

Документ подписан простой электронной подписью  
Информационный идентификатор:  
ФИО: Емец Валерий Сергеевич  
Должность: Директор филиала  
Дата подписания: 30.01.2026 12:40:04  
Уникальный программный ключ:  
f2b8a1573c931f1098cfe699d1debd944cfff55d7

**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**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор Рязанского института  
(филиала) Московского  
политехнического университета

  
В.С. Емец  
«30» мая 2025 г.

**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 - 2024**

**Рязань 2025**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**, утверждённый приказом Министерства образования и науки РФ от 9 февраля 20218 г. № 96, (далее – ФГОС ВО) (Зарегистрирован в Минюсте России 2 марта 2018 г. № 50225), с изменениями и дополнениями;
- учебным планом (очно-заочной форме обучения) по направлению подготовки **21.03.01 Нефтегазовое дело**.

Рабочая 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, доцент кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» к.т.н.

Программа одобрена на заседании кафедры «Машиностроение, энергетика и автомобильный транспорт» (протокол № 10 от 29.05.2025).

# 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 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов)	технологический	Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности эксплуатации трубопроводов газовой отрасли Организационно-техническое обеспечение 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
В, Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, 6	В, Обеспечение эксплуатации трубопроводов газовой отрасли, 6	В/03.6, Обеспечение проведения мероприятий по повышению надежности и эффективности 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	<b>Знать:</b> - способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля. <b>Уметь:</b> - организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего контроля. <b>Владеть:</b> - навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля.

## 2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

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

Для освоения дисциплины 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 4.

Таблица 4 – Распределение часов по видам работ

Виды учебных занятий и работы обучающихся	Трудоемкость, час
<b>Общая трудоемкость дисциплины, час</b>	<b>72</b>
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий (всего), в т.ч.:</b>	<b>32</b>
занятия лекционного типа	20
занятия семинарского типа	12
лабораторные работы	0
<b>Самостоятельная работа всего, в т.ч.:</b>	<b>40</b>
Самоподготовка по темам (разделам) дисциплины	40
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>Зачет</b>

#### 3.1. Содержание дисциплины, структурированное по темам

Таблица 5 – Разделы дисциплины и их трудоемкость по видам учебных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Общая трудоёмкость (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	Устное (письменное) тестирование	
2	Течеискание	8	2	1		5	Устное (письменное) тестирование	
3	Радиационный контроль	8	2	2		4	Устное (письменное) тестирование	
4	Физические основы	14	4	2		8	Устное	

	магнитного неразрушающего контроля						(письменное) тестирование	
5	Физические основы вихретоковой дефектоскопии	14	4	2		8	Устное (письменное) тестирование	
6	Физические основы акустических методов контроля	10	2	2		6	Устное (письменное) тестирование	
7	Ультразвуковой неразрушающий контроль	12	4	2		6	Устное (письменное) тестирование	
	<b>Форма аттестации</b>							<b>3</b>
	<b>Всего часов по дисциплине</b>	<b>72</b>	<b>20</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>40</b>		

### 3.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Содержание лекционных занятий приведено в таблице 6, содержание практических занятий – в таблице 7.

Таблица 6 – 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 7 – 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 контроля	Магнитные внутритрубные дефектоскопы
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.

## **4.4 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 литература:**

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 литература:**

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 8.  
Таблица 8 – 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 института [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 9).

Таблица 9 – 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 <a href="http://docs.cntd.ru">http://docs.cntd.ru</a>

### 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.

Компьютерные лаборатории, оснащенные комплектами оборудования, используются для проведения семинарских и практических занятий.

Перечень аудиторий и материально-технические средства, используемые в процессе обучения, представлены в таблице 10.

Таблица 10 – Перечень аудиторий и оборудования

Аудитория	Вид занятия	Материально-технические средства
1	2	3
Аудитория № 217, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, д. 26/53 Лекционная аудитория. Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	Лекционные занятия, групповые и индивидуальные консультации	- столы, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя, экран, жалюзи, интерактивная доска, ноутбук, проектор;
Аудитория № 212 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, д. 26/53 Лаборатория БЖД Кабинет охраны труда и безопасности жизнедеятельности	Практические (семинарские) занятия, текущий контроль и промежуточная аттестация	Стол, стулья, классная доска, кафедра для преподавателя

<p>Аудитория № 208, 390000, г. Рязань, ул. Право-Лыбедская, д. 26/53</p> <p>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</p>	<p>Самостоятельная работа студентов</p>	<p>Рабочее место преподавателя: - персональный компьютер; Рабочее место учащегося: - персональный компьютер программное обеспечение MS office 2013 (лицензия Мосполитех). ArchiCad (учебная лицензия бесплатная).</p> <p>NanoCad (учебная лицензия бесплатная). Учебная версия T-FLEX CAD (учебная лицензия бесплатная). Лабораторный Практикум ЖБК (бесплатный диск). Гранд-Смета (бессрочная лицензия для учебных заведений Гранд Владимир). SCAD Office (учебная лицензия бесплатная).</p>
---	---	---

## 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 11 – 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	Устное (письменное) тестирование Вопросы к зачету
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 11 – Показатели и критерии оценивания компетенций

Дескриптор	Показатель оценивания	Форма контроля			
		УО	Т	З	

компет енций					
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 12 – 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,
Умеет	организовать производственные процессы, связанные с применением различных методов неразрушающего		

	контроля		практических занятий. Выполнение практических заданий на оценки «удовлетворительно»
Владеет	навыками работы с дефектоскопов и другим оборудования неразрушающего контроля		
Знает	способы и методы магнитного, ультразвукового и вихретокового неразрушающего контроля	Неудов- летвори- тельно	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 (зачет) оцениваются:

- «зачтено»
- «не зачтено»

Таблица 14 - Шкала и критерии оценивания на зачете

Критерии	Оценка	
	«зачтено»	« не зачтено»
Объем	Твердые знания в объеме основных вопросов, в основном правильные решения практических заданий, освоены все компетенции	Нет твердых знаний в объеме основных вопросов, освоены не все компетенции
Системность	Ответы на вопросы в пределах учебного материала, вынесенного на контроль.	Нет ответов на вопросы учебного материала, вынесенного на контроль.
Осмысленность	Допускает незначительные ошибки при ответах и практических действиях.	Допускает значительные ошибки при ответах и практических действиях.
Уровень освоения компетенций	Осваиваемые компетенции сформированы	Осваиваемые компетенции не 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 Типовые вопросы (задания) для устного (письменного) тестирования в ходе текущего контроля успеваемости**

1. За счёт какого физического явления возможно обнаруживать микроскопические нарушения сплошности покрытия трубопроводов с использованием вихретокового метода?  
А) Перемагничивания сердечника трансформатора контролирующего прибора  
Б) Появления токов Фуко вблизи металлических структур с нарушениями проводимости  
В) Генерации поперечных электрических импульсов в результате механического воздействия  
Г) Формирования стоячих волн в месте повреждения
2. Основным недостатком ультразвуковой диагностики является следующее ограничение:  
А) Высокая стоимость оборудования  
Б) Длительность подготовки к проведению исследования  
В) Ограниченная информативность в условиях многослойных конструкций  
Г) Возможность повреждения исследуемого образца
3. Почему применение методов течеискания, основанных на манометрическом анализе, ограничено для подземных коммуникаций высокого давления?  
А) Недостаточная чувствительность приборов к небольшим потерям газа  
Б) Сложность организации точного мониторинга динамических процессов подземного хранения газа  
В) Неспособность распознавать микропоражения на больших глубинах грунта  
Г) Высокий риск взрыва вследствие концентрации газов в замкнутом пространстве
4. Какие факторы определяют выбор конкретного способа нанесения магнитного порошка при выполнении магнитного контроля на объектах газовой промышленности?  
А) Химический состав обрабатываемого материала  
Б) Характеристика рабочей среды (температура, влажность, давление)  
В) Необходимость минимизации временных затрат на подготовку поверхности  
Г) Специфическое назначение контролируемого элемента (нагрузка, воздействие агрессивных сред)
5. Причиной ложноположительной идентификации дефекта при ультразвуковом контроле часто становится:  
А) Природные колебания температуры  
Б) Недостаточно качественная подготовка поверхности к испытанию  
В) Отсутствие смазки на трущихся деталях  
Г) Избыточная мощность электропитания дефектоскопа
6. В каком методе дефектоскопического контроля для выявления скрытых дефектов применяются радиоактивные изотопы?
7. Почему магнитные методы контроля ограничены использованием исключительно на изделиях из ферромагнитных материалов?
8. Во время диагностики проникающими веществами используемые индикаторы являются...

9. Какой показатель характеризует степень тяжести выявленных дефектов в оборудовании при проведении дефектоскопии?
10. Основная цель диагностирования глубинных дефектов заключается в определении...
11. Какой параметр учитывается при оценке пригодности трубопроводов по результатам ультразвукового обследования?
12. Какой тип рассеяния света является основой для построения изображений методами эндоскопии при исследовании труднодоступных зон трубопроводных конструкций?
13. Важнейшей характеристикой ультразвукового датчика является его...
14. Какая методика рекомендуется для раннего выявления дефектов подшипников газокompрессорного оборудования?
15. Какой фактор влияет на точность результата при диагностике металлических деталей рентгенографическим способом?
16. Как осуществляется количественное определение степени износа внутреннего защитного покрытия с применением метода вихревых токов?
17. Какую опасность представляют незаделанные трещины и отверстия в трубопроводах транспортировки газа?
18. Какой метод диагностики является наиболее чувствительным к небольшим поверхностным дефектам (менее 0,1 мм глубиной)?
19. Причина ухудшения точности ультразвукового контроля при наличии ржавчины на металле состоит в...
20. Определите правильную последовательность действий при подготовке к ультразвуковому контролю металлического трубопровода.

### **7.3.2 Перечень вопросов для подготовки к промежуточной аттестации по дисциплине (зачету)**

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.

#### **7.4 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 зачета**



## **1. Цель проведения**

Основной целью проведения зачета 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 компетенций 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 зачет.

## **3. Метод проведения**

Зачет проводится по билетам либо без билетов по перечню вопросов.

Зачет допускается проводить с помощью технических средств контроля (компьютерное тестирование). Зачет, может проводиться методом индивидуального собеседования, в ходе которого преподаватель ведет со студентом обсуждение одной проблемы или вопроса изученной дисциплины (части дисциплины). При собеседовании допускается ведение дискуссии, аргументированное отстаивание своего решения (мнения). При необходимости могут рассматриваться дополнительные вопросы и проблемы, решаться задачи и примеры.

## **4. Критерии допуска студентов к зачету**

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

## **5. Организационные мероприятия**

### **5.1. Назначение преподавателя, принимающего зачет**

Зачет принимается 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 зачета (основа - результаты рейтинговой оценки текущего контроля).**

По представлению преподавателя, ведущего занятия в учебной группе, заведующий кафедрой может освободить студентов от сдачи зачета. От зачета освобождаются студенты, показавших отличные и хорошие знания по результатам рейтинговой оценки текущего контроля.

## **6. Методические указания экзаменатору**

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

Во время подготовки к зачету возможны индивидуальные консультации.

При проведении консультаций рекомендуется:

- дать организационные указания о порядке работы при подготовке к зачету, 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 зачёту;

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.

6.2. Уточняются организационные мероприятия и методические приемы при проведении экзамена.

**Количество одновременно находящихся экзаменуемых в аудитории.** В аудитории, где принимается зачет, может одновременно находиться студентов из расчета не более пяти на одного преподавателя. В случае проведения зачета с помощью технических средств контроля в аудитории допускается количество студентов, равное количеству компьютеров в аудитории.

**Время, отведенное на подготовку** ответа по билету, не должно превышать: для зачета – 10 минут, для компьютерного тестирования - по 2 мин на вопрос. По истечению данного времени после получения билета (вопроса) студент должен быть готов к ответу.

**Организация практической части зачета.** Практическая часть зачета организуется так, чтобы обеспечивалась возможность проверить умение студентов применять теоретические знания при решении практических заданий. 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. При выполнении заданий студент отвечает на дополнительные вопросы, которые может ставить экзаменатор.

**Действия преподавателя на зачете.**

Студенту на зачете разрешается брать один билет.

Во время испытания промежуточной аттестации студенты могут пользоваться рабочими программами учебных дисциплин, а также Гражданским кодексом, Налоговым кодексом и другими нормативными документами.

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 не разрешается и являются основанием для удаления студента из аудитории.

Задача преподавателя на зачете заключается в том, чтобы внимательно заслушать студента, 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.