

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)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Одобрено на заседании

Ученого совета ИАТЭ

НИЯУ МИФИ

Протокол от 24.04.2023 №23.4

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

**по дисциплине**

**Ремонт оборудования АЭС**

*название дисциплины*

для направления подготовки

**14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика**

*код и направления подготовки*

образовательная программа

**Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС**

Форма обучения: очная

**г. Обнинск 2023 г.**

### **Область применения**

Фонд оценочных средств (ФОС) – является обязательным приложением к рабочей программе дисциплины «Ремонт оборудования АЭС» и обеспечивает проверку освоения планируемых результатов обучения (компетенций и их индикаторов) посредством мероприятий текущей и промежуточной аттестации по дисциплине.

### **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 «Ремонт оборудования АЭС» решаются следующие задачи:

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

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

1.1. В результате освоения ОП бакалавриата обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине:

<i>Код компетенций</i>	<i>Наименование компетенции</i>	<i>Код и наименование индикатора достижения компетенции</i>
ПК-3	Способен к участию в исследовании и испытании основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания.	З-ПК-3 Знать: методы проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания; У-ПК-3 Уметь: проводить исследования и испытания основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания; В-ПК-3 Владеть: методами проведения исследований и испытаний основного оборудования атомных электростанций в процессе разработки и создания.

### 1.2. Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОП 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.

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. РПД).

### 1.3. Связь между формируемыми компетенциями и формами контроля их освоения

<b>№ п/п</b>	<b>Контролируемые разделы (темы) дисциплины</b>	<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Наименование оценочного средства текущей и промежуточной аттестации</b>
<b>Текущая аттестация, 7 семестр</b>			

1.	Оборудование АЭС – особенности. Меры по снижению радиационной нагрузки.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
2.	Грузоподъемные механизмы. Работы на высоте. Работы в замкнутых объемах – резервуарах. Культура безопасности. Меры безопасности. Пожарная безопасность. Сварочные работы. Охрана труда/здоровья.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
3.	Технология как процесс. Технологическая документация. Основная/обязательная технологическая документация. Дополнительная технологическая документация.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
4.	Типы ремонтов. Стратегии поддержания работоспособного состояния. Планирование – ППР. Сетевой график. Приемка/испытание оборудования.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
5.	Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплектовочные работы. Разборка. Дефектация. Сборка.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
6.	Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
7.	Ремонтная документация в ЕСКД. Общие сведения. Назначение ремонтной документации.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
8.	Требования к содержанию и оформлению технических документов.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
9.	Типичные виды дефектов для оборудования АЭС. Карта дефектации. Ведомость дефектов. Оформление ремонтных чертежей по ЕСКД.	3-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание

10.	Требования к оформлению текстовых документов. Методик испытания и ремонта.	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
11.	Нормоконтроль полученных в результате разработки ремонтных документов.	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Домашнее задание Расчетно-графическое задание
<b>Промежуточная аттестация, 7 семестр</b>			
	Экзамен	З-ПК-3; У-ПК-3; В-ПК-3	Вопросы к экзамену

## 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.

Уровни	Содержательное описание уровня	Основные признаки выделения уровня	БРС, % освоения	ECTS/Пятибалльная шкала для оценки экзамена/зачета
<b>Высокий</b> <i>Все виды компетенций сформированы на высоком уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Творческая деятельность	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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	90-100	A/ Отлично/ Зачтено
<b>Продвинутый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на продвинутом уровне в соответствии с целями и задачами дисциплины</i>	Применение знаний и умений в более широких контекстах учебной и профессиональной деятельности, нежели по образцу, большей долей самостоятельности и инициативы	<i>Включает нижестоящий уровень.</i> 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.	85-89	B/ Очень хорошо/ Зачтено
			75-84	C/ Хорошо/ Зачтено
<b>Пороговый</b> <i>Все виды компетенций сформированы на пороговом уровне</i>	Репродуктивная деятельность	Студент демонстрирует владение компетенциями в стандартных ситуациях: излагает в пределах задач курса теоретически и практически контролируемый материал.	65-74	D/Удовлетворительно/ Зачтено
			60-64	E/Посредственно /Зачтено
<b>Ниже порогового</b>	Отсутствие признаков порогового уровня: компетенции не сформированы. Студент не в состоянии продемонстрировать обладание компетенциями в стандартных ситуациях.		0-59	Неудовлетворительно/ Незачтено

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.

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

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

– Итоговая аттестация по дисциплине является интегральным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков обучающихся по дисциплине и складывается из оценок, полученных в ходе текущей и промежуточной аттестации.

– Текущая аттестация в семестре проводится с целью обеспечения своевременной обратной связи, для коррекции обучения, активизации самостоятельной работы обучающихся.

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

– Текущая аттестация осуществляется два раза в семестр:

○ контрольная точка № 1 (КТ № 1) – выставляется в электронную ведомость не позднее 8 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 1 по 8 неделю учебного семестра.

○ контрольная точка № 2 (КТ № 2) – выставляется в электронную ведомость не позднее 16 недели учебного семестра. Включает в себя оценку мероприятий текущего контроля аудиторной и самостоятельной работы обучающегося по разделам/темам учебной дисциплины с 9 по 16 неделю учебного семестра.

– Результаты текущей и промежуточной аттестации подводятся по шкале балльно-рейтинговой системы.

Этап рейтинговой системы / Оценочное средство	Неделя	Балл	
		Минимум*	Максимум**
<b>Текущая аттестация</b>	<b>1-16</b>	<b>36 - 60% от максимума</b>	<b>60</b>
<b>Контрольная точка № 1</b>	<b>7-8</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
РГЗ	8	18	30
<b>Контрольная точка № 2</b>	<b>15-16</b>	<b>18 (60% от 30)</b>	<b>30</b>
РГЗ	15	18	30
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>-</b>	<b>24 – (60% 40)</b>	<b>40</b>
Экзамен	-		
<i>Вопрос 1</i>	-	12	20
<i>Вопрос 2</i>	-	12	20

<b>ИТОГО по дисциплине</b>		<b>60</b>	<b>100</b>
----------------------------	--	-----------	------------

\* - Минимальное количество баллов за оценочное средство – это количество баллов, набранное обучающимся, при котором оценочное средство засчитывается, в противном случае обучающийся должен ликвидировать появившуюся академическую задолженность по текущей или промежуточной аттестации. Минимальное количество баллов за текущую аттестацию, в т.ч. отдельное оценочное средство в ее составе, и промежуточную аттестацию составляет 60% от соответствующих максимальных баллов.

**4. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков**

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление подготовки **14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»**

Образовательная программа **«Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС»**

Дисциплина **Ремонт оборудования АЭС**

**ВОПРОСЫ К ЭКЗАМЕНУ**

1. На основании каких документов формируется карта дефектов?
2. На бланке какого технологического документа выполняется карта контроля?
3. Что включают в состав технологической ведомости документов?
4. Какое назначение у карты технологического процесса?
5. Что содержит технологическая инструкция?
6. Какие документы можно приводить на бланках маршрутной карты?
7. Операционная карта на операцию сборки допускает приведение графической информации на ней?
8. Допускается заполнение маршрутной карты технологического процесса в не закодированном виде?
9. Технологическая инструкция разрабатывается на весь технологический процесс или на операцию?
10. Каковы типовые дефекты теплообменных аппаратов?
11. Что приводится на карте схемы технологического процесса?
12. Ремонтную зону необходимо ограждать? Разница опасной и ремонтной зоны.
13. Графическое отображение организации ремонтной зоны выполняется на строительных планах помещения?
14. Дайте определение ЕСКД.
15. Назовите цели, которые обеспечивает ЕСКД.
16. Опишите документацию, на которую распространяются установленные стандартами ЕСКД правила и положения по разработке, оформлению и обращению документации.
17. Расскажите о деятельности основанием, которой служат стандарты ЕСКД.
18. Расскажите о составе ЕСКД.
19. Расскажите о стадиях разработки КД.
20. Рассказать о требованиях к документам.
21. Рассказать о порядке проведения нормоконтроля.
22. Рассказать о порядке применения покупных изделий.
23. Расскажите о требованиях к ремонтным чертежам.
24. Правила безопасности при работе в замкнутом помещении или резервуаре.
25. Правила работы на высоте.
26. Правила проведения сварочных работ.
27. Типичные дефекты теплообменного оборудования и пути их устранения.
28. Типичные дефекты насосного оборудования и пути их устранения.

29. Принципы культуры безопасности.
30. Что такое методика испытаний.
31. Как составляется инструкции по эксплуатации и ремонту.
32. Классификация ремонтов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

15-20 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который :

- владеет методологией данной дисциплины, знает определения основных понятий;
- полно раскрывает содержание теоретических вопросов билета;
- умеет увязать теорию и практику при решении задач.

8-14 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- Сделал все, что требуется для получения оценки «отлично», однако при этом допустил незначительные неточности при изложении материала, не искажающие содержание ответа по существу вопроса.

1-7 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- владеет методологией данной дисциплины, знает определения основных понятий;
- раскрывает содержание не всех теоретических вопросов
- не всегда умеет увязать теорию и практику при решении задач;
- выполнил одну из двух задач в индивидуальной работе.

0 баллов за ответ на вопрос выставляется студенту, который:

- имеет пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, не может дать четкого определения основных понятий;
- не умеет решать задачи и не может разобраться в конкретной ситуации;
- не может успешно продолжать дальнейшее обучение в связи с недостаточным объемом знаний.

в) описание шкалы оценивания:

Максимальная сумма баллов семестровой аттестации (зачета) – 40 баллов.

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
 «Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

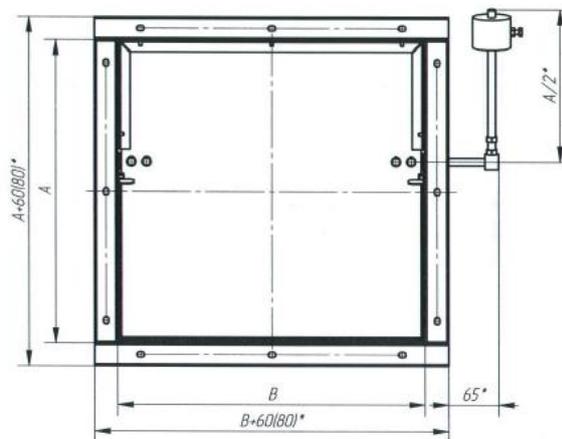
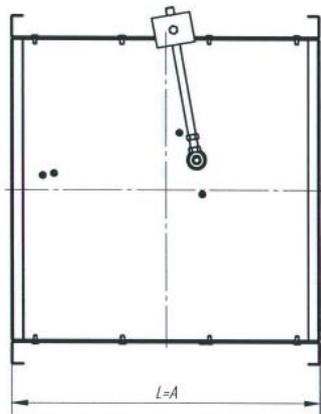
Направление подготовки **14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»**

Образовательная программа **«Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС»**

Дисциплина **Ремонт оборудования АЭС**

**ДОМАШНЕЕ ЗАДАНИЕ**

Разработка комплекта документов для ремонта клапана системы специальной вентиляции АЭС. На рисунке 1 приведены общие размеры клапана.



A, мм	B, мм	L, мм	Толщина корпуса и полотна, мм
150	150	150	1,5
200	200	200	1,5
250	250	250	1,5
300	300	300	1,5
400	400	400	1,5
500	500	500	1,5
600	600	600	2
800	800	800	2
1000	1000	1000	2
1250	1250	1250	2

**Критерии и шкала оценивания**

Оценка	Критерии оценки
Зачтено 24-40	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
Не зачтено 23 и меньше	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».

**Обнинский институт атомной энергетики –**

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования  
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

**(ИАТЭ НИЯУ МИФИ)**

**ОТДЕЛЕНИЕ ЯДЕРНОЙ ФИЗИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ**

Направление подготовки	<b>14.03.01 «Ядерная энергетика и теплофизика»</b>
Образовательная программа	<b>«Монтаж, наладка и ремонт оборудования АЭС»</b>
Дисциплина	<b>Ремонт оборудования АЭС</b>

**РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

Разработать емкость (варианты):

1. Рабочее давление 1,8 МПа; среда - вода; температура -120 С; диаметр внутренний - 600 мм; объем 1,2 м<sup>3</sup>; крепление к строительным конструкциям на трех ножках по днищу
2. Рабочее давление 1,8 МПа; среда - вода; температура -100 С; диаметр внутренний - 800 мм; объем 1,6 м<sup>3</sup>; крепление к строительным конструкциям на четырех ножках по цилиндрической обечайке;
3. Рабочее давление 1,8 МПа; среда - вода; температура -120 С; диаметр внутренний - 500 мм; объем 1,1 м<sup>3</sup>; крепление к строительным конструкциям на юбке по днищу
4. Рабочее давление 0,6 МПа; среда - вода; температура -100 С; диаметр внутренний - 500 мм; объем 1,1 м<sup>3</sup>; крепление к строительным конструкциям на юбке по днищу

Требования

1. Выполнить расчет по ПНАЭ Г-7-002-86 для определения толщины стенки (раздел 4).
2. Определить по НП-104-18 типы сварных соединений и правила выполнения (разделку кромок, метод сварки).
3. Определить объем и метод контроля сварных швов по НП-105-18.
4. Разработать конструкцию с учетом требований НП-089-15 (класс безопасности оборудования 3) и отчертить ее включая детализовку и сборку. Чертежи сдаются в электронном виде с заполнением технических требований.

**Критерии и шкала оценивания**

Оценка	Критерии оценки
Зачтено 24-40	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровнях «отлично», «хорошо», «удовлетворительно».
Не зачтено 23 и меньше	Выставляется при соответствии параметрам экзаменационной шкалы на уровне «неудовлетворительно».