

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ
ПО ДИСЦИПЛИНЕ**
Контроль проникающими веществами

Код модуля
1147090(1)

Модуль
Методы неразрушающего контроля. Часть 1

Екатеринбург

Оценочные материалы составлены автором(ами):

№ п/п	Фамилия, имя, отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Штанг Татьяна Владимировна	кандидат физико-математических наук, без ученого звания	Доцент	физических методов и приборов контроля качества

Согласовано:

Управление образовательных программ

Т.Г. Комарова

Авторы:

- Штанг Татьяна Владимировна, Доцент, физических методов и приборов контроля качества

1. СТРУКТУРА И ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ **Контроль проникающими веществами**

1.	Объем дисциплины в зачетных единицах	3	
2.	Виды аудиторных занятий	Лекции Практические/семинарские занятия	
3.	Промежуточная аттестация	Зачет	
4.	Текущая аттестация	Контрольная работа	2
		Реферат	1

2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ (ИНДИКАТОРЫ) ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ **Контроль проникающими веществами**

Индикатор – это признак / сигнал/ маркер, который показывает, на каком уровне обучающийся должен освоить результаты обучения и их предъявление должно подтвердить факт освоения предметного содержания данной дисциплины, указанного в табл. 1.3 РПМ-РПД.

Таблица 1

Код и наименование компетенции	Планируемые результаты обучения (индикаторы)	Контрольно-оценочные средства для оценивания достижения результата обучения по дисциплине
1	2	3
ПК-1 -Способен анализировать и разрабатывать технологическую и нормативную документацию по НК контролируемого объекта	3-1 - Классифицировать межгосударственные, национальные и международные стандарты в области неразрушающего контроля 3-2 - Идентифицировать термины и понятия, применяемые в области неразрушающего контроля 3-3 - Характеризовать современное состояние средств и технологий неразрушающего контроля 3-4 - Сформулировать физические основы методов неразрушающего контроля	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат

	<p>З-5 - Определять методы, объемы, средства и технологии НК контролируемого объекта</p> <p>П-1 - Осуществлять обоснованный выбор эффективных технологий НК и средств контроля для применения в конкретных условиях</p> <p>П-2 - Разрабатывать стандарты и методики внедряемых технологий НК для применения на контролируемом объекте</p> <p>П-3 - Принимать решения о необходимости проведения корректировки технической документации</p>	
<p>ПК-4 -Способен анализировать схемы контроля, выбирать средства измерения, используемые в контрольной оснастке с учетом физических принципов их работы, характеристик и области применения</p>	<p>З-3 - Сформулировать физические принципы работы, возможности и области применения методов и средств измерений</p> <p>З-4 - Определять правила и принципы выбора средств измерения, используемых в контрольной оснастке</p> <p>П-1 - Разрабатывать новые методики испытаний</p> <p>У-1 - Анализировать схемы контроля</p> <p>У-2 - Выбирать средства измерения, используемые в контрольной оснастке</p>	<p>Зачет</p> <p>Контрольная работа № 1</p> <p>Контрольная работа № 2</p> <p>Лекции</p> <p>Практические/семинарские занятия</p> <p>Реферат</p>

3. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ В БАЛЬНО-РЕЙТИНГОВОЙ СИСТЕМЕ (ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ КАРТА БРС)

3.1. Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине

1. Лекции: коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0.60		
Текущая аттестация на лекциях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 1</i>	6,8	80
<i>реферат</i>	6,8	20

Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 0.40		
Промежуточная аттестация по лекциям – зачет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0.60		
2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0.40		
Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
<i>контрольная работа 2</i>	6,8	100
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 1.00		
Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0.00		
3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на лабораторных занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лабораторным занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по лабораторным занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лабораторным занятиям – не предусмотрено		
4. Онлайн-занятия: коэффициент значимости совокупных результатов онлайн-занятий –не предусмотрено		
Текущая аттестация на онлайн-занятиях	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по онлайн-занятиям -не предусмотрено		
Промежуточная аттестация по онлайн-занятиям –нет		
Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по онлайн-занятиям – не предусмотрено		

3.2. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта

Текущая аттестация выполнения курсовой работы/проекта	Сроки – семестр, учебная неделя	Максимальная оценка в баллах
Весовой коэффициент текущей аттестации выполнения курсовой работы/проекта– не предусмотрено		
Весовой коэффициент промежуточной аттестации выполнения курсовой работы/проекта– защиты – не предусмотрено		

4. КРИТЕРИИ И УРОВНИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

4.1. В рамках БРС применяются утвержденные на кафедре/институте критерии (признаки) оценивания достижений студентов по дисциплине модуля (табл. 4) в рамках контрольно-оценочных мероприятий на соответствие указанным в табл.1 результатам обучения (индикаторам).

Таблица 4

Критерии оценивания учебных достижений обучающихся

Результаты обучения	Критерии оценивания учебных достижений, обучающихся на соответствие результатам обучения/индикаторам
Знания	Студент демонстрирует знания и понимание в области изучения на уровне указанных индикаторов и необходимые для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Умения	Студент может применять свои знания и понимание в контекстах, представленных в оценочных заданиях, демонстрирует освоение умений на уровне указанных индикаторов и необходимых для продолжения обучения и/или выполнения трудовых функций и действий, связанных с профессиональной деятельностью.
Опыт /владение	Студент демонстрирует опыт в области изучения на уровне указанных индикаторов.
Другие результаты	Студент демонстрирует ответственность в освоении результатов обучения на уровне запланированных индикаторов. Студент способен выносить суждения, делать оценки и формулировать выводы в области изучения. Студент может сообщать преподавателю и коллегам своего уровня собственное понимание и умения в области изучения.

4.2 Для оценивания уровня выполнения критериев (уровня достижений обучающихся при проведении контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля) используется универсальная шкала (табл. 5).

Таблица 5

Шкала оценивания достижения результатов обучения (индикаторов) по уровням

Характеристика уровней достижения результатов обучения (индикаторов)				
№ п/п	Содержание уровня выполнения критерия оценивания результатов обучения (выполненное оценочное задание)	Шкала оценивания		
		Традиционная характеристика уровня		Качественная характеристика уровня
1.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты в полном объеме, замечаний нет	Отлично (80-100 баллов)	Зачтено	Высокий (В)

2.	Результаты обучения (индикаторы) в целом достигнуты, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения	Хорошо (60-79 баллов)		Средний (С)
3.	Результаты обучения (индикаторы) достигнуты не в полной мере, есть замечания	Удовлетворительно (40-59 баллов)		Пороговый (П)
4.	Освоение результатов обучения не соответствует индикаторам, имеются существенные ошибки и замечания, требуется доработка	Неудовлетворительно (менее 40 баллов)	Не зачтено	Недостаточный (Н)
5.	Результат обучения не достигнут, задание не выполнено	Недостаточно свидетельств для оценивания		Нет результата

5. СОДЕРЖАНИЕ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ МОДУЛЯ

5.1. Описание аудиторных контрольно-оценочных мероприятий по дисциплине модуля

5.1.1. Лекции

Самостоятельное изучение теоретического материала по темам/разделам лекций в соответствии с содержанием дисциплины (п. 1.2. РПД)

5.1.2. Практические/семинарские занятия

Примерный перечень тем

1. Нормативные документы на методы и средства капиллярного контроля.
2. Физические и физико-химические основы капиллярных методов контроля
3. Технология капиллярного неразрушающего контроля
4. Средства капиллярного неразрушающего контроля. Классификация дефектоскопических материалов
5. Тест-объекты. Применение имитаторов дефектов, натуральных образцов, компараторов, мониторов пенетрантных систем для испытаний в капиллярном контроле
6. Выбор дефектоскопических материалов.
7. Выбор технологических схем капиллярной дефектоскопии изделий из различных материалов и сплавов.
8. Автоматизация капиллярного контроля изделий массового производства
9. Формы и правила оформления документов на технологический контроль. Виды технологических документов
10. Нормативные документы на методы и средства контроля герметичности и течеискания.
11. Физические основы контроля герметичности и течеискания. Метода расчета проникновения пробных газов через сквозные дефекты различной формы и размеров
12. Методы расчета проникновения жидкостей через сквозные дефекты различной формы и размеров.
13. Выбор методов контроля герметичности и течеискания

14. Средства контроля герметичности и течеискания
15. Способы и схемы контроля герметичности и течеискания
16. Автоматизированные устройства и автоматы контроля герметичности серийной продукции.

17. Расчет чувствительности контроля галогенными и масс-спектрометрическими течеискателями. Порядок расчета чувствительности простейших методов контроля герметичности: манометрического, пневматического, вакуумного, гидравлического

Примерные задания

Разработать технологическую карту капиллярного контроля для образца по прилагаемым исходным данным.

Рассчитать поток углекислого газа, вытекающего через круглую течь в атмосферу в вязкостном режиме, если размеры течи $d=0,02$ мм, $l=20$ мм, давление в объекте $p_2=5 \times 10^6$ Па, температура испытаний $t=20$ С.

Рассчитать расход контрольной жидкости (керосина) при испытаниях сосуда, находящегося под давлением $p_k=2 \times 10^5$ Па, если рабочим веществом является бензин, находящийся под давлением $p_b=1,5 \times 10^5$ Па, при допустимом расходе бензина $0,2 \times 10^{-4}$ м³/с.

Рассчитать поток контрольного газа через течь при контроле пневматическим методом с опрессовкой изделия пенообразующим веществом, если минимальный регистрируемый диаметр пузырька 2 мм, а время с момента образования пузырька до исчезновения 0,8 мин.

Рассчитать диаметр канала течи при контроле изделия с толщиной стенки 6 мм вакуумным методом, если в течение 2 с в вакуумной камере при давлении в ней $0,7 \times 10^5$ Па образуются пузырьки диаметром 5 мм.

Определить величину течи в сосуде при его испытаниях галогенным течеискателем способом щупа смесью фреона с воздухом с концентрацией фреона в смеси 60%, если давление смеси 3×10^5 Па.

Рассчитать время проникновения бензина в тупиковую несплошность в виде круглого цилиндрического канала диаметром 0,04 мм и глубиной 10 мм.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2. Описание внеаудиторных контрольно-оценочных мероприятий и средств текущего контроля по дисциплине модуля

Разноуровневое (дифференцированное) обучение.

Базовый

5.2.1. Контрольная работа № 1

Примерный перечень тем

1. Области применения методов капиллярного контроля
2. Дефекты, выявляемые капиллярными методами
3. Классификация методов капиллярного контроля
4. Физические и физико-химические основы капиллярных методов контроля
5. Технология капиллярного неразрушающего контроля
6. Средства капиллярного неразрушающего контроля

Примерные задания

Контрольная работа дается в виде теста из 25 вопросов. Студенту предлагается выбрать один или несколько верных ответов.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.2. Контрольная работа № 2

Примерный перечень тем

1. Физические основы контроля герметичности и течеискания. Закономерности течения газов

2. Физические основы контроля герметичности и течеискания. Особенности течения жидкостей

Примерные задания

В объеме $V=150$ л при температуре 20 °С находится кислород, давление в объекте $3 \cdot 10^5$ Па. Вычислить величину течи, чтобы за 1 год давление снизилось не более чем на $0,4 \cdot 10^5$ Па?

Рассчитать поток гелия, вытекающего через круглую течь в атмосферу в вязкостном режиме, если размеры течи $d=0,03$ мм, $l=10$ мм, давление в объекте $4 \cdot 10^6$ Па, температура испытаний 20 °С.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.2.3. Реферат

Примерный перечень тем

1. Автоматизированные устройства и автоматы контроля герметичности массовой и серийной продукции.

2. Автоматизация капиллярного контроля изделий.

3. Техника безопасности при капиллярном контроле изделий.

4. Автоматизированные системы обработки изображений в области неразрушающего контроля.

5. Техника безопасности при контроле герметичности.

6. Мобильные течеискательные лаборатории.

7. Контроль герметичности подземных коммуникаций.

8. Распределенные автоматизированные системы течеискания и экомониторинга.

9. Жидкостные методы контроля герметичности.

10. Фотоионизационный метод контроля герметичности.

11. Химический газовый метод контроля герметичности.

12. Методы и средства контроля герметичности потенциально опасных объектов в процессе их эксплуатации.

13. Тест-объекты для капиллярного контроля изделий.

14. Масс-спектрометрические течеискатели.

15. Галогенные течеискатели.

16. Ультразвуковые и катарометрические течеискатели.

17. Количественная оценка чувствительности капиллярного контроля.

Примерные задания

1. Поиск научной литературы, относящейся к теме реферата, в общедоступных и специализированных базах данных. Составление соответствующего списка и его отправка руководителю.

2. Краткое реферирование основных научных публикаций, выбранных из списка после обсуждения с руководителем.
3. Подготовка плана реферата и его обсуждение с руководителем.
4. Написание реферата и подготовка презентации.
5. Защита реферата в виде научного доклада.

LMS-платформа – не предусмотрена

5.3. Описание контрольно-оценочных мероприятий промежуточного контроля по дисциплине модуля

5.3.1. Зачет

Список примерных вопросов

1. Классификация методов контроля проникающими веществами
2. Сущность и области применения методов капиллярного неразрушающего контроля
3. Классификация методов капиллярного контроля
4. Основные физические и физико-химические процессы и их роль в капиллярном контроле: поверхностное натяжение.
5. Основные физические и физико-химические процессы и их роль в капиллярном контроле: ультразвуковой капиллярный эффект
6. Основные физические и физико-химические процессы и их роль в капиллярном контроле: смачивание и растекание жидкостей
7. Основные физические и физико-химические процессы и их роль в капиллярном контроле: люминесценция
8. Цветовой и яркостный контраст
9. Чувствительность капиллярного контроля и способы ее эталонирования
10. Дефектоскопические материалы, их классификация
11. Аппаратура, приборы и оборудование капиллярного неразрушающего контроля
12. Тест-объекты для испытания средств капиллярного неразрушающего контроля
13. Автоматизация контроля изделий при контроле капиллярными методами
14. Основные технологические операции капиллярного неразрушающего контроля
15. Технология капиллярного неразрушающего контроля: предварительная подготовка контролируемой поверхности
16. Документирование и интерпретация результатов капиллярного контроля
17. Порядок контроля сосудов, работающих под давлением
18. Акустический метод контроля герметичности и течеискания и области его применения.
19. Классификация автоматизированных устройств контроля герметичности и их общая характеристика
20. Классификация вакуумных насосов
21. Основные принципы и схемы пузырькового способа индикации сквозных дефектов
22. Масс-спектрометрический метод и способы его реализации
23. Галогенный метод и области его применения
24. Классификация методов испытаний изделий на герметичность
25. Средства обнаружения течей. Пороговая чувствительность
26. Средства для создания и измерения разности давлений

- 27. Пробные вещества.
 - 28. Закономерности, определяющие перетекание по каналам течей газов и жидкостей через сквозные дефекты. Уравнения Пуазейля и Кнудсена.
 - 29. Физические свойства газов и паров
 - 30. Способы и схемы контроля герметичности и течеискания
 - 31. Технологические процессы и причины нарушения герметичности промышленной продукции.
 - 32. Основные понятия и термины техники течеискания
- LMS-платформа – не предусмотрена

5.4 Содержание контрольно-оценочных мероприятий по направлениям воспитательной деятельности

Направление воспитательной деятельности	Вид воспитательной деятельности	Технология воспитательной деятельности	Компетенция	Результаты обучения	Контрольно-оценочные мероприятия
Профессиональное воспитание	целенаправленная работа с информацией для использования в практических целях	Технология самостоятельной работы	ПК-4	3-4	Зачет Контрольная работа № 1 Контрольная работа № 2 Лекции Практические/семинарские занятия Реферат