

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич
Должность: и.о. ректора
Дата подписания: 21.05.2024 11:33:58
Уникальный программный ключ:
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«**ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**»

УТВЕРЖДАЮ:
Председатель КСН
К.Р. Муратов
(подпись)
« 30 » 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Дисциплина: **Радиационный контроль**
направление подготовки: **12.03.01 Приборостроение**
направленность (профиль): **Приборы и методы контроля качества и
диагностики**
форма обучения: **очная**

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30.08.2021 г. и требованиями ОПОП 12.03.01 Приборостроение, направленность «Приборы и методы контроля качества и диагностики» к результатам освоения дисциплины радиационный контроль

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры физики, методов контроля и диагностики (ФМД)

Протокол № 1 от 30.08 2021 г.

И.о. зав. кафедрой ФМД [подпись] К.Р. Муратов

СОГЛАСОВАНО:

И.о. зав. кафедрой ФМД [подпись] К.Р. Муратов

«30» 08 2021 г.

Рабочую программу разработал:

С.А. Попова, доцент кафедры ФМД, к.т.н. [подпись]

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование профессиональных компетенций, необходимых для успешного выполнения различных видов профессиональной деятельности и ознакомление с комплексом процессов и воздействий, связанных с явлениями естественной и искусственной радиоактивности, обучение студентов физико-биологическим основам радиационной безопасности (РБ), определение степени соблюдения принципов РБ и требований нормативов, включая не превышение установленных НРБ-99 основных пределов доз и допустимых уровней при нормальной работе.

Задачи дисциплины: радиационные методы неразрушающего контроля предназначены для обнаружения:

в производстве изделий:

– макроскопических нарушений сплошности материала контролируемых объектов, возникающих (поры, раковины, рыхлоты, микрорыхлоты, пористость, шлаковые и другие включения, непровары, трещины);

– внутренней геометрии деталей, узлов и агрегатов (разностенность и отклонение формы внутренних контуров от заданных по чертежам, неправильная сборка узлов, зазоры, неплотное прилегание в соединениях)

при эксплуатации техники:

– трещин, коррозионных поражений во внутренних полостях,

– внутренних неисправностей агрегатов;

– нарушений правильности взаимного расположения деталей в сложных узлах.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений учебного плана.

Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

знание физических основ, методов и средств радиационного контроля и диагностики. взаимодействия различных видов радиационных излучений с веществом, физических принципов детектирования разных радиационных излучений, конструкций, принципов и особенностей работы разных типов детекторов, представлений о радиационных дозах и радиационном дозиметрическом контроле. общих принципов и особенностей различных методов радиационного контроля технологических параметров, качества, структуры и т.д.

умения способность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования, собирать и анализировать научно-техническую информацию, учитывать современные тенденции развития и использовать достижения отечественной и зарубежной науки, техники и технологии в профессиональной деятельности. обрабатывать и представлять экспериментальные данные.

владение общими принципами и особенностями различных методов радиационного контроля технологических параметров, качества, структуры и т.д.

Содержание дисциплины является логическим продолжением содержания дисциплин физика, безопасность жизнедеятельности, метрология и стандартизация и служит основой для освоения дисциплин ВКР.

3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК)	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-4 Способность к руководству работами по контролю технического состояния и техническому диагностированию на объектах и сооружениях нефтегазового комплекса	ПКС-4.1. Знает конструктивные особенности, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля, типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом эксплуатационных угроз	Знать: З1 дозиметрические величины, а также иметь представление о приборах и устройствах для дозиметрического контроля
		Уметь: У1 использовать радиоактивные материалы, типы и виды дефектов и применять приборы радиационного контроля
		Владеть: В1 конструктивными особенностями, технологиями эксплуатации и ремонта объекта контроля

4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия/контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/7	28	-	14	39	Экзамен

5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины

очная форма обучения (ОФО)

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины/модуля		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1	1	Основы ядерной физики	4	-	2	7	13	ПКС-4.1	Отчет и теория по лаб. раб. Тест
2	2	Приборы радиационного контроля	4	-	4	7	15	ПКС-4.1	Отчет и теория по лаб. раб. Тест
3	3	Излучение и взаимодействие с ОК	12	-	8	10	30	ПКС-4.1	Отчет и теория по лаб. раб. Тест
4	4	Рентгеновские аппараты	4	-	-	7	11	ПКС-4.1	-
5	5	Просвечивание	4	-	-	8	12	ПКС-4.1	-
...	Экзамен		-	-	-	00	00		
	Итого:		28	-	14	39	81		

5.2. Содержание дисциплины

5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

Раздел 1. Основы ядерной физики

Раздел 2. Приборы радиационного контроля

Раздел 3. Излучение и взаимодействие с ОК

Тема 1. Виды излучений

Тема 2. Основные виды взаимодействия заряженных частиц.

Тема 3. Источники излучения. Детекторы

Раздел 4. Рентгеновские аппараты.

Раздел 5. Просвечивание

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

Лекционные занятия

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема лекции
1	1	4	Стабильные ядра. Энергия связи ядра. Радиоактивность.. Закон радиоактивного распада. Период полураспада. Активность. Ядер-ные реакции. Фундаментальные взаимодействия.
2	2	4	Радиационный неразрушающий контроль. Задачи контроля. Приборы радиационного контроля. Методы радиационного контроля: фотографический, химический, сцинтилляционный, ионизационный. Рентгенометр-радиометр ДП-5В, индивидуальные дозиметры ДП-22В и ДКП-50А, комплект индивидуальных измерителей доз ИД-1, ИД-11, дозиметрический прибор РКСБ-104, дозиметрический прибор ДРГБ-01 «ЭКО-1».
3	3	4	Фотонное ионизирующее излучение. Излучение электромагнитное. Ионизирующее излучение. Непосредственно ионизирующее излучение. Косвенно ионизирующее излучение. Фотонное излучение. Альфа-излучение. Бета-излучение. Гамма-излучение. Нейтронное излучение. Тормозное излучение.
4		4	Полные потери энергии частицами. Экспозиционная доза. Экспозиционная доза фотонного излучения. Мощность экспозиционной дозы. Массовый коэффициент ослабления. Основные виды взаимодействия фотонов рентгеновского и гамма-излучения с веществом
5		4	Циклические ускорители. Радионуклидные источники излучения. Источники нейтронов. Детекторы. Классификация детекторов. Камера Вильсона. Пузырьковая камера. Калориметр. Электромагнитные калориметры. Адронные калориметры. Черенковский детектор. Счетчик Гейгера—Мюллера.
6	4	4	Основные части рентгеновского аппарата. Конструкции рентгеновских трубок (рентгеновские трубки нормальной двухэлектродной конструкции, рентгеновские трубки с выносным полым анодом, рентгеновские трубки с вращающимся анодом, высоковольтные рентгеновские трубки). Радиационный КПД.
7	5	4	Масштаб преобразования радиационного изображения. Коэффициент радиационно-оптического преобразования. Коэффициент усиления яркости радиационно-оптического преобразователя. Предел разрешения радиационного преобразователя, мира. Предел плотности потока энергии. Яркость темпового фона. Геометрические искажения радиационного изображения.
Итого		28	

Практические занятия

Практические занятия учебным планом не предусмотрены.

Лабораторные работы

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Наименование лабораторной работы
1	1	2	Альфа-распад
2	2	4	Исследование электронно-дырочных переходов в полупроводниках
3	3	3	Исследования электролюминесценции кристаллофосфоров
4		3	Исследования сегнетоэлектрика
5		2	Исследования электропроводности металлов
Итого:		14	

Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.	Тема	Вид СРС
1	1, 2, 3	24	Изучение теоретического материала, выполнение лабораторных работ по разделу «радиационная физика»	Подготовка к лабораторным занятиям, оформление отчетов по лабораторным работам, проработка лекционного материала
2	4, 5	15	Компьютерная томография, современное направление развития. Современные достижения в области разработки детекторов и преобразователей ионизирующих излучений	Проработка лекционного материала
Итого:		39		

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: лекция-визуализация в PowerPoint в диалоговом режиме, обучение навыкам с помощью стационарных лабораторных установок, использование системы поддержки учебного процесса Educon.

6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

7. Контрольные работы

Контрольные работы учебным планом не предусмотрены.

8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1	текущая аттестация	

1	Компьютерное тестирование	20
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	20
2 текущая аттестация		
1	Компьютерное тестирование	20
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	20
3 текущая аттестация		
1	Выполнение лабораторных работ:	30
2	Итоговый тест	30
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	60
	ВСЕГО	100

9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- ЭБС «Издательства Лань»;
- ЭБС «Электронного издательства ЮРАЙТ»;
- Собственная полнотекстовая база (ПБД) БИК ТИУ;
- Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU»;
- ЭБС «IPRbooks»;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВО РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина;
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГНТУ (г. Уфа);
- Научно-техническая библиотека ФГБОУ ВПО УГТУ (г. Ухта);

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т.ч. отечественного производства.

Microsoft Windows 8,

Microsoft Office Professional Plus

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 332	
	Учебная мебель: столы, стулья, доска меловая.	Компьютер в комплекте-1шт., экран, проектор, акустическая система. Локальная и корпоративная сеть.
2	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий). Учебная лаборатория физических методов неразрушающего контроля. 625027, г. Тюмень, ул. 50 лет Октября, д. 38, ауд. 322	

<p>Учебная мебель: столы ученические, компьютерные столы, маркерная доска. Оборудование, приборы: Измеритель концентрации напряжений ИКНМ-2ФП., Магнитометр -измеритель концентрации напряжений ИКН-6М-8. Ультразвуковой дефектоскоп –толщиномер; Прецизионный тензоизмеритель -омметр Щ-306-1 Коэрцитиметр-структуроскоп К-61 -2шт.; набор образцов стали Р6М5, стенд для нагружения образцов и изучения магнитоупругих явлений, Стандартные образцы для аттестации дефектоскопов, Структуроскоп ЯМР, Структуроскоп ЭПР, постоянный магнит, электромагнит, Ультразвуковой дефектоскоп УД2-ВП46; магнитометр феррозондовый МС-1 ИФМ -2шт., Набор магнитопорошковый, Набор для капиллярного контроля; Коэрцитиметр КИМ; Виброанализатор СД-21; Вихретоковый дефектоскоп «Вектор»; Вибростенд, Лабораторный комплекс ЛКВ-1, Лабораторный комплекс ЛКВ-2</p>	<p>Компьютер в комплекте - 11 шт., проектор, экран, телевизор LG, документ-камера, проектор Epson EB-95.</p>
---	--

11. Методические указания по организации СРС

11.1. Методические указания по подготовке к практическим, лабораторным занятиям.

Методические указания по выполнению лабораторных работ по дисциплине «Радиационный контроль» /сост. Б.В. Федоров, Д.Ф. Нерадовский; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – с.54.

11.2. Методические указания по организации самостоятельной работы.

Основные задачи, решаемые при организации самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать справочную и специальную литературу;
- развитие познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельной работы, на практических и лабораторных занятиях, для эффективной подготовки к зачетам и экзаменам.

Для организации самостоятельной работы используются следующие методические указания:

Физика: Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся всех направлений подготовки и специальностей очной формы обучения по дисциплине «Физика» /сост. С.А. Попова; Тюменский индустриальный университет. – Тюмень: Издательский центр БИК, ТИУ, 2019. – 20 с.

Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина Радиационный контроль и диагностика изделий
Код, направление подготовки 12.03.01 Приборостроение
Направленность Приборы и методы контроля качества и диагностики

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-4	ПКС-4.1 Знает конструктивные особенности, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля, типы и виды дефектов, вероятные зоны их образования с учетом эксплуатационных угроз	Знать: З1 дозиметрические величины, а также иметь представление о приборах и устройствах для дозиметрического контроля	Не владеет знаниями дозиметрических величин, а также не имеет представление о приборах и устройствах для дозиметрического контроля	Имеет слабые представления о дозиметрических величинах, а также имеет слабое представление о приборах и устройствах для дозиметрического контроля	Знает основные понятия, дозиметрические величины, а также имеет представление о приборах и устройствах для дозиметрического контроля	Знает в полном объеме дозиметрические величины, а также имеет представление о приборах и устройствах для дозиметрического контроля
		Уметь: У1 использовать радиоактивные материалы, типы и виды дефектов и применять приборы радиационного контроля	Не умеет использовать радиоактивные материалы, типы и виды дефектов и применять приборы радиационного контроля	Умеет слабо использовать радиоактивные материалы, типы и виды дефектов и применять приборы радиационного контроля.	Умеет выполнять основные работы с использованием радиоактивных материалов, типы и виды дефектов и применять приборы радиационного контроля.	Хорошо умеет использовать радиоактивные материалы, типы и виды дефектов и применять приборы радиационного контроля.
		Владеть: В1 конструктивными особенностями, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля	Не владеет конструктивным и особенностями, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля	владеет некоторыми навыками в использовании конструктивных особенностей, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля	Владеет основными конструктивными особенностями, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля	Владеет методами в полном объеме конструктивным и особенностями, технологии эксплуатации и ремонта объекта контроля

КАРТА
обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой

Дисциплина **Радиационный контроль**Код, направление подготовки: **12.03.01 Приборостроение**направленность: **Приборы и методы контроля качества и диагностики**

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Кол-во экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Числов, Н.Н. Введение в радиационный контроль [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.Н. Числов – Томск : Томский политехнический университет, 2014. – 199 с. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/34653.html http://e.lanbook.com/books/element.php?pll_id=62914	ЭР*	30	100	+
2	Бузов, Г. А. Практическое руководство по выявлению специальных технических средств несанкционированного получения информации [Электронный ресурс] / Г. А. Бузов. - [Б. м.] : Горячая линия-Телеком, 2015. - 240 с. https://e.lanbook.com/book/111026	ЭР*	30	100	+
3	Сашина, Л. А. Радиационный неразрушающий контроль [Электронный ресурс] : учебное пособие / Сашина Л. А. - Москва : Академия стандартизации, метрологии и сертификации, 2012. - 124 с. - Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/44296.html . - ISBN 978-5-93088-111-0 Б. ц. Книга находится в Премиум-версии ЭБС IPRbooks	ЭР*	30	100	+

ЭР – электронный ресурс для автор. пользователей доступен через Электронный каталог/Электронную библиотеку ТИУ <http://webirbis.tsogu.ru/>

И.о. зав. кафедрой ФМД _____ **Ж.Р. Муратов**

« 27 » _____ 08 _____ 2021 г.

Директор БИК _____ **Д.Х. Каюкова**

« 28 » _____ 08 _____ 2021 г.

М.П.

