторной работы. Преподаватель информирует обучающихся о результатах защиты лабораторной работы сразу после ее контрольно-оценочного мероприятия

Для организации и проведения промежуточной аттестации составляются типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

Перечень теоретических вопросов и типовые практические задания разного уровня сложности для проведения промежуточной аттестации обучающиеся получают в начале семестра через электронную информационно-образовательную среду ИрГУПС (личный кабинет обучающегося).

Описание процедур проведения промежуточной аттестации в форме зачета и оценивания результатов обучения

При проведении промежуточной аттестации в форме зачета преподаватель может воспользоваться результатами текущего контроля успеваемости в течение семестра. С целью использования результатов текущего контроля успеваемости, преподаватель подсчитывает среднюю оценку уровня сформированности компетенций обучающегося (сумма оценок, полученных обучающимся, делится на число оценок).

Шкала и критерии оценивания уровня сформированности компетенций в результате изучения дисциплины при проведении промежуточной аттестации в форме зачета по результатам текущего контроля (без дополнительного аттестационного испытания)

Средняя оценка уровня сформированности компетенций по результатам текущего контроля	Шкала оценивания
Оценка не менее 3,0 и нет ни одной неудовлетворительной оценки по текущему контролю	«зачтено»
Оценка менее 3,0 или получена хотя бы одна неудовлетворительная оценка по текущему контролю	«не зачтено»

Если оценка уровня сформированности компетенций обучающегося не соответствует критериям получения зачета без дополнительного аттестационного испытания, то промежуточная аттестация проводится в форме собеседования по перечню теоретических вопросов и типовых практических задач или в форме компьютерного тестирования.

Промежуточная аттестация в форме зачета с проведением аттестационного испытания проходит на последнем занятии по дисциплине.

При проведении промежуточной аттестации в форме компьютерного тестирования вариант тестового задания формируется из фонда тестовых заданий по дисциплине случайным образом, но с условием: 50 % заданий должны быть заданиями открытого типа и 50 % заданий – закрытого типа.