

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**Обнинский институт атомной энергетики –**  
филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего  
образования «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»  
**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

Одобрено на заседании  
Ученого совета ИАТЭ НИЯУ  
МИФИ  
Протокол от 24.04.2023 № 23.4

# ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ

---

*Нормативно-техническая документация в неразрушающем контроле АЭС*  
*название дисциплины*

для направления подготовки

12.03.01 Приборостроение

---

*код и название направления подготовки*

образовательная программа

---

Приборы и методы контроля качества и диагностики

Форма обучения: заочная

г. Обнинск 2023 г.

## **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является неотъемлемой частью учебно-методического комплекса учебной дисциплины «Нормативно-техническая документация в неразрушающем контроле АЭС» и предназначен для контроля и оценки образовательных достижений обучающихся, освоивших программу данной дисциплины.

## **Цели и задачи фонда оценочных средств**

Целью Фонда оценочных средств является установление соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Для достижения поставленной цели Фондом оценочных средств по дисциплине «Нормативно-техническая документация в неразрушающем контроле АЭС» решаются следующие задачи:

- контроль и управление процессом приобретения обучающимися знаний, умений и навыков, предусмотренных в рамках данного курса;
- контроль и оценка степени освоения компетенций, предусмотренных в рамках данного курса;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение инновационных методов обучения в образовательный процесс в рамках данного курса.

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

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

В результате освоения ООП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

Коды компетенций	Результаты освоения ООП Содержание компетенций*	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине**
ПК-9	Способен внедрять новые методы и средства технического контроля	<b>Знать:</b> основные понятия о неразрушающих методах контроля, основы физических явлений при неразрушающих методах контроля, положенные в основу приборов. <b>Уметь:</b> пользоваться технической литературой, выбирать методы неразрушающего контроля, приборы для их применения и разрабатывать методики неразрушающего контроля конкретных изделий. <b>Владеть:</b> навыками нахождения нормативной технической информации; навыками выбора приборов для решения конкретных задач и их применения на практике.

### 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ООП бакалавриата

Компоненты компетенций, как правило, формируются при изучении нескольких дисциплин, а также в немалой степени в процессе прохождения практик, НИР и во время самостоятельной работы обучающегося. Выполнение и защита ВКР являются видом учебной деятельности, который завершает процесс формирования компетенций.

Место дисциплины и соответствующий этап формирования компетенций в целостном процессе подготовки по образовательной программе можно определить по матрице компетенций, которая приводится в Приложении.

Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины:

- **начальный** этап – на этом этапе формируются знаниевые и инструментальные основы компетенции, осваиваются основные категории, формируются базовые умения. Студент воспроизводит термины, факты, методы, понятия, принципы и правила; решает учебные задачи по образцу;
- **основной** этап – знания, умения, навыки, обеспечивающие формирование компетенции, значительно возрастают, но еще не достигают итоговых значений. На этом этапе студент осваивает аналитические действия с предметными знаниями по дисциплине, способен самостоятельно решать учебные задачи, внося коррективы в алгоритм действий, осуществляя коррекцию в ходе работы, переносит знания и умения на новые условия;
- **завершающий** этап – на этом этапе студент достигает итоговых показателей по заявленной компетенции, то есть осваивает весь необходимый объем знаний, овладевает всеми умениями и навыками в сфере заявленной компетенции. Он способен использовать эти знания, умения, навыки при решении задач повышенной сложности и в нестандартных условиях.

Этапы формирования компетенций в ходе освоения дисциплины отражаются в тематическом плане (см.п. 4 рабочей программы дисциплины).

### 1.3. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины (результаты по разделам)	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	Наименование оценочного средства
<b>Текущий контроль, 4 курс</b>			
1.	Раздел 1, Тема 1	ПК-9	Контрольная,
2.	Раздел 1, Темы 1,2	ПК-9	Контрольная,
<b>Промежуточный контроль, 4 курс</b>			
	Экзамен	ПК-9	Вопросы к экзамену
	Всего:		

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Конечными результатами освоения программы дисциплины являются сформированные когнитивные дескрипторы «знать», «уметь», «владеть», расписанные по отдельным компетенциям, которые приведены в п.1.1. Формирование этих дескрипторов происходит в процессе изучения дисциплины по этапам в рамках различного вида учебных занятий и самостоятельной работы.

Выделяются три уровня сформированности компетенций на каждом этапе: пороговый, продвинутый и высокий.

<b>Уровни</b>	<b>Содержательное описание уровня</b>	<b>Основные признаки выделения уровня</b>	<b>БРС, % освоения</b>	<b>ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета</b>
<b>Высокий</b> Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	Творческая деятельность	Включает нижестоящий уровень. Студент демонстрирует свободное обладание компетенциями, способен применить их в нестандартных ситуациях: показывает умение самостоятельно принимать решение, решать проблему/задачу теоретического или прикладного характера на основе изученных методов, приемов, технологий	<b>90-100</b>	<b>A/ Отлично/ Зачтено</b>
<b>Продвинутый</b> Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	Включает нижестоящий уровень. Студент может доказать владение компетенциями: демонстрирует способность собирать, систематизировать, анализировать и грамотно использовать информацию из самостоятельно найденных теоретических источников и иллюстрировать ими теоретические положения или обосновывать практику применения.	<b>85-89</b>	<b>B/ Очень хорошо/ Зачтено</b>
			<b>75-84</b>	<b>C/ Хорошо/ Зачтено</b>
<b>Пороговый</b> Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	<b>65-74</b>	<b>D/Удовлетворительно/ Зачтено</b>
			<b>60-64</b>	<b>E/Посредственно/ Зачтено</b>
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы.		<b>0-59</b>	<b>Неудовлетворительно/ Зачтено</b>

	Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		
--	--	--	--

Оценивание результатов обучения студентов по дисциплине осуществляется по регламенту текущего контроля и промежуточной аттестации.

Критерии оценивания компетенций на каждом этапе изучения дисциплины для каждого вида оценочного средства и приводятся в п. 4 ФОС. Итоговый уровень сформированности компетенции при изучении дисциплины определяется по таблице. При этом следует понимать, что граница между уровнями для конкретных результатов освоения образовательной программы может смещаться.

<i>Уровень сформированности компетенции</i>	<i>Текущий контроль</i>	<i>Промежуточная аттестация</i>
<i>высокий</i>	<i>высокий</i>	<i>высокий</i>
	<i>продвинутый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>продвинутый</i>
<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>	<i>высокий</i>
	<i>высокий</i>	<i>пороговый</i>
	<i>продвинутый</i>	<i>продвинутый</i>
	<i>продвинутый</i>	<i>пороговый</i>
	<i>пороговый</i>	<i>продвинутый</i>
<i>пороговый</i>	<i>пороговый</i>	<i>пороговый</i>
<i>ниже порогового</i>	<i>пороговый</i>	<i>ниже порогового</i>
	<i>ниже порогового</i>	-

### **3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков или опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.**

Рейтинговая оценка знаний является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы студентов.

Промежуточная аттестация предназначена для объективного подтверждения и оценивания достигнутых результатов обучения после завершения изучения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется два раза в семестр: контрольная точка № 1 (*КТ № 1*) и контрольная точка № 2 (*КТ № 2*).

Результаты текущего контроля и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

<b>Вид контроля</b>	<b>Этап рейтинговой системы</b>	<b>Оценочное средство</b>		<b>Балл</b>		
				Минимум	Максимум	
<b>Текущий</b>	<b>Контрольная точка № 1</b>					
		Вопрос 1			3	10
		Задача 1			5	5
		Задача 2			5	5
	<b>Контрольная точка № 2</b>					
		Вопрос 1			3	10
		Задача 1			5	5
		Задача 2			5	5
<b>Промежуточный</b>	<b>Экзамен</b>					

	Вопрос 1	10	20
	Вопрос 2	10	20
<b>ИТОГО по дисциплине</b>		60	100

### **Определение бонусов и штрафов**

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на занятиях, за 5 баллов

По Положению бонус (премиальные баллы) не может превышать 5 баллов.

Штрафы: за несвоевременную сдачу реферата максимальная оценка может быть снижена на 20 %;

при повторном написании контрольной работы максимальная оценка может быть снижена на 20 % .

Процедура оценивания знаний, умений, владений по дисциплине включает учет успешности по всем видам заявленных оценочных средств.

Контрольная работа проводится на практических занятиях и включают задачи по предыдущим разделам. Баллы формируются согласно критериям.

Устный опрос проводится на каждом практическом занятии и затрагивает как тематику прошедшего занятия, так и лекционный материал. Применяется групповое оценивание ответа или оценивание преподавателем.

По окончании освоения дисциплины проводится промежуточная аттестация в виде экзамена, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Экзамен предназначен для оценки работы обучающегося в течение всего срока изучения дисциплины и призван выявить уровень, прочность и систематичность полученных обучающимся теоретических знаний и умений приводить примеры практического использования знаний (например, применять их в решении практических задач), приобретения навыков самостоятельной работы, развития творческого мышления.

Оценка сформированности компетенций на экзамене для тех обучающихся, которые пропускали занятия и не участвовали в проверке компетенций во время изучения дисциплины, проводится после индивидуального собеседования с преподавателем по пропущенным или не усвоенным обучающимся темам с последующей оценкой самостоятельно усвоенных знаний на зачете.

## **Список контрольных вопросов**

по дисциплине: Нормативно-техническая документация в неразрушающем контроле АЭС

1. Категории сварных соединений.
2. Порядок проведения аттестации технологии сварки. Область распространения аттестации.
3. Аттестация контролеров.
4. Требования к средствам контроля.
5. Контроль качества сварочных и наплавочных материалов. Проверка сопроводительной документации. Проверка упаковки и состояния сварочных (наплавочных) материалов.
6. Контроль качества сварочных и наплавочных материалов. Контроль металла шва и наплавленного металла.



7. Контроль качества сварочных и наплавочных материалов. Объем выполнения контрольных сварных швов и наплавов.
8. Контроль качества сварочных и наплавочных материалов. Требования к выполнению контрольных сварных швов и наплавов. Отбор проб из контрольных сварных швов и наплавов.
9. Методы и объем неразрушающего контроля.
10. Порядок контроля.
11. Разрушающий контроль. Контроль при проверке качества сварочных (наплавочных) материалов. Контроль при производственной аттестации технологии выполнения сварных соединений и наплавки.
12. Разрушающий контроль. Контроль производственных сварных соединений.
13. Нормы оценки качества.
14. Требования к отчетной документации.
15. Контроль исправления дефектов.
16. Методы ультразвукового контроля.
17. Требования к дефектоскопам, преобразователям и образцам.
18. Стандартные и контрольные образцы.
19. Подготовка и проведение УЗК. Стандартные образцы предприятия.
20. Схемы ультразвукового контроля труб.
21. Схемы ультразвукового контроля труб.
22. Аттестация сварщиков.
23. Требования к сварному соединению
24. Подготовка изделия к измерению толщины
25. Организация работ
26. Средства измерения толщины
27. Средства контроля
28. Настройка толщиномера
29. Подготовка к контролю
30. Погрешность измерений толщины
31. Выбор параметров контроля сварных соединений
32. Оформление результатов измерений толщины
33. Выбор параметров контроля наплавов на деталях и кромках
34. Методика классификации несплошностей по условной протяженности
35. Выбор параметров контроля антикоррозионной аустенитной наплавки
36. Требования безопасности при измерении толщины
37. Проведение контроля. Ознакомление с объектом контроля. Разметка изделия. Последовательность методических операций контроля
38. Методика определения погрешности измерения толщины
39. Проведение контроля. Настройка аппаратуры.
40. Проведение измерений толщины
41. Проведение контроля. Сканирование.
42. Методика определения погрешности измерения толщины
43. Проведение контроля. Измерение характеристик несплошностей.
44. Оформление результатов измерений толщины
45. Проведение контроля. Оформление отчетной документации. Сокращенная форма описания несплошностей
46. Погрешность измерений толщины
47. Проведение контроля. Оценка допустимости несплошностей.
48. Методика настройки дефектоскопа по донным сигналам
49. Методика распознавания типа дефектов по коэффициенту формы
50. Требования безопасности при измерении толщины
51. Методика определения конфигурации и ориентации несплошностей при изменении угла наблюдения

52. Средства измерения толщины
53. Особенности контроля сварных соединений различных конструкций.
54. Методика классификации несплошностей по условной протяженности
55. Методика распознавания типа дефектов по коэффициенту формы
56. Проведение контроля. Настройка аппаратуры.
57. Средства измерения толщины

Эталонный (планируемый) параметр соответствует критерию 5 по шкале оценки (точность, правильность, соответствие). Обучающийся обнаруживает всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять тестовые задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Критерии 1-4 — показатели степени отклонения от эталона.

Критерии 1 и 2 обозначают, что соответствующий результат обучения не достигнут (*неспособен, не знает и т.д.*). Выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой тестирований. Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности без дополнительных занятий.

Критерий 3 описывает минимальный приемлемый уровень сформированности результата, т. е. эталонный параметр проявляется частично (*допускает ошибки и т.д.*). Заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с тестированием, знакомый с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка "удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на зачете, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Критерий 4 описывает средний приемлемый уровень сформированности результата, т. е. эталонный параметр проявляется не полностью (*ответы не всегда точны, изредка допускает ошибки и т.д.*). Заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе тесты, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

#### в) описание шкалы оценивания:

Качество освоения дисциплины, баллы	Отметка в системе «зачтено – не зачтено»	Средняя итоговая отметка
100-90	зачтено	5 «отлично»
89-75	зачтено	4 «хорошо»
74-60	зачтено	3 «удовлетворительно»
менее 60	не зачтено	2 «не удовлетворительно»

Максимальное число баллов за семестр – 100. Максимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 60. Максимальное число баллов на зачете – 40.

Минимальное число баллов по результатам текущей работы в семестре – 40. Студент набравший в семестре менее 40 баллов может заработать дополнительные баллы, отработав соответствующие разделы дисциплины или выполнив обязательные задания, для того чтобы быть допущенным до зачета, однако на экзамене он может претендовать только на оценку «удовлетворительно».

Студент, набравший за текущую работу менее 40 баллов, т.к. не выполнил всю работу в семестре по объективным причинам (болезнь, официальное освобождение и т.п.) допускается

до зачета, однако ему дополнительно задаются вопросы по разделам, выносимым на зачет, а также предлагается дополнительно к разрешению две практические задачи, что позволит определить сформированность компетенций и получить дополнительные баллы, однако на зачете он может претендовать только на оценку «удовлетворительно».

В случае неудовлетворительной сдачи зачета студенту предоставляется право повторной сдачи в срок, установленный для ликвидации академической задолженности по итогам соответствующей сессии. При повторной сдаче зачета, студент может претендовать только на оценку «удовлетворительно».

Структура бально-рейтинговой оценки:

- качество подготовки к тестированию (правильность изложения при ответе на устные вопросы, наличие выполненных заданий, задач и т.д.), корректность и вежливость при ответе на вопрос, а также в ходе дискуссии между студентами при обсуждении темы занятия, общая активность в течение семестра, нестандартность ответа на занятии – до 5 баллов за одно занятие, но более 45 баллов за семестр
- выступление с докладом – от 0 до 5 баллов за доклад, но не более 5 баллов за семестр
- выполнение тестовых работ, от 0 до 15 баллов за каждую контрольную работу, но не более 30 баллов за семестр
- зачет – 40 баллов (оценивается в баллах от 0 до 40).

### **Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

#### ***а) основная учебная литература:***

1. ПНАЭ Г-7-010-89 Оборудование и трубопроводы атомных энергетических установок. Сварные соединения и наплавки. Правила контроля.
2. ПНАЭГ-7-031-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Ультразвуковой контроль. Часть III - Измерение толщины монометаллов, биметаллов и антикоррозионных покрытий.
3. ПНАЭ Г-7-030-91 Унифицированные методики контроля основных материалов (полуфабрикатов), сварных соединений и наплавки оборудования и трубопроводов атомных энергетических установок. Ультразвуковой контроль. Часть II - Контроль сварных соединений и наплавки.

#### ***б) дополнительная учебная литература:***

1. Журнал “Дефектоскопия”
2. Журнал “Контроль и диагностика”
3. Журнал “В мире НК”

### **Перечень ресурсов\* информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины**

- Российское общество по неразрушающему контролю и диагностике, <http://www.ronktd.ru/information-policy/publishing/books/>.
- Неразрушающий контроль. Оборудование для дефектоскопии и технической диагностики, <http://www.ncontrol.ru/Spravochnaya-literatura>.