

Документ подписан простой электронной подписью

Информационный центр

ФИО: Емец Валерий Сергеевич

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 28.05.2026 14:50:48

Уникальный программный ключ

f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944cf35d7

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Рязанский институт (филиал)

Московского политехнического университета

**Рабочая программа дисциплины
«Теория неразрушающего контроля»**

Направление подготовки
21.03.01 Нефтегазовое дело

Направленность образовательной программы
**Технологии эксплуатации и обслуживания объектов переработки, транспорта
и хранения газа, нефти и продуктов переработки**

Квалификация, присваиваемая выпускникам
бакалавр

Форма обучения
очно-заочная

Год набора - 2026

Рязань 2026

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации № 96 от 9 февраля 2018 года, с изменениями № 1456 от 26 ноября 2020 года, зарегистрированный в Минюсте 2 марта 2018 г., рег. номер 50225;

- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Программа дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации (п.7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации).

Автор: А.Д. Чернышев, к.т.н., доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт»

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол №__ от _____).

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

1.1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины является:

- формирование у обучающихся профессиональной компетенции в области применения фундаментальных знаний.

Таблица 1 – Задачи профессиональной деятельности

Область профессиональной деятельности (по Реестру Минтруда)	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности
19.010	организационно-управленческий	Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению следующих трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами (таблица 2).

Таблица 2 – Трудовые функции

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
19.010 Специалист по транспортировке по трубопроводам газа	С, Организационно-техническое сопровождение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, 6	С/02.6, Организационно-техническое обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются профессиональные компетенции ПК-4. Содержание указанных компетенций и перечень планируемых результатов обучения по данной дисциплине представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Содержание осваиваемых компетенций

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
1	2	3

ПК-4 Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	ПК-4.1 Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли	Знать: - способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля. Уметь: - организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля. Владеть: - навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля.
--	--	--

2 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к части Блока 1. Дисциплины (модули) образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений бакалавриата по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Для освоения дисциплины «Технология эксплуатации и обслуживание ПГХ» студенты используют знания, умения, навыки, способы деятельности, сформированные в процессе изучения предметов:

- основы технической диагностики;
- эксплуатация газопроводов и газораспределительных систем;
- технология сварочного производства.

Студент должен:

Знать:

- основы технической диагностики.

Уметь:

- применять полученные знания по дисциплинам для решения конкретных задач из разных областей нефтегазовой отрасли.

Владеть:

- навыками решения практических задач по основным направлениям.

Дисциплины, для которых необходимы знания, умения, навыки, приобретаемые в результате изучения данной дисциплины:

- производственная практика.

Основные положения дисциплины в дальнейшем будут использованы при выполнении выпускной квалификационной работы.

3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часа, их распределение по видам работ и семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
Формат изучения дисциплины (традиционный или с использованием элементов электронного обучения)	традиционный с использованием элементов электронного обучения
Общая трудоемкость дисциплины, час	72
Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:	32

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа	12
лабораторные работы	0
Самостоятельная работа всего, в т.ч.:	40
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	40
Промежуточная аттестация	Зачет

3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 3 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудо емкость (в часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся, и трудоемкость (в часах)					
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа	Форма текущего контроля	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	6	2	1		3	Устный опрос	
2	Течеискание	8	2	1		5	Устный опрос	
3	Радиационный контроль	8	2	2		4	Устный опрос	
4	Физические основы магнитного неразрушающего контроля	14	4	2		8	Устный опрос, тестирование	
5	Физические основы вихретоковой дефектоскопии	14	4	2		8	Устный опрос, тестирование	
6	Физические основы акустических методов контроля	10	2	2		6	Устный опрос, тестирование	
7	Ультразвуковой неразрушающий контроль	12	4	2		6	Устный опрос, тестирование	
	Групповая консультация							
	Форма аттестации							3
	Всего часов по дисциплине	72	20	12	0	40		

3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 4, содержание практических занятий – в таблице 5.

Таблица 4 – Содержание лекционных занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание раздела (темы) дисциплины
1	2	3
1	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	Классификации оптических методов контроля. Особенности визуального контроля. Визуально - оптический и измерительный контроль.
2	Течеискание	Термины и определения течеискания, количественная оценка течей. Способы контроля и средства течеискания. Масс-спектрометрический метод. Галогенный и катарометрический методы. Жидкостные методы течеискания. Акустический метод.
3	Радиационный контроль	Источники ионизирующего излучения. Контроль прошедшим излучением. Радиографический контроль сварных соединений.
4	Физические основы магнитного неразрушающего контроля	Область применения и классификация. Магнитные характеристики ферромагнетиков. Магнитные преобразователи. Магнитная дефектоскопия, магнитно – порошковый метод. Дефектоскопия стальных канатов. Метод магнитной памяти. Магнитная структуроскопия.
5	Физические основы вихретоковой дефектоскопии, электрического и теплового контроля	Вихретоковый вид контроля. Электрический вид контроля. Тепловой вид контроля.
6	Физические основы акустических методов контроля	Источники акустической эмиссии (АЭ). Виды сигналов АЭ. Оценка результатов АЭ контроля. Аппаратура АЭ контроля. Порядок проведения и область применения АЭ контроля.
7	Ультразвуковой неразрушающий контроль	Акустические колебания и волны. Затухание ультразвука. Трансформация ультразвуковых волн. Способы получения и ввода ультразвуковых колебаний. Конструкция пьезопреобразователей. Аппаратура, методы и технология ультразвукового контроля

Таблица 5 – Содержание практических занятий

№ п/п	Наименование раздела (темы) дисциплины	Содержание практических занятий
1	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	Профилеметрия трубопроводов
2	Течеискание	Течеискатели
3	Радиационный контроль	Цифровая радиография
4	Физические основы магнитного неразрушающего	Магнитные внутритрубные дефектоскопы

	контроля	
5	Физические основы вихретоковой дефектоскопии, электрического и теплового контроля	Вихретоковые преобразователи и дефектоскопы
6	Физические основы акустических методов контроля	Акустико-эмиссионный контроль
7	Ультразвуковой неразрушающий контроль	Ультразвуковые внутритрубные дефектоскопы

4 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

4.1 . Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия: вести конспектирование учебного материала; обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению; задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчёркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

4.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях семинарского типа

При подготовке к практическим занятиям, обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к практическим занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчёта показателей, ответить на контрольные вопросы.

В течение практического занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что засчитывается как текущая работа студента. Практические (семинарские) занятия обучающихся обеспечивают:

- проверку и уточнение знаний, полученных на лекциях;
- получение умений и навыков составления докладов и сообщений, обсуждения вопросов по учебному материалу дисциплины;

Методические указания по выполнению индивидуальных типовых заданий

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок. Выполненные задания оцениваются на оценку.

4.3 Методические указания по самостоятельной работе обучающихся

Самостоятельная работа обеспечивает подготовку обучающегося к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля и промежуточной аттестации по изучаемой дисциплине. Результаты этой подготовки проявляются в активности обучающегося на занятиях и в качестве выполненных практических заданий и других форм текущего контроля.

При выполнении заданий для самостоятельной работы рекомендуется проработка материалов лекций по каждой пройденной теме, а также изучение рекомендуемой литературы, представленной в Разделе 5.

В процессе самостоятельной работы при изучении дисциплины студенты могут использовать в специализированных аудиториях для самостоятельной работы компьютеры, обеспечивающему доступ к программному обеспечению, необходимому для изучения дисциплины, а также доступ через информационно-телекоммуникационную сеть «Интернет» к электронной информационно-образовательной среде института (ЭИОС) и электронной библиотечной системе (ЭБС), где в электронном виде располагаются учебные и учебно-методические материалы, которые могут быть использованы для самостоятельной работы при изучении дисциплины.

Для обучающихся по заочной форме обучения самостоятельная работа является основным видом учебной деятельности.

4.6 Методические указания по подготовке к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных ответов, выполнения заданий по теории и контрольной работы. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос.

5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

5.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Вся литература, включенная в данный перечень, представлена в виде электронных ресурсов в электронной библиотеке института (ЭБС). Литература, используемая в печатном виде, представлена в научной библиотеке университета в объеме не менее 0,25 экземпляров на одного обучающегося.

а) основная:

1. Феофанов, Ю. А. Зацепин, А. Ф. Методы и средства измерений и контроля: дефектоскопы : учебник для вузов / А. Ф. Зацепин, Д. Ю. Бирюков ; под научной редакцией В. Н. Костина. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 120 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-08496-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563293>.

б) дополнительная:

1. Новокрещенов, В. В. Ультразвуковой контроль : учебное пособие для вузов / В. В. Новокрещенов, Н. Н. Прохоров. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 104 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19618-4. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/580777>

2. Новокрещенов, В. В. Неразрушающий контроль сварных соединений в машиностроении : учебник для вузов / В. В. Новокрещенов, Р. В. Родякина ; под научной редакцией Н. Н. Прохорова. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 301 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-07040-8. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563154> (дата обращения: 08.08.2025).

Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Перечень разделов дисциплины и рекомендуемой литературы (из списка основной и дополнительной литературы) для самостоятельной работы студентов приведены в таблице 6.

Таблица 6 – Учебно-методическое обеспечения самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Литература (ссылка на номер в списке литературы)
1	2	3
1	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	Основная: 1 Дополнительная: 1
2	Течеискание	Основная: 1 Дополнительная: 1,2
3	Радиационный контроль	Основная: 1 Дополнительная: 1, 2
4	Физические основы магнитного неразрушающего контроля	Основная: 1 Дополнительная: 2
5	Физические основы вихретоковой дефектоскопии, электрического и теплового контроля	Основная: 1 Дополнительная: 2
6	Физические основы акустических методов контроля	Основная: 1 Дополнительная: 1, 2
7	Ультразвуковой неразрушающий контроль	Основная: 1 Дополнительная: 1, 2

5.2. Профессиональные базы данных, информационно-справочные системы, интернет-ресурсы

1. Электронная библиотечная система Рязанского института (филиала) Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://bibl.rimsou.loc/> - Загл. с экрана.
2. БИЦ Московского политехнического университета [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <https://lib.mospolytech.ru/> - Загл. с экрана.

5.3. Программное обеспечение

Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине осуществляется с использованием следующего программного обеспечения (лицензионного и свободно распространяемого), в том числе отечественного производства (таблица 7).

Таблица 7 – Информационное обеспечение учебного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование	Условия доступа
1	2	3
1	Microsoft Windows	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
2	Microsoft Office	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
3	КонсультантПлюс	из внутренней сети университета (лицензионный договор)
4	СДО MOODLE	из любой точки, в которой имеется доступ к

		сети Интернет (лицензионный договор)
5	Техэксперт [электронный ресурс]	из любой точки, в которой имеется доступ к сети Интернет (свободно распространяемое) режим доступа по ссылке http://docs.cntd.ru

Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технология эксплуатации и обслуживание ПГХ», включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Технология эксплуатации и обслуживание ПГХ» широко используются следующие информационные технологии:

1. Чтение лекций с использованием презентаций.
2. Проведение практических занятий на базе компьютерных классов с использованием ИКТ технологий.
3. Осуществление текущего контроля знаний на базе компьютерных классов с применением ИКТ технологий.

Перечень программного обеспечения, используемого в образовательном процессе:

- ОС Windows 7;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Office 2013;
- Microsoft PowerPoint;
- Microsoft Word.
- Microsoft Excel.

6. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Специализированные аудитории, используемые при проведении лекционных и практических занятий, оснащены мультимедийными проекторами и комплектом аппаратуры, позволяющей демонстрировать текстовые и графические материалы.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 8.

Таблица 8 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
Аудитория № 13, 390000, г. Рязань, ул. Право- Лыбедская, 26/53 Лекционная аудитория Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Лекционные занятия, самостоятельная работа студентов	– столы, стулья; – классная доска, кафедра для преподавателя; – мультимедийный проектор; – экран; – компьютер (ноутбук); – аудио аппаратура.
Аудитория № 16, 390000, г. Рязань, ул. Право- Лыбедская, 26/53 специализированная	Практическое занятие, самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: – <u>персональный компьютер</u> – 1 шт. Рабочее место учащегося: – <u>персональный компьютер</u> с монитором –14 шт;

компьютерная лаборатория		– устройства ввода/вывода звуковой информации (колонки) – 1 шт. Программное обеспечение.
Аудитория № 112 390000, г. Рязань, ул. Право- Лыбедская, 26/53 Компьютерная аудитория Аудитория для курсового проектирования Аудитория для самостоятельной работы оснащенная компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в Электронную информационно-образовательную среду института	Самостоятельная работа студентов	Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение - Microsoft Win Starter 7 Russian Academic OPEN 1 License No Level Legalization Get Genuine. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Microsoft Office 2010 Russian Academic OPEN 1 License No Level. Лицензия № 47945625 от 14.01.2011 - Kaspersky Security Cloud 21.1.15.500. Отечественного производства, бесплатная версия - LibreOffice 7.0.3. Свободно распространяемая Срок действия Лицензий: до 30.08.2024.

7 Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Таблица 9 – Паспорт фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	2	3	4
1	Оптические методы, визуальный и измерительный контроль	ПК-4	Темы для устного опроса Тестовые вопросы Вопросы к экзамену
2	Течеискание	ПК-4	
3	Радиационный контроль	ПК-4	
4	Физические основы магнитного неразрушающего контроля	ПК-4	
5	Физические основы вихретоковой дефектоскопии, электрического и теплового контроля	ПК-4	

6	Физические основы акустических методов контроля	ПК-4	
7	Ультразвуковой неразрушающий контроль	ПК-4	

7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 10 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Форма контроля			
			УО	Т	Э
1	2	3	4	5	6
Знает	способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля (ПК-4)		+	+	+
Умеет	организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля (ПК-4)		+	+	+
Владеет	навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля (ПК-4)		+	+	+

7.2.1 Этап текущего контроля знаний

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по пятибалльной шкале с оценками:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»
- «не аттестован»

Таблица 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций на этапе текущего контроля знаний

Дескриптор компетенций	Показатель оценивания	Оценка	Критерий оценивания
Знает	способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля	Отлично	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «отлично»
Умеет	организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля		
Владеет	навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля		

Знает	способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля	Хорошо	Полное или частичное посещение лекционных, практических и занятий. Выполнение практических заданий на оценки «хорошо»
Умеет	организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля		
Владеет	навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля		
Знает	способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля	Удовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Умеет	организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля		
Владеет	навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля		
Знает	способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля	Неудовлетворительно	Полное или частичное посещение лекционных, практических занятий. Неудовлетворительное выполнение практических заданий.
Умеет	организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля		
Владеет	навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля		
Знает	способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля	Не аттестован	Непосещение лекционных и практических занятий. Невыполнение практических заданий.
Умеет	организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля		
Владеет	навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля		

7.2.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний (экзамен) оцениваются:

- «отлично»
- «хорошо»
- «удовлетворительно»
- «неудовлетворительно»

Таблица 12 - Шкала и критерии оценивания на экзамене

Критерии	Оценка		
	«отлично»	«хорошо»	«удовлетворительно»
Объем	Глубокие знания, уверенные	Достаточно полные знания,	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном

	действия по решению практических заданий в полном объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	правильные действия по решению практических заданий в объеме учебной программы, освоение всех компетенций.	правильные решения практических заданий, освоение всех компетенций.	
Системность	Ответы на вопросы логично увязаны с учебным материалом, вынесенным на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы увязаны с учебным материалом, вынесенные на контроль, а также с тем, что изучал ранее.	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Имеется необходимость в постановке наводящих вопросов
Осмысленность	Правильные и убедительные ответы. Быстрое, правильное и творческое принятие решений, безупречная отработка решений заданий. Умение делать выводы.	Правильные ответы и практические действия. Правильное принятие решений. Грамотная отработка решений по заданиям.	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях. Допускает неточность в принятии решений по заданиям.	
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции сформированы	

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта в ходе текущего контроля успеваемости

Текущий контроль успеваемости осуществляется на практических и семинарских занятиях: в виде опроса теоретического материала и умения применять его к решению поставленных задач, в виде тестирования по отдельным темам дисциплины.

Промежуточный контроль осуществляется на зачете в виде письменного ответа на теоретические вопросы и последующей устной беседы с преподавателем

7.3.1. Контрольные вопросы и задания для проведения промежуточной аттестации

1. Классификация физических методов неразрушающего контроля.
2. Оптические методы НК, область применения и классификация.
3. Акустические методы НК, область применения и классификация.
4. Основные параметры УЗК.
5. Пьезоэлектрические преобразователи (ПЭП), устройство и принцип действия.
6. Классификация ПЭП.
7. Эхо-метод ультразвукового контроля.
8. Технология проведения УЗК.

9. Область применения УЗК.
10. Классификация магнитных методов контроля.
11. Магнитопорошковый метод НК: физическая основа и область применения.
12. Магнитографический метод контроля сварных швов.
13. Метод магнитной памяти металлов.
14. Классификация и назначение капиллярных методов контроля.
15. Физические явления капиллярного контроля.
16. Технология проведения капиллярного контроля.
17. Вихретоковый метод контроля: физическая основа и область применения.
18. Принцип действия вихретокового дефектоскопа.
19. Классификация вихретоковых преобразователей.
20. Радиационные методы контроля: классификация и область применения.
21. Радиационные источники излучения, применяемые при НК.
22. Детекторы, применяемые при радиационном контроле.
23. Классификация средств НК.
24. Контролируемые параметры и дефекты, выявляемые при НК.
25. Чувствительность неразрушающих методов контроля.

7.3.2. Тестовые вопросы для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Какой из методов неразрушающего контроля дает прямую визуализацию дефекта:
 - а) магнитный;
 - б) вихретоковый;
 - в) акустический.
2. К оптическим приборам для рассматривания скрытых объектов относятся:
 - а) лупы;
 - б) телескопические лупы;
 - в) бинокли;
 - г) эндоскопы.
3. Оптические волокна в осветительном жгуте гибкого эндоскопа располагаются:
 - а) строго в определенной последовательности;
 - б) не имеет значения, каким образом;
4. Цветной красочный метод по сравнению с люминесцентным порошковым методом имеет:
 - а) более высокую чувствительность;
 - б) меньшую чувствительность;
 - в) чувствительность методов одинакова.
5. Осмотр деталей при люминесцентном порошковом методе производится при освещении:
 - а) обычном;
 - б) ультрафиолетовом;
 - в) как при обычном, так и при ультрафиолетовом.
6. Магнитные методы позволяют выявить наличие дефектов в деталях:
 - а) из любых металлов;
 - б) из ферромагнитных материалов;
 - в) не имеет значения, из каких металлов.
7. Циркулярное намагничивание детали позволяет выявить дефекты:
 - а) продольные;
 - б) поперечные;
 - в) как продольные, так и поперечные.
8. Применение постоянного тока при намагничивании деталей по сравнению с переменным током дает:
 - а) поверхностное намагничивание;
 - б) более глубокое намагничивание.
9. Если пьезоэлектрическая пластина преобразует механические колебания в электрические, то это называется:

- а) прямым пьезоэлектрическим эффектом;
- б) обратным пьезоэлектрическим эффектом.

10. Ультразвуковой дефектоскоп позволяет выявить наличие дефектов в деталях из материалов:

- а) любых;
- б) токопроводящих;
- в) ферромагнитных.

11. С целью создания хороших условий для ввода ультразвуковых колебаний в контролируемую деталь необходимо:

- а) более плотно прижимать излучатель колебаний (преобразователь) к детали;
- б) смазать место ввода ультразвуковых колебаний маслом;

в) выбрать лучшее место ввода ультразвуковых колебаний перемещением излучателя по детали.

12. Импедансный метод акустического контроля применяется для контроля деталей:

- а) клееной и паяной конструкции;
- б) сплошных деталей;
- в) как клееной и паяной конструкции, так и сплошных деталей.

13. Осмотр деталей при цветном красочном методе производится:

- а) при обычном освещении;
- б) в ультрафиолетовом свете;
- с) как при обычном, так и при ультрафиолетовом свете.

14. Капиллярные методы позволяют выявить дефекты:

- а) только поверхностные;
- б) поверхностные и неглубоко залегающие подповерхностные;
- в) поверхностные и залегающие на любой глубине внутренние.

15. Капиллярные методы позволяют выявить наличие дефектов в деталях:

- а) из немагнитных материалов;
- б) из ферромагнитных материалов;
- в) из любых материалов.

16. Магнитные методы позволяют выявить дефекты:

- а) только поверхностные;
- б) поверхностные и неглубоко залегающие подповерхностные;
- в) поверхностные и внутренние, залегающие на любой глубине.

17. Продольное намагничивание позволяет выявить дефекты, расположенные:

- а) в любом направлении;
- б) вдоль силовых линий магнитного поля;
- в) поперек силовых линий магнитного поля.

18. Катушка преобразователя вихретокового дефектоскопа питается током:

- а) постоянным;
- б) переменным высокой частоты;

в) постоянным или переменным высокой частоты в зависимости от того, какие детали подвергаются контролю.

19. Вихретоковый метод позволяет выявить наличие дефектов в деталях:

- а) из любых токопроводящих материалов;
- б) только из ферромагнитных материалов;
- в) только в деталях из алюминиевых, титановых и магниевых сплавов.

20. Вихретоковый дефектоскоп позволяет выявить дефекты:

- а) только поверхностные;
- б) поверхностные и неглубоко залегающие подповерхностные;
- в) поверхностные и внутренние, залегающие на любой глубине.

21. Пьезоэлектрическая пластина приемника ультразвукового дефектоскопа работает на пьезоэлектрическом эффекте:

- а) прямом;
- б) обратном.

22. При эхо-импульсном методе ультразвукового контроля приемник и излучатель колебаний располагаются на контролируемой детали:

- а) с одной стороны;
- б) с двух противоположных сторон;
- в) не имеет значения.

7.3.3 Вопросы с открытым вариантом ответа для текущего контроля успеваемости по дисциплине

1. Назовите физические методы неразрушающего контроля.
2. Сформулируйте физическую сущность и область применения капиллярных методов неразрушающего контроля.
3. Перечислите разновидности капиллярных методов, назовите их характерные особенности.
4. Приведите примеры материалов, применяемых для капиллярных методов в качестве проникающих жидкостей и проявителей.
5. Назовите основные технологические операции капиллярного метода неразрушающего контроля.
6. В каких условиях должен проводиться контроль капиллярными методами?
7. Назовите основные недостатки капиллярных методов.
8. Какое физическое явление лежит в основе магнитных методов?
9. Детали из каких материалов можно контролировать магнитным методом?
10. Какое значение имеет способ намагничивания деталей при магнитном контроле?
11. Перечислите способы намагничивания деталей, назовите их особенности и применяемые средства.
12. Какого размера дефекты могут быть выявлены магнитными методами неразрушающего контроля?
13. В какой области нашли применение ферромагнитный и феррозон-довый методы контроля?
14. Какие методы контроля относят к акустическим?
15. На каких физических явлениях основаны акустические методы контроля?
16. Перечислите ультразвуковые и звуковые методы акустического контроля.
17. Сформулируйте сущность пьезоэлектрического эффекта.
18. Что представляет собой устройство ультразвукового преобразователя?
19. Объясните роль контактной жидкости, наносимой на деталь при ультразвуковом контроле.
20. Какого рода дефекты позволяют выявлять акустические методы неразрушающего контроля?
21. В чем заключается сущность теневого и эхо-импульсного методов акустического контроля?
22. Каковы область применения и физическая сущность импедансного метода контроля?
23. Для каких целей применяется резонансный акустический метод контроля?
24. Сформулируйте сущность акустического метода свободных колебаний.
25. Для каких целей применяется вихретоковый метод неразрушающего контроля?
26. Какова физическая сущность вихретокового метода неразрушающего контроля?
27. Как устроен преобразователь для вихретокового дефектоскопа?
28. Какие мешающие факторы оказывают влияние на чувствительность вихретокового метода контроля?
29. Детали из каких материалов предназначены для контроля вихретоковым методом?
30. Назовите основные преимущества вихретокового метода неразрушающего контроля.
31. Какие свойства электромагнитных ионизирующих излучений используются при контроле деталей методом просвечивания?
32. Дефекты какого характера могут быть обнаружены с помощью методов просвечивания?

33. Сформулируйте природу возникновения рентгеновских и гамма-лучей, поясните их особенности.

34. Перечислите основные методы рентгеновской и гамма-дефектоскопии.

35. Назовите преимущества методов просвечивания.

7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Для проверки хода и качества усвоения учебного материала, стимулирования учебной работы обучающихся и совершенствования методики преподавания рекомендуется проводить текущий контроль на всех видах учебных занятий путем выборочного или фронтального опроса.

На практических занятиях рекомендуется применять различные формы и методы контроля: устный опрос, фронтальный контроль как теоретических знаний путем проведения собеседований, так и умений, и навыков путем наблюдения за выполнением заданий самостоятельной работы.

Текущий и промежуточный контроль по изучаемой дисциплине осуществляется преподавателями согласно кафедральной системе рейтинговой оценки качества освоения дисциплины.

Устный опрос (УО) позволяет оценить знания и кругозор студента, умение логически построить ответ, владение монологической речью и иные коммуникативные навыки. УО обладает большими возможностями воспитательного воздействия преподавателя, т.к. при непосредственном контакте создаются условия для его неформального общения со студентом. Воспитательная функция УО имеет ряд важных аспектов: нравственный, дисциплинирующий (систематизация материала при ответе), дидактический (лучшее запоминание материала при интеллектуальной концентрации), эмоциональный и др. Обучающая функция УО состоит в выявлении деталей, которые по каким-то причинам оказались недостаточно осмысленными в ходе учебных занятий и при подготовке к зачёту. УО обладает также мотивирующей функцией: правильно организованное собеседование, может стимулировать учебную деятельность студента, его участие в научной работе.

Контроль знаний осуществляется по следующим направлениям.

Входной контроль знаний студента

Входной контроль знаний студента осуществляется по программе дисциплины «Эксплуатация газопроводов и газораспределительных систем» (уровень бакалавриата).

Цель контроля: выявить наиболее слабо подготовленных студентов.

Рекомендации: студентам выдать темы, которые необходимо им проработать для дальнейшего успешного изучения дисциплины.

Текущий контроль знаний студента

Текущий контроль знаний студента осуществляется по вопросам, составленным преподавателем по прошедшим темам.

Цель контроля: проверка усвоения рассмотренных тем студентом. При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени.

Промежуточная аттестация осуществляется в конце семестра и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях - даже формирование определенных профессиональных компетенций.

Методические рекомендации по проведению экзамена

1. Цель проведения

Основной целью проведения элементов промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретических знаний, полученных студентами, умения применять

их к решению практических задач, степени овладения студентами практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

2. Форма проведения

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине в соответствии с учебным графиком, является экзамен. Экзамен проводится в объеме рабочей программы в устной форме.

3. Метод проведения

Экзамен проводится по билетам.

По отдельным вопросам допускается проверка знаний с помощью технических средств контроля. При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

4. Критерии допуска студентов к экзамену

В соответствии с требованиями руководящих документов и согласно Положению о текущем контроле знаний и промежуточной аттестации студентов института, к экзамену допускаются студенты, выполнившие все требования учебной программы.

5. Организационные мероприятия

5.1. Назначение преподавателя, принимающего экзамен

Экзамены принимаются лицами, которые читали лекции по данной дисциплине, Решением заведующего кафедрой определяются помощники основному экзаменатору из числа преподавателей, ведущих в данной группе практические занятия, а если лекции по разделам учебной дисциплины читались несколькими преподавателями, то определяется состав комиссии для приема экзамена.

5.2. Конкретизация условий, при которых студенты освобождаются от сдачи экзамена (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи экзамена. От экзамена освобождаются студенты, показавшие отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля, с выставлением им оценок «отлично» и «хорошо» соответственно.

6. Методические указания экзаменатору

6.1. Конкретизируется работа преподавателей в предэкзаменационный период и в период непосредственной подготовки обучающихся к экзамену.

Во время подготовки к экзамену возможны индивидуальные консультации, а перед днем проведения экзамена проводится окончательная предэкзаменационная консультация.

При проведении предэкзаменационных консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к экзамену, рекомендации по лучшему усвоению и приведению в стройную систему изученного материала дисциплины;
- ответить на непонятные, слабо усвоенные вопросы;
- дать ответы на вопросы, возникшие в процессе изучения дисциплины и выходящие за рамки учебной программы, «раздвинуть границы»;
- помочь привести в стройную систему знания обучаемых.

Для этого необходимо:

- уточнить учебный материал заключительной лекции. На ней целесообразно указать наиболее сложные и трудноусвояемые места курса, обратив внимание на так называемые подводные камни, выявленные на предыдущих экзаменах.
- определить занятие, на котором заблаговременно довести организационные указания по подготовке к экзамену.

Рекомендуется использовать при проведении консультаций опросно-ответную форму проведения. Целесообразно, чтобы обучаемые сами задавали вопросы. По характеру и формулировке вопросов преподаватель может судить об уровне и глубине подготовки обучаемых.

б.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории. В аудитории, где принимается экзамен, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти экзаменуемых на одного экзаменатора.

Время, отведенное на подготовку ответа по билету, не должно превышать: для экзамена – 30 минут. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

Организация практической части экзамена. Практическая часть экзамена организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий, освоение компетенций. Она проводится путем постановки экзаменуемым отдельных задач, упражнений, заданий, требующих практических действий по решению заданий. Каждый студент выполняет задание самостоятельно путем производства расчетов, решения задач, работы с документами и др. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

Действия экзаменатора.

Студенту на экзамене разрешается брать один билет. В случае, когда экзаменуемый не может ответить на вопросы билета, ему может быть предоставлена возможность выбрать второй билет при условии снижения оценки на 1 балл.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также справочниками и прочими источниками информации, перечень которых устанавливается преподавателем.

Использование материалов, не предусмотренных указанным перечнем, а также попытка общения с другими студентами или иными лицами, в том числе с применением электронных средств связи, несанкционированное преподавателем перемещение по аудитории и т.п. не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории с последующим проставлением в ведомости оценки «неудовлетворительно».

Студент, получивший на экзамене неудовлетворительную оценку, ликвидирует задолженность в сроки, устанавливаемым приказом директора института. Окончательная передача экзамена принимается комиссией в составе трех человек (заведующий кафедрой, лектор потока, преподаватель родственной дисциплины).

Задача преподавателя на экзамене заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, проконтролировать решение практических заданий, предоставить ему возможность полностью изложить ответ. Заслушав ответ и анализируя методы решений практических заданий, преподаватель постоянно оценивает насколько полно, системно и осмысленно осуществляется ответ, решается практическое задание.

Считается бестактностью прерывать ответ студента, преждевременно давать оценку его ответам и действиям.

В тех случаях, когда ответы на вопросы или практические действия были недостаточно полными или допущены ошибки, преподаватель после ответов студентом на все вопросы задает дополнительные вопросы с целью уточнения уровня освоения дисциплины. Содержание индивидуальных вопросов не должно выходить за рамки рабочей программы. Если студент

затрудняется сразу ответить на дополнительный вопрос, он должен спросить разрешения предоставить ему время на подготовку и после подготовки отвечает на него.

8. Особенности организации обучения для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

При необходимости рабочая программа дисциплины может быть адаптирована для обеспечения образовательного процесса инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, в том числе для дистанционного обучения. Для этого требуется заявление студента (его законного представителя) и заключение психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК).

В случае необходимости, обучающимся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья (по заявлению обучающегося) а для инвалидов также в соответствии с индивидуальной программой реабилитации инвалида, могут предлагаться следующие варианты восприятия учебной информации с учетом их индивидуальных психофизических особенностей, в том числе с применением электронного обучения и дистанционных технологий:

- для лиц с нарушениями зрения: в печатной форме увеличенным шрифтом; в форме электронного документа; в форме аудиофайла (перевод учебных материалов в аудиоформат); в печатной форме на языке Брайля; индивидуальные консультации с привлечением тифлосурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями слуха: в печатной форме; в форме электронного документа; видеоматериалы с субтитрами; индивидуальные консультации с привлечением сурдопереводчика; индивидуальные задания и консультации.

- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата: в печатной форме; в форме электронного документа; в форме аудиофайла; индивидуальные задания и консультации.

Обучение по дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

По дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и дистанционно с использованием возможностей электронной образовательной среды (образовательного портала) и электронной почты.