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 «17» июня 2022 г. № 77

Б1.В.ДВ.19.01 Контроль проникающими веществами

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 «17» июня 2022 г. № 16

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

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ	
1.1 Цель дисциплины	
1	изучение физических принципов и получение практических навыков проведения неразрушающего контроля проникающими веществами для получения информации о техническом состоянии объектов контроля
1.2 Задачи дисциплины	
1	формирование навыков применения на практике базовых методов неразрушающего контроля проникающими веществами
2	ознакомление с методами и технологиями обнаружения дефектов в различных материалах и изделиях с применением проникающих веществ

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: физические основы капиллярной дефектоскопии; базовые принципы работы оборудования для контроля методами течеискания
		Уметь: разрабатывать требования к проведению контроля проникающими веществами
		Владеть: навыками создания требований к проведению капиллярного контроля
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: технологию проведения контроля проникающими веществами; метрологическое обеспечение контроля проникающими веществами; требования безопасности при проведении технологических процессов капиллярной дефектоскопии
		Уметь: выполнять операции по выполнению процедуры поиска дефектов методом проникающих веществ
		Владеть: практическими навыками технологии капиллярного метода контроля; практическими навыками разработки технологической документации для проведения контроля проникающими веществами

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. Контроль проникающими веществами.**						
1.1	Методы контроля проникающими веществами. Классификация методов контроля проникающими веществами. Достоинства и недостатки капиллярных методов	8	4/4			4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.2	Физические основы капиллярности. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивающая способность жидкостей. Адгезия и когезия. Сорбционные явления	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.3	Измерение среднего диаметра капилляров в различных пористых материалах	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.4	Физические механизмы заполнения полостей дефектов проникающей жидкостью и их выявления.	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.5	Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.6	Понятие о цвете. Яркостный контраст. Цветовой контраст. Разрешающая способность зрения. Острота зрения. Временные характеристики зрения	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.7	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в клиновидных щелях	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.8	Объекты контроля капиллярными методами. Дефекты, обнаруживаемые капиллярными методами	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.9	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Метод отрыва капель	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.10	Дефектоскопические материалы (проникающая жидкость, очищающая жидкость, виды проявителей)	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
1.11	Изменение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в зависимости от температуры.	8			2/2	4	ПК-1.2 ПК-3.1
1.12	Чувствительность капиллярного контроля и ее проверка	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	Изменение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в зависимости от концентрации поверхностно-активных веществ	8			2/2	2	ПК-1.2 ПК-3.1
2.0	**Раздел 2. Технология проведения неразрушающего контроля методами проникающих веществ.**						
2.1	Технология цветного метода капиллярного контроля	8	2/2		4/4	6	ПК-1.2 ПК-3.1
2.2	Анализ индикаторных рисунков дефектов	8	2/2			2	ПК-1.2 ПК-3.1
2.3	Сравнение чувствительности дефектоскопических материалов яркостным методом	8			4/4	4	ПК-1.2 ПК-3.1
2.4	Технологические карты капиллярного контроля	8	2/2		4/4	6	ПК-1.2 ПК-3.1
3.0	**Раздел 3. Течеискание: Основные методы.**						
3.1	Методы контроля течеисканием. Назначение и области применения методов	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	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
6.1.2.2	Мищенко, С. В. Физические основы технических измерений : учебное пособие / С. В. Мищенко, Д. М. Мордасов, М. М. Мордасов ; Тамбовский государственный технический университет. — Тамбов : Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2012. — 176 с. — URL:	Онлайн

	https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=277906 (дата обращения: 18.04.2024). — Текст : электронный.	
6.1.2.3	Зорин, Е. Е. Лабораторный практикум: электродуговая, контактная сварка и контроль качества сварных соединений : учебное пособие / Е. Е. Зорин. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 160 с. — URL: https://e.lanbook.com/book/148978 (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.19.01 Контроль проникающими веществами 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_1568_1400_2022_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	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.
3	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).
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 «Контроль проникающими веществами» 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 «Контроль проникающими веществами» 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. Контроль проникающими веществами**			
1.1	Текущий контроль	Методы контроля проникающими веществами. Классификация методов контроля проникающими веществами. Достоинства и недостатки капиллярных методов	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.2	Текущий контроль	Физические основы капиллярности. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивающая способность жидкостей. Адгезия и когезия. Сорбционные явления	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.3	Текущий контроль	Измерение среднего диаметра капилляров в различных пористых материалах	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.4	Текущий контроль	Физические механизмы заполнения полостей дефектов проникающей жидкостью и их выявления.	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.5	Текущий контроль	Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.6	Текущий контроль	Понятие о цвете. Яркостный контраст. Цветовой контраст. Разрешающая способность зрения. Острота зрения. Временные характеристики зрения	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.7	Текущий контроль	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в клиновидных щелях	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.8	Текущий контроль	Объекты контроля капиллярными методами. Дефекты, обнаруживаемые капиллярными методами	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.9	Текущий контроль	Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости. Метод отрыва капель	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**:

				Лабораторная работа (письменно/устно)
1.10	Текущий контроль	Дефектоскопические материалы (проникающая жидкость, очищающая жидкость, виды проявителей)	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.11	Текущий контроль	Изменение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в зависимости от температуры.	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
1.12	Текущий контроль	Чувствительность капиллярного контроля и ее проверка	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
1.13	Текущий контроль	Изменение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в зависимости от концентрации поверхностно-активных веществ	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.0	**Раздел 2. Технология проведения неразрушающего контроля методами проникающих веществ**			
2.1	Текущий контроль	Технология цветного метода капиллярного контроля	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.2	Текущий контроль	Анализ индикаторных рисунков дефектов	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
2.3	Текущий контроль	Сравнение чувствительности дефектоскопических материалов яркостным методом	ПК-1.2 ПК-3.1	Собеседование (устно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
2.4	Текущий контроль	Технологические карты капиллярного контроля	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Лабораторная работа (письменно/устно)
3.0	**Раздел 3. Течеискание: Основные методы**			
3.1	Текущий контроль	Методы контроля течеисканием. Назначение и области применения методов	ПК-1.2 ПК-3.1	Конспект (письменно) В рамках ПП**: Тестирование (компьютерные технологии)
	Промежуточная аттестация	Раздел 1. Контроль проникающими веществами. Раздел 2. Технология проведения неразрушающего контроля методами проникающих веществ. Раздел 3. Течеискание: Основные 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 лабораторном 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 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 «Измерение среднего диаметра капилляров в различных пористых материалах»:

1) Что такое капилляр?
2) От чего зависит высота подъема жидкости в капиллярах?
3) Каков алгоритм расчета среднего диаметра капилляров в пористых материалах?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»:

1) Что такое капиллярный подъем?
2) Что такое «мениск»?
3) От каких характеристик жидкости зависит высота подъема жидкости в капилляре?

Образец типового варианта вопросов для проведения собеседования «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в клиновидных щелях»:

1) Что такое адгезия?
2) Что такое когезия?
3) Что такое 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 «Методы контроля проникающими веществами. Классификация методов контроля проникающими веществами. Достоинства и недостатки капиллярных методов».

Тема «Физические основы капиллярности. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивающая способность жидкостей. Адгезия и когезия. Сорбционные явления».

Тема «Физические механизмы заполнения полостей дефектов проникающей жидкостью и их выявления.».

Тема «Понятие о цвете. Яркостный контраст. Цветовой контраст. Разрешающая способность зрения. Острота зрения. Временные характеристики зрения».

Тема «Объекты контроля капиллярными методами. Дефекты, обнаруживаемые капиллярными методами».

Тема «Дефектоскопические материалы (проникающая жидкость, очищающая жидкость, виды проявителей)».

Тема «Чувствительность капиллярного контроля и ее проверка».

Тема «Технология цветного метода капиллярного контроля».

Тема «Анализ индикаторных рисунков дефектов».

Тема «Технологические карты капиллярного контроля».

Тема «Методы контроля течеисканием. Назначение и области применения методов».

3.3 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 «Измерение среднего диаметра капилляров в различных пористых материалах»

Цель работы: измерение среднего диаметра капилляров в различных пористых материалах.

Приборы и принадлежности: набор лабораторной посуды, вода, керосин, скипидар, полоска фильтровальной бумаги размером 120×10 мм, полоска хлопчатобумажной ткани размером 120×10 мм, линейка измерительная.

Задачи: 1) приготовить с растворы подкрашенных жидкостей.
2) пронаблюдать подъем жидкости по капиллярам.
3) измерить средний диаметр капилляров в материале.

Контрольные вопросы:

1. Как диаметр капилляра влияет на подъем жидкости?
2. При расчете диаметра капилляра необходимо ли учитывать свойства жидкости?
3. Нужно ли учитывать погрешность измерения при расчете среднего диаметра капилляра?

Лабораторная работа «Изучение капиллярных явлений, обусловленных поверхностным натяжением жидкости»

Цель работы: рассчитать коэффициент поверхностного натяжения для разных жидкостей.

Приборы и принадлежности: набор лабораторной посуды, вода, керосин, скипидар, линейка измерительная, стекленный капилляр ∅1 мм, жирорастворимый краситель, краситель водный.

Задачи: 1) приготовить с растворы подкрашенных жидкостей.
2) пронаблюдать подъем жидкости по капиллярам.
3) рассчитать коэффициент поверхностного натяжения.

Контрольные вопросы:

1. Угол смачивания это?
2. Как рассчитывается коэффициент поверхностного натяжения?
3. Что такое мениск?

Лабораторная работа «Определение коэффициента поверхностного натяжения жидкости в клиновидных щелях

Цель работы: рассчитать коэффициент поверхностного натяжения для разных жидкостей в зависимости от ширины щели.

Приборы и принадлежности: набор лабораторной посуды, вода, керосин, скипидар, линейка измерительная, жирорастворимый краситель, краситель водный, предметные стекла, набор щупов.

Задачи: 1) приготовить с растворы подкрашенных жидкостей.

2) пронаблюдать подъем жидкости в клиновидных щелях.

3) рассчитать коэффициент поверхностного натяжения.

4) Построить график зависимости коэффициента поверхностного натяжения в зависимости от ширины щели.

Контрольные вопросы:

1. Как зависит высота подъема жидкости от ширины раскрытия клиновидной щели?
2. Какая жидкость обеспечивает максимальный подъем жидкости в щели? С чем это связано?
3. Какая функциональная зависимость имеет коэффициент поверхностного натяжения от ширины раскрытия щели?

3.4 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	Методы контроля проникающими веществами. Классификация методов контроля проникающими веществами. Достоинства и недостатки капиллярных методов	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	Физические основы капиллярности. Поверхностное натяжение жидкостей. Смачивающая способность жидкостей. Адгезия и когезия. Сорбционные явления	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	Физические механизмы заполнения полостей дефектов проникающей жидкостью и их выявления.	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	Понятие о цвете. Яркостный контраст. Цветовой контраст. Разрешающая способность зрения. Острота зрения. Временные характеристики зрения	Знание	2 – ОТЗ 2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2		Знание	2 – ОТЗ

ПК-3.1	Объекты контроля капиллярными методами. Дефекты, обнаруживаемые капиллярными методами		2 – ЗТЗ
		Умение	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
		Навык и (или) опыт деятельности/действие	1 – ОТЗ 1 – ЗТЗ
ПК-1.2 ПК-3.1	Дефектоскопические материалы (проникающая жидкость, очищающая жидкость, виды 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	Чувствительность капиллярного контроля и ее проверка	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	Технология цветного метода капиллярного контроля	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	Анализ индикаторных рисунков 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	Технологические карты капиллярного контроля	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	Методы контроля течеисканием. Назначение и области применения методов	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.

Образец типового варианта итогового теста,
предусмотренного рабочей программой дисциплины

Вопрос 1. Каких разновидностей капиллярного контроля не существует:

1) Цветного;
2) Люминесцентного;
3) Визуально-цветного;
4) Люминесцентно-цветного.

Ответ 3.

Вопрос 2. Как называется комбинированный метод капиллярного контроля, который имеет в своем составе радиоактивное вещество? _____

Ответ: капиллярно-радиационный.

Вопрос 3. Какой метод течеискания основан на регистрации изменения давления?
Ответ: манометрический.

Вопрос 4. Явление взаимодействия молекул жидкости и твердого тела, выражающееся в растекании жидкости по поверхности твердого тела, называется:

1) Моющая способность жидкости;
2) Смачивающая способность жидкости;
3) Сферой молекулярного взаимодействия;
4) Силой поверхностного натяжения

Ответ 3.

Вопрос 5. От чего зависит величина капиллярного давления:

1) От коэффициента поверхностного натяжения;
2) От краевого угла смачивания;
3) От радиуса капилляра;
4) От всех перечисленных.

Ответ 4.

Вопрос 6. На каких физических явлениях основывается капиллярная дефектоскопия?

1) сорбции;
2) диффузии;
3) люминесценции и цветного контраста;
4) все перечисленное.

Ответ 4.

Вопрос 7. Возникновение связи между поверхностями двух разнородных тел, твердых или жидких, приведенных в соприкосновение называется:

Ответ: адгезией

Вопрос 8. Какие виды контраста существуют?
Ответ: цветной и яркостный.

Вопрос 9. Длины волн видимого излучения лежат примерно в пределах:

1) От 250 до 370 нм;
2) От 380 до 760 нм;
3) От 770 до 980 нм;
4) От 150 до 555 нм.

Ответ 2.

Вопрос 10. Способность глаза замечать мелкие элементы изображения называют _____
Ответ: остротой зрения.

Вопрос 11. Удельная сила, приходящаяся на единицу длины контура, вызывающая сокращение поверхности жидкости, направленная по касательной к ее поверхности, перпендикулярно к границу контура, который ограничивает поверхность называется_____
Ответ: сила поверхностного натяжения.

Вопрос 12. Каковы роль и назначение пенетранта в процессе капиллярного контроля?
Ответ: проникновение в дефект.
Вопрос 13. Время контакта очищающей жидкости с пенетрантом перед нанесением проявителя является:

1) важным, но не критическим;
2) очень важным и оказывает существенное влияние на результаты контроля;

3) не очень важным;
4) не имеет значения.

Ответ 2.

Вопрос 14. Какие виды проявителей применяются в капиллярной дефектоскопии?

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

Ответ 4.

Вопрос 15. Для каких целей проводится сушка перед капиллярным контролем?

1) для удаления излишков пенетранта;
2) для удаления жидкости из полостей несплошностей;
3) для высыхания проявителя;
4) для удаления твердых частиц после пескоструйной обработки.

Ответ 2.

Вопрос 16. Контроль герметичности и испытания на герметичность являются _____ стадией процесса изготовления изделия.

Ответ: завершающей.

Вопрос 17. Какое условное обозначение принято для обозначения единичных дефектов при контроле проникающими веществами?

Ответ: А.

Вопрос 18. Что является причиной фона, появляющегося на поверхности ОК в процессе люминесцентного контроля?

1) чрезмерная выдержка в проявителе;
2) недостаточная обработка очищающей жидкостью;
3) чрезмерная ультрафиолетовая облученность;
4) все перечисленные факторы.

Ответ 2.

3.5 Перечень теоретических вопросов к зачету

(для оценки знаний)

Вопросы к зачету:

1. Из каких основных операций состоит процесс капиллярного контроля?
2. Какова наиболее высокая чувствительность капиллярного контроля к трещинам?
3. Какие методы капиллярного контроля находят наибольшее распространение?
4. Что такое пенетрант? Очиститель? Проявитель?
5. Какой цвет должны иметь пенетранты для цветного контроля? Почему?
6. Какие достоинства имеет капиллярный контроль?
7. Какие соотношения ширины и глубины должна иметь трещина для того, чтобы ее можно было выявить при капиллярном контроле?
8. По каким причинам могут быть не выявлены трещины при капиллярном контроле?
9. Что такое смачивающая способность жидкости?
10. Каким качеством обладает жидкость, растекающаяся по горизонтальной поверхности?
11. Чем обусловлена способность пенетранта проникать в полости дефектов?
12. Какие из названных свойств вещества оказывают наибольшее влияние на способность жидкости-пенетранта проникать в несплошности материала: плотность, вязкость, поверхностное натяжение, смачивающая способность, коэффициент температурного расширения, цветной контраст на фоне проявителя?

13. Что такое адгезия?
14. Что такое капиллярные явления?
15. Какие силы приводят к тому, что смачивающая жидкость самопроизвольно поднимается в капиллярной трубке?
16. Какой должна быть ширина трещины, обнаруживаемой капиллярным методом, чтобы в ней мог образоваться мениск жидкости-пенетранта?
17. Что такое сорбция?
18. Чем обусловлено применение пенетрантов красного цвета при цветном капиллярном контроле?
19. Красный цвет - это лучистая энергия в виде какого ограниченного участка электромагнитных волн?
20. Что такое контраст?
21. Какова возможная характеристика индикаторного рисунка (по контрасту и ширине) усталостной трещины, выявленной капиллярным методом?
22. Для контроля деталей, изготовленных из каких материалов, применяются капиллярные методы?
23. Какие дефекты литья можно обнаруживать капиллярными методами?
24. Можно ли капиллярными методами выявлять ковочные трещины?
25. В каких случаях капиллярными методами контролируют детали из ферромагнитных материалов?
26. Как капиллярными методами выявляются волосовины?
27. Как выглядят индикаторные рисунки шлифовочных трещин?
28. По каким причинам капиллярными методами могут быть не обнаружены производственно-технологические дефекты на заводах-изготовителях технических изделий?
29. Какая освещенность деталей рекомендуется на рабочем месте осмотра при капиллярном цветном контроле?
30. Какие источники освещения рекомендуется использовать на рабочем месте осмотра деталей?
31. Для каких целей применяют лупы и микроскопы при капиллярном цветном контроле?
32. Какие лупы в основном применяют для осмотра деталей?
33. Почему для поиска и анализа индикаторных рисунков дефектов не рекомендуется применять карманные лупы увеличением 10 и 20 крат?

3.6 Перечень типовых простых практических заданий к зачету

(для оценки умений)

Рассчитать максимальную глубину заполнения пенетрантом щелевидного капилляра с параллельными стенками. Глубина капилляра $l_0 = 10$ мм, ширина устья $b = 10$мкм, пенетрант на основе керосина с $\sigma = 3 \times 10^{-2} \frac{Н}{мм}$, $\cos\theta = 0{,}9$. Атмосферное давление принять $P_a = 1{,}013 \times 10^5$ Па. Диффузионное заполнение не учитывать.

Ответ: глубину заполнения пенетрантом щелевидного капилляра равна 0,5 мм.

Типовые варианты заданий приведены в таблице.

Параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
l_0, мм	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
b, мкм	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5
$\sigma \times 10^{-2}$ Н/м	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4

3.7 Перечень типовых практических заданий к зачету

(для оценки навыков и (или) опыта деятельности)

Какова глубина заполнения жидкостью щелевидного капилляра с **непараллельными** стенками. Глубина капилляра $l_0 = 10$ мм, ширина устья $b = 10$мкм, жидкость имеет коэффициент поверхностного натяжения $\sigma = 3 \times 10^{-2} \frac{Н}{мм}$, коэффициент угла смачивания жидкости равен 0,9 . Атмосферное давление принять $P_a = 1{,}013 \times 10^5$ Па.

Ответ: глубину заполнения пенетрантом щелевидного капилляра с непаралельными стенками равна 0,26 мм.

Типовые варианты заданий приведены в таблице.

Параметры	Варианты									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
l_0, мм	2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
b, мкм	13	15	12	8	9	11	8	7	6	5
$\sigma \times 10^{-2}$ Н/м	2,5	2,6	2,7	2,8	2,9	3,0	3,1	3,2	3,3	3,4

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.