

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
Политехнический институт
Факультет машиностроения и транспорта



«УТВЕРЖДАЮ»

Декан ФМТ

Козлов Г.В.

« 26 »

02

201 6 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.2.15

РАДИАЦИОННАЯ ДЕФЕКТОСКОПИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ИЗДЕЛИЙ

Направление подготовки 22.03.01 - «Материаловедение и технологии материалов»

Профиль подготовки «Материаловедение и технологии новых материалов»

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Пенза, 201 6 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Целью освоения учебной дисциплины «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий» является формирование у студентов знаний, умений и навыков в области радиографического контроля для использования в практической работе и разработки технологической документации, необходимой при организации и проведении работ по радиационной дефектоскопии.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП бакалавриата

Дисциплина относится к вариативной части и имеет шифр Б1.2.15 в соответствии с Учебным планом ПГУ.

Изучение данной дисциплины базируется на знаниях, умениях и навыках студента, приобретенных в результате освоения дисциплин: Б.1.2.8 «Методы исследования, контроля и испытания материалов».

Из курса «Методы исследования, контроля и испытания материалов» студент должен иметь представление о дефектах, возникающих в материалах и изделиях при их получении и эксплуатации, основных методах контроля материалов и изделий.

Освоение дисциплины «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий» необходимо для подготовки выпускной квалификационной работы бакалавра.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Коды компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции
1	2	3
ПК-5	Готовностью выполнять комплексные исследования и испытания при изучении материалов и изделий, включая стандартные и сертификационные, процессов их производства, обработки и модификации	Знать: основы радиационного контроля материалов и изделий Уметь: разрабатывать технологическую карту радиационного контроля материалов и изделий Владеть: навыками визуализации и обработки радиографических изображений материалов и изделий

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий»

4.1. Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости						
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					Собеседование	Коллоквиум	Проверка тестов	Проверка тестов	Проверка реферата	Проверка эссе и иных творческих работ	курсовая работа (проект)
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к аудиторным занятиям	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа (проект)	Подготовка к зачету							
1.	Введение	8	1		2														
2.	Источники ионизирующего излучения и детекторы излучения	8	1-2		6	2		6	4	2			3-6				6		
3.	Методика и техника радиографического контроля	8	3-5		6	2		6	4	2			7-10				10		
4.	Выбор параметров радиографического контроля	8	5-7		6	12		28	26	2			11-14			7	14		
5.	Визуализация и обработка радиографических изображений	8	7-8		4	9		20	18	2			15-16			18	16		
6.	Радиационная безопасность	8	8-9		3	2		4	2	2			17-18				18		
7.	Общая трудоемкость, в часах				54	27	27	54				36	Промежуточная аттестация						
													Форма		Семестр				
													Зачет		8				

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1 Введение

Дефекты материалов и изделий. Российские стандарты по радиационному контролю.

Тема 2 Источники ионизирующего излучения и детекторы излучения

Природа ионизирующих излучений. Радионуклидные источники. Рентгеновские аппараты.

Тема 3 Методика и техника радиографического контроля

Физико-технические основы радиографического контроля. Влияние материала несплошности на ее радиационное изображение. Качество радиографического снимка и чувствительность контроля.

Тема 4 Выбор параметров радиографического контроля

Подготовка к контролю. Геометрия просвечивания. Чувствительность радиографического контроля.

Тема 5 Визуализация и обработка радиографических изображений

Фотообработка радиографической пленки. Расшифровка радиографических снимков. Рентгенограммы с изображением дефектов. Цифровая радиография.

Тема 6 Радиационная безопасность

Биохимическое действие ионизирующего излучения. Техника безопасности при проведении работ по рентгеновской и гамма-дефектоскопии.

5. Образовательные технологии

При проведении лекционных и практических занятий по дисциплине предусматривается применение мультимедийного сопровождения по темам и практическим работам, комплекты натуральных образцов к практическим работам, а также различных дополнительных сведений, приводимых в научно-технической литературе.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки реализация компетентностного подхода предусматривается использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий (в виде обсуждения по конкретному вопросу в областях, непосредственно связанных с конкретным разделом дисциплины с активным привлечением студентов с учетом их знаний по вопросу, разбор конкретных ситуаций), что в сочетании с внеаудиторной работой студентов позволяет обеспечить формирование профессиональных навыков студентов.

В рамках учебных курсов должны быть предусмотрены встречи с представителями российских и зарубежных компаний, государственных и общественных организаций, мастер-классы экспертов и специалистов.

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 25% аудиторных занятий (определяется требованиями ФГОС).

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного оборудования, дистанционных форм обучения, возможностей интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

**6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.
Оценочные средства для текущего контроля успеваемости,
промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.**

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид сам. работы	Задание	Рекомендуемая литература	Кол. часов
1-2	Введение				
3-6	Источники ионизирующего излучения и детекторы излучения	Подготовка к аудиторным занятиям. Подготовка реферата.	Темы докладов и рефератов по разделу: Источники ионизирующего излучения и детекторы излучения	1. Контроль качества сварных соединений. В 2-х ч. : учебное пособие. ч.1 / И. А. Казанцев , Д. Б. Крюков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 136 с. 2. Радиографический контроль сварных соединений [Текст] : справ.пособие / Вячеслав Михайлович Зуев, Рудольф Леонидович Табакман, Юрий Иванович Удралов. - СПб. : ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 2001. - 148 с. 3. Обеспечение и контроль качества сварочных работ на опасных технических устройствах [Текст] : учебное пособие / С. Г. Усатый [и др.] ; под ред. Е. А. Розена ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. - 146 с.	10
7-10	Методика и техника радиографического контроля		Темы докладов и рефератов по разделу: Методика и техника радиографического контроля		10
11-14	Выбор параметров радиографического контроля		Темы докладов и рефератов по разделу: Выбор параметров радиографического контроля.		38
15-16	Визуализация и обработка радиографических изображений		Темы докладов и рефератов по разделу: Визуализация и обработка радиографических изображений.		26
17-18	Радиационная безопасность		Темы докладов и рефератов по разделу: Радиационная безопасность		6

6.2. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

При изучении дисциплины «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий» предусмотрено несколько типов внеаудиторной (самостоятельной) работы:

1. **Индивидуальные задания.** Выполняется в виде письменной работы (реферата) по отдельным темам, которые не рассматриваются на лекции. Проводится с использованием ресурсов научно-технической библиотеки ПГУ и электронного ресурса Internet.

2. **Подготовка устного сообщения.** Выполняется по выбранной преподавателем теме. Проводится с использованием ресурсов Internet, научно-технической библиотеки и библиотечного фонда кафедры. Студент делает сообщение на практических занятиях с использованием компьютерной презентации, выполненной в формате Microsoft Power Point.

3. **Подготовка к семинарам, тестам, экзамену и зачету** проводится по материалам лекций и индивидуальных заданий.

6.3. Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Собеседование	1-6	ПК-5
2	Проверка реферата (с презентацией в PowerPoint)		
3	Тесты		

Текущий контроль проводится в течение семестра на практических занятиях (работах).

На практических занятиях проводится вводный контроль подготовки бакалавров к работе. Контроль проводится в виде устного собеседования. Контроль преследует цель проверки усвоения бакалаврами теоретической части и навыков в выполнении самостоятельных работ, предусмотренных учебной программой. Выполнение работы оценивается устным опросом бакалавров о ходе выполнения работы, сформулированных выводах и понимании теоретического материала.

Итоговый контроль проводится после завершения обучения бакалавров дисциплины в виде зачета. Итоговый контроль преследует цель проверить бакалавра по всему изученному курсу, понимания взаимосвязей различных его разделов и тем, связей с иными естественнонаучными и общепрофессиональными дисциплинами. Итоговый контроль предусматривает письменные ответы на три вопроса теоретического курса.

Знания бакалавров проверяются:

- на итоговом зачете в 8 семестре.

Умения бакалавров оцениваются при помощи:

- устных или письменных опросов, проводимых на практических занятиях после изучения соответствующих разделов дисциплины, а также в ходе опроса бакалавров по вопросам для самостоятельной подготовки.

Система рейтинговой оценки

При изучении дисциплины «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий» используется рейтинговая система оценки знаний студентов. В системе рейтинговой оценки знаний студентов определены баллы, по которым проводится оценка знаний в течение семестра, сдачи зачета.. Максимальная рейтинговая оценка дисциплины составляет 100 баллов. Для контроля работы студента в течение семестра система предусматривает контрольные точки (КТ), для которых установлены следующие сроки:

7 семестр

КТ1 - 8 неделя;

КТ2 – зачетная неделя.

В системе определены баллы, по которым проводится оценка знаний в течение семестра, сдачи зачета (табл. Распределение баллов по отчетным позициям дисциплины «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий»). В результате формируется общее количество баллов R_j^{disc} .

При недостатке в семестре баллов для допуска к зачету студент может дополнительно набрать баллы, выполняя индивидуальные самостоятельные задания, рефераты. За работу в семестре (например, научно-исследовательская работа, выступление на конференциях) студент может получить до 6 поощрительных баллов, но общая сумма баллов за текущую работу в семестре не должна превышать 60 баллов.

В таблице представлено количество баллов за три вопроса в зачетных вопросах и заданиях. Оценка на зачете не должна превышать 40 баллов.

Общая оценка на зачете $R_{дис}$: оценка складывается из суммы баллов работы в семестре ($R_{тек}$) + баллы зачета ($R_{зач}$).

Темы рефератов и устных сообщений назначаются преподавателем по следующим разделам дисциплины:

Раздел 1 Источники ионизирующего излучения и детекторы излучения

Раздел 2 Методика и техника радиографического контроля

Раздел 3 Выбор параметров радиографического контроля

Раздел 4 Визуализация и обработка радиографических изображений

Раздел 5 Радиационная безопасность

Требования к устным сообщениям: Доклад должен быть рассчитан на 10-15 мин. Автор должен хорошо ориентироваться в проблеме, которую доклад затрагивает. В докладе должны быть отражены основные точки зрения, представленные в литературе. Доклад делается на основе 2-3 или более источников.

Требования к рефератам: Объем реферата не менее 12-15 страниц. Реферат должен быть правильно оформлен. Содержание реферата должно представлять из себя личное видение изложенного в литературе материала.

Вопросы к зачету

1. Дефекты материалов и изделий
2. Строение атома. Модель атома Резерфорда-Бора
3. Естественная радиоактивность
4. Искусственная радиоактивность
5. Закон радиоактивного распада
6. Доза излучения
7. Ослабления рентгеновского и γ -излучения веществом
8. Основной закон радиационной дефектоскопии
9. Диаграмма Эванса
10. Классификация радионуклидных источников по энергии
11. Рентгеновские аппараты
12. Радиографическая пленка и ее характеристики
13. Физико-технические основы радиографического контроля
14. Влияние материала несплошности на ее радиационное изображение
15. Контрастность и резкость радиационного изображения
16. Влияние жесткости излучения, толщины и плотности просвечиваемого материала на выявляемость дефектов
17. Влияние геометрии просвечивания на качество снимка
18. Влияние характера и ориентации дефекта на его выявляемость
19. Влияние рассеянного излучения на качество радиографического снимка
20. Факторы, влияющие на качество радиографического изображения
21. Определение глубины залегания дефектов

22. Подготовка к контролю
23. Геометрия просвечивания
24. Чувствительность радиографического контроля
25. Фотообработка радиографической пленки
26. Расшифровка радиографических снимков
27. Цифровая радиография
28. Биохимическое действие ионизирующего излучения
29. Техника безопасности при проведении работ по рентгеновской и γ -дефектоскопии.
30. Особенности радиографического контроля труб малого диаметра

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень рекомендуемой литературы:

Основная литература

1. Контроль качества сварных соединений. В 2-х ч. : учебное пособие. ч.1 / И. А. Казанцев, Д. Б. Крюков ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2007. - 136 с. – **269 экз.**

УДК [621.791\(075\)](#)

2. Радиографический контроль сварных соединений [Текст] : справ.пособие / Вячеслав Михайлович Зуев, Рудольф Леонидович Табакман, Юрий Иванович Удралов. - СПб. : ЭНЕРГОАТОМИЗДАТ, 2001. - 148 с. – **16 экз.**

УДК [621.791.05\(031\)620.19\(031\)](#)

3. Обеспечение и контроль качества сварочных работ на опасных технических устройствах [Текст] : учебное пособие / С. Г. Усатый [и др.] ; под ред. Е. А. Розена ; Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2010. - 146 с. – **41 экз.**

УДК [621.791\(075\)](#) [658.56\(075\)](#)

Дополнительная литература

1. Сварочные работы [Текст] : учебник / Валентин Иванович Маслов. - 2-е изд., стереотип. - М. : Академия, 2002. - 240 с. – **1 экз.**

УДК [621.791\(075\)](#)

2. Сварка. Резка. Контроль: в 2-х т. [Текст] : справочник / под ред. Н.П. Алешина, Г.Г. Чернышева. - М. : Машиностроение, 2004 – **3 экз.**

УДК [621.791\(031\)](#)

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы

Российский информационный портал Министерства образования и науки РФ www.edu.ru

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины


Перечень основного лабораторного оборудования, технических средств обучения, используемых при проведении занятий по дисциплине «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий»:

Аудитория, оснащённая презентационной техникой (мультимедийный проектор, экран, компьютер, DVD проигрыватель); рентгеновский аппарат САРМА-500, денситометр радиографический ДР-09М, Негатоскоп НеоН-3, Проявочная установка NOVA.

При проведении работ также используются атласы и плакаты по соответствующим разделам курса, технологическая оснастка, мерительный и вспомогательный инструмент, (приспособления, опытные образцы, штангенциркуль, микрометры, толщиномеры, окуляр-микрометры и т.д.).

Рабочая программа дисциплины «Радиационная дефектоскопия промышленных изделий» составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.01 - «Материаловедение и технологии материалов»

Программу составили:

1. Батрашов Виктор Михайлович, доцент каф. «КиИМ» ПГУ 

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании кафедры «КиИМ»

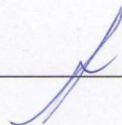
Протокол № 4 от « 24 » 02 2016 года

Зав. кафедрой Усатый С.Г.



Программа согласована с заведующим выпускающей кафедрой «СЛП и М»

Розен А.Е.



Программа одобрена
методической комиссией ФМТ

Протокол № 7 от « 26 » 02 2016 года

Председатель, к.т.н.



О.Н. Логинов

**Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год
и регистрации изменений**

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			заменен- ных	новых	аннулиро- ванных
2017-2018	№3 от 4.08.17	обновлена литература	8		