

**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
МИФИПротокол от 24.04.2023 №
23.4

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Ремонт оборудования АЭС

название дисциплины

для студентов специальности

14.03.01 Ядерная энергетика и теплофизика

Код и название специальности

специализации

Эксплуатация атомных энергетических станций

название специализации

Форма обучения: очная

г. Обнинск 2023 г.

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	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
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.

2. Место дисциплины в структуре ООП бакалавриата

Дисциплина реализуется в рамках вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы компетенции, сформированные в рамках изучения следующих дисциплин: «Безопасность жизнедеятельности», «Инженерная графика», «Системы автоматизированного проектирования», «Детали машин и основы конструирования», «Материаловедение и технология конструкционных материалов».

Дисциплина изучается на 4 курсе в 7 семестре.

3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид работы	Форма обучения (вносятся данные по реализуемым формам)				
	Очная		Заочная		
	Семестр		Курс		
	№ 7	Всего	№ _	№ _	Всего
	Количество часов на вид работы:				
Контактная работа обучающихся с преподавателем					
Аудиторные занятия (всего)	48	48			
В том числе:					
лекции (лекции в интерактивной форме)	16 (0)	16 (0)			
практические занятия (практические занятия в интерактивной форме)	32 (0)	32 (0)			
лабораторные занятия	-	-			
Промежуточная аттестация					
В том числе:					
зачет					
экзамен	-	-			
Самостоятельная работа обучающихся					
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	60	60			
В том числе:					
проработка учебного (теоретического) материала	15	15			
подготовка к практическим занятиям	25	25			
подготовка к контрольной работе	10	10			
подготовка к зачету	10	10			
Всего (часы):	108	108			
Всего (зачетные единицы):	3	3			

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

4.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий (в академических часах)

№ п/п	Наименование раздела /темы дисциплины	Виды учебной работы в часах (вносятся данные по реализуемым формам)									
		Очная форма обучения					Заочная форма обучения				
		Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО	Лек	Пр	Лаб	Внеауд	СРО
1.	Оборудование АЭС – особенности. Меры по снижению радиационной нагрузки.	2				2					
2.	Грузоподъемные механизмы. Работы на высоте. Работы в замкнутых объемах – резервуарах. Культура безопасности. Меры безопасности. Пожарная безопасность. Сварочные работы. Охрана труда/здоровья.	2				2					
3.	Технология как процесс. Технологическая документация. Основная/обязательная технологическая документация. Дополнительная технологическая документация.	2				2					
4.	Типы ремонтов. Стратегии поддержания работоспособного состояния. Планирование – ППР. Сетевой график. Приемка/испытание оборудования.	2				2					
5.	Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплектовочные работы. Разборка. Дефектация. Сборка.	4	4			2					
6.	Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из	4	4			10					

	эксплуатации.										
7.	Ремонтная документация в ЕСКД. Общие сведения. Назначение ремонтной документации.		4			10					
8.	Требования к содержанию и оформлению технических документов.		4			10					
9.	Типичные виды дефектов для оборудования АЭС. Карта дефектации. Ведомость дефектов. Оформление ремонтных чертежей по ЕСКД.		6			10					
10.	Требования к оформлению текстовых документов. Методик испытания и ремонта.		6			5					
11.	Нормоконтроль полученных в результате разработки ремонтных документов.		4			5					
	Итого за 7 семестр:	16	32			60					

Прим.: Лек – лекции, Пр – практические занятия / семинары, Лаб – лабораторные занятия, Внеауд – внеаудиторная работа, СРО – самостоятельная работа обучающихся

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Лекционный курс

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Оборудование АЭС – особенности. Меры по снижению радиационной нагрузки.	Знакомство с особенностями работы и ремонта оборудования АЭС. Работа оборудования АЭС в условиях радиационного излучения. Влияние радиационного фона на условия ремонта и работы персонала. Меры снижения радиационной нагрузки.
2.	Грузоподъемные механизмы. Работы на высоте. Работы в замкнутых объемах – резервуарах. Культура безопасности. Меры безопасности. Пожарная безопасность. Сварочные работы. Охрана труда/здоровья.	Работа с грузоподъемными механизмами при ремонте оборудования АЭС. Особенности работы на высоте. Особенности работы в замкнутых резервуарах и объемах. Понятие культуры безопасности и меры безопасности при выполнении ремонтных работ. Сварочные ремонтные работы, меры безопасности рабочих, обеспечение пожарной безопасности. Меры по обеспечению соответствующих условий труда.
3.	Технология как процесс. Технологическая документация. Основная/обязательная технологическая документация. Дополнительная технологическая документация.	Основные технологические процессы при ремонте оборудования. Оформление технологической документации и ее виды.
4.	Типы ремонтов. Стратегии поддержания работоспособного состояния. Планирование – ППР. Сетевой график. Приемка/испытание оборудования.	Проведение испытаний оборудования. Содержание документов по испытанию и приемке оборудования. Основные виды технологической документации. Понятие о сетевом графике.
5.	Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплекточные работы. Разборка. Дефектация. Сборка.	Основные сведения о ремонте оборудования АЭС. Классификация ремонтов. Стратегия по поддержанию безопасного работоспособного состояния оборудования. Планирование ремонтных работ. Определение объемов и сроков ремонта. Проведение подготовительных работ. Проведение комплекточных работ. Проведение разборочных работ, зрительного осмотра и дефектации изношенного оборудования. Проведение работ по сборке оборудования АЭС.
6.	Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов.	Особенности ремонта теплообменного оборудования АЭС. Основные дефекты. Способы их устранения. Особенности ремонта насосного оборудования АЭС. Основные дефекты. Способы их устранения. Особенности ремонта трубопроводов АЭС. Основные

	Ремонт без вывода из эксплуатации.	дефекты. Способы их устранения. Ремонтные работы, при которых не требуется вывода энергоблока из сети.
--	------------------------------------	--

Практические занятия

№	Наименование раздела /темы дисциплины	Содержание
1.	Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплектующие работы. Разборка. Дефектация. Сборка.	Визуальный осмотр оборудования. Типичные дефекты для оборудования АЭС. Проведение дефектации. Подготовительные работы по созданию ремонтной документации. Комплекты документов.
2.	Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации.	Виды дефектов при различных технологических процессах. Определение дефектов и способы их устранения. Разборочные/сборочные работы замена крепежных и уплотнительных материалов. Наличие разного рода документов для проведения ремонта. Общий вид документации на примере единицы оборудования АЭС.
3.	Ремонтная документация в ЕСКД. Общие сведения. Назначение ремонтной документации.	Назначение и область применения стандартов. Общие положения. Виды документов. Составление ремонтной документации с применением современных САПР.
4.	Требования к содержанию и оформлению технических документов.	Требования к чертежам. Требования к ремонтным чертежам. Требования к комплекту чертежей на ремонт, к их составу. Внесение изменений.
5.	Типичные виды дефектов для оборудования АЭС. Карта дефектации. Ведомость дефектов. Оформление ремонтных чертежей по ЕСКД.	На примере единицы оборудования АЭС составляется карта дефектов и ведомость дефектов с изучением природы появления и способов устранения. Оформление ремонтных чертежей, чертежей замененных частей. Составление ведомости ссылочных документов, спецификаций, маршрутной карты.
6.	Требования к оформлению текстовых документов. Методик испытания и ремонта.	Требования для составления методики испытания и ремонта. Составление документов по единице оборудования АЭС.
7.	Нормоконтроль полученных в результате разработки ремонтных документов.	Нормоконтроль. Основные положения. Проверка основных ремонтных документов. Составление пакета документов на ремонт единицы оборудования АЭС. Проверка знаний по полученному комплекту документов.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. ГОСТ 2.602-2013 ЕСКД. Ремонтные документы.
2. ГОСТ 2.604-68* ЕСКД. Чертежи ремонтные.
3. ГОСТ 2.601-95* ЕСКД. Эксплуатационные документы.
4. ГОСТ 2.610-2006 ЕСКД. Правила выполнения эксплуатационных документов.
5. ГОСТ 2.105-95 ЕСКД. Общие требования к текстовым документам.
6. ГОСТ 3.1102-2011 ЕСТД. Стадии разработки и виды документов.
7. ГОСТ 3.1105-2006 ЕСТД. Формы и правила оформления документов общего назначения.
8. ГОСТ 3.1118-82* ЕСТД. Формы и правила оформления маршрутных карт.
9. ГОСТ 3.1201 – 85* ЕСТД. Система обозначения технологической документации.
10. ГОСТ 3.1123 – 84* ЕСТД. Формы и правила оформления технологических документов, применяемых при нормировании расхода материалов.
11. ГОСТ 3.1120 – 83* ЕСТД. Общие правила отражения и оформления требований безопасности труда в технологической документации.
12. ГОСТ 3.1119-83 ЕСТД. Общие требования к комплектности и оформлению комплектов документов на единичные технологические процессы.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. 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
Текущий контроль, 7 семестр			
1.	Оборудование АЭС – особенности. Меры по снижению радиационной нагрузки.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Коллоквиум
2.	Грузоподъемные механизмы. Работы на высоте. Работы в замкнутых объемах – резервуарах. Культура безопасности. Меры безопасности. Пожарная безопасность. Сварочные работы. Охрана труда/здоровья.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Коллоквиум
3.	Технология как процесс. Технологическая документация.	Способность разрабатывать производственно-	Коллоквиум

	Основная/обязательная технологическая документация. Дополнительная технологическая документация.	техническую документацию (ПК-8).	
4.	Типы ремонтов. Стратегии поддержания работоспособного состояния. Планирование – ППР. Сетевой график. Приемка/испытание оборудования.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Коллоквиум
5.	Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплекточные работы. Разборка. Дефектация. Сборка.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Коллоквиум, индивидуальное домашнее задание
6.	Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Коллоквиум, индивидуальное домашнее задание
7.	Предварительная дефектация/осмотр. Подготовительные работы. Комплекточные работы. Разборка. Дефектация. Сборка.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Индивидуальное домашнее задание
8.	Особенности ремонта теплообменников. Особенности ремонта насосов. Особенности ремонта трубопроводов. Ремонт без вывода из эксплуатации.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Индивидуальное домашнее задание
9.	Ремонтная документация в ЕСКД. Общие сведения. Назначение ремонтной документации.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Индивидуальное домашнее задание
10.	Требования к содержанию и оформлению технических документов.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Индивидуальное домашнее задание
11.	Типичные виды дефектов для оборудования АЭС. Карта дефектации. Ведомость дефектов. Оформление ремонтных чертежей по ЕСКД.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Индивидуальное домашнее задание
12.	Требования к оформлению текстовых документов. Методик испытания и ремонта.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Вопросы к зачету

13.	Нормоконтроль полученных в результате разработки ремонтных документов.	Способность разрабатывать производственно-техническую документацию (ПК-8).	Вопросы к зачету
Промежуточный контроль, 7 семестр			
	Зачет		Вопросы на зачет

6.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

6.2.1. Зачет

7 семестр

а) типовые вопросы (задания):

Вопросы, предлагаемые студентам в виде билетов для ответа на зачете:

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. Для чего нужны ремонтные чертежи?
7. Какие бывают виды ремонтов?
8. Какие документы можно приводить на бланках маршрутной карты?
9. Операционная карта на операцию сборки допускает приведение графической информации на ней?
10. Расскажите о составе ремонтной документации.
11. Допускается заполнение маршрутной карты технологического процесса в не закодированном виде?
12. Технологическая инструкция разрабатывается на весь технологический процесс или на операцию?
13. Каковы типовые дефекты теплообменных аппаратов?
14. Что приводится на карте схемы технологического процесса?
15. Ремонтную зону необходимо ограждать? Разница опасной и ремонтной зоны.
16. Графическое отображение организации ремонтной зоны выполняется на строительных планах помещения?
17. Дайте определение ЕСКД.
18. Назовите цели, которые обеспечивает ЕСКД.
19. Опишите документацию, на которую распространяются установленные стандартами ЕСКД правила и положения по разработке, оформлению и обращению документации.
20. Расскажите о деятельности основанием, которой служат стандарты ЕСКД.
21. Расскажите о составе ЕСКД.
22. Расскажите о стадиях разработки КД.
23. Рассказать о требованиях к документам.
24. Рассказать о порядке проведения нормоконтроля.
25. Рассказать о порядке применения покупных изделий.
26. Расскажите о требованиях к ремонтным чертежам.
27. Расскажите о регламенте ТОиР.
28. В чем отличие ремонтных чертежей?
29. С чего начинаются ремонтные работы?
30. Правила безопасности при работе в замкнутом помещении или резервуаре.
31. Правила работы на высоте.
32. Правила проведения сварочных работ.
33. Расскажите о проведении сварочных работ в замкнутых помещениях.
34. Ведомость дефектов.

35. Расскажите о типовом составе методик испытаний.
36. Типичные дефекты теплообменного оборудования и пути их устранения.
37. Типичные дефекты насосного оборудования и пути их устранения.
38. Принципы культуры безопасности.
39. Что такое методика испытаний.
40. Как составляется инструкции по эксплуатации и ремонту.
41. Классификация ремонтов.

б) критерии оценивания компетенций (результатов):

В критерии оценки знаний входят:

1. уровень освоения студентом материала, предусмотренного учебной программой;
2. полнота и правильность ответа, степень осознанности, понимания изученного;
3. обоснованность, четкость, краткость изложения ответа;
4. ответы на дополнительные вопросы.

в) описание шкалы оценивания:

35-40 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.

28-34 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.

20-27 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.

6.2.2. Наименование оценочного средства

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Коллоквиум (7 сем)

1. Каково назначение и область применения ЕСКД.
2. На основании каких документов формируется карта дефектов?
3. Что такое карта дефектов?
4. Что такое маршрутная карта?

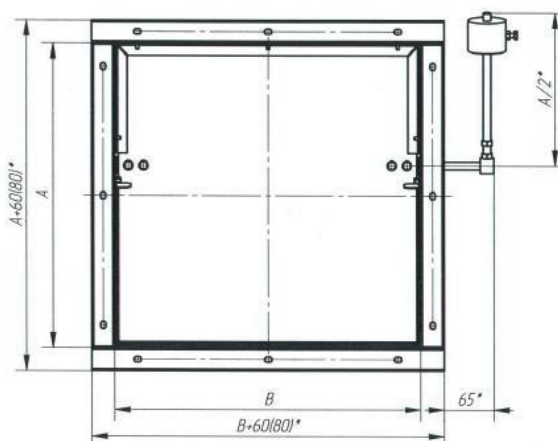
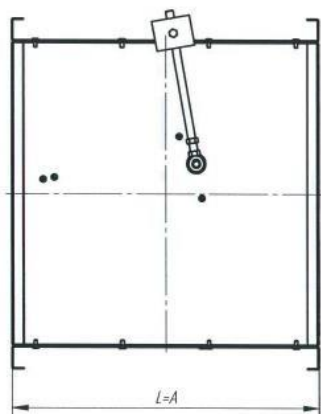
5. С чего начинается подготовка к ремонтным работам?
6. На бланке какого технологического документа выполняется карта контроля?
7. Что включают в состав технологической ведомости документов?
8. Какое назначение у карты технологического процесса?
9. Что содержит технологическая инструкция?
10. Какие документы можно приводить на бланках маршрутной карты?
11. Операционная карта на операцию сборки допускает приведение графической информации на ней?
12. Рассказать о порядке применения покупных изделий.
13. Расскажите о требованиях к ремонтным чертежам.
14. Правила безопасности при работе в замкнутом помещении или резервуаре.
15. Правила работы на высоте.
16. Правила проведения сварочных работ.
17. Типичные дефекты теплообменного оборудования и пути их устранения.
18. Типичные дефекты насосного оборудования и пути их устранения.
19. Принципы культуры безопасности.
20. Что такое методика испытаний.
21. Как составляется инструкции по эксплуатации и ремонту.
22. Классификация ремонтов.
23. Сетевой график и ППР.
24. Подготовительные и комплектующие работы – цели их выполнения.

6.2.2. Наименование оценочного средства

а) типовые задания (вопросы) - образец:

Индивидуальное домашнее задание (7 сем)

Разработка комплекта документов для ремонта клапана системы специальной вентиляции АЭС. На рисунке 1, 2 приведены общие размеры клапанов системы вентиляции круглого и прямоугольного сечения. Каждый студент выбирает свой типоразмер клапана. В ходе выполнения работы, в соответствии со своим вариантом, необходимо разработать 3D модель клапана системы специальной вентиляции, разработать комплект чертежей для изготовления и (если это необходимо) ремонта клапана. Выполнить документационно последовательность сборки-разборки клапана. Разработать ведомость возможных дефектов, маршрутную карту. Разработать ведомость документов. Все документы необходимо разработать с применением Российских стандартов оформления. Рисунком 1, 2 пользоваться, как техническим предложением.



А, мм	В, мм	Л, мм	Толщина корпуса и полотна, мм
150	150	150	15
200	200	200	15
250	250	250	15
300	300	300	15
400	400	400	15
500	500	500	15
600	600	600	2
800	800	800	2
1000	1000	1000	2
1250	1250	1250	2

Рисунок 1 – Общие размеры клапана прямоугольного

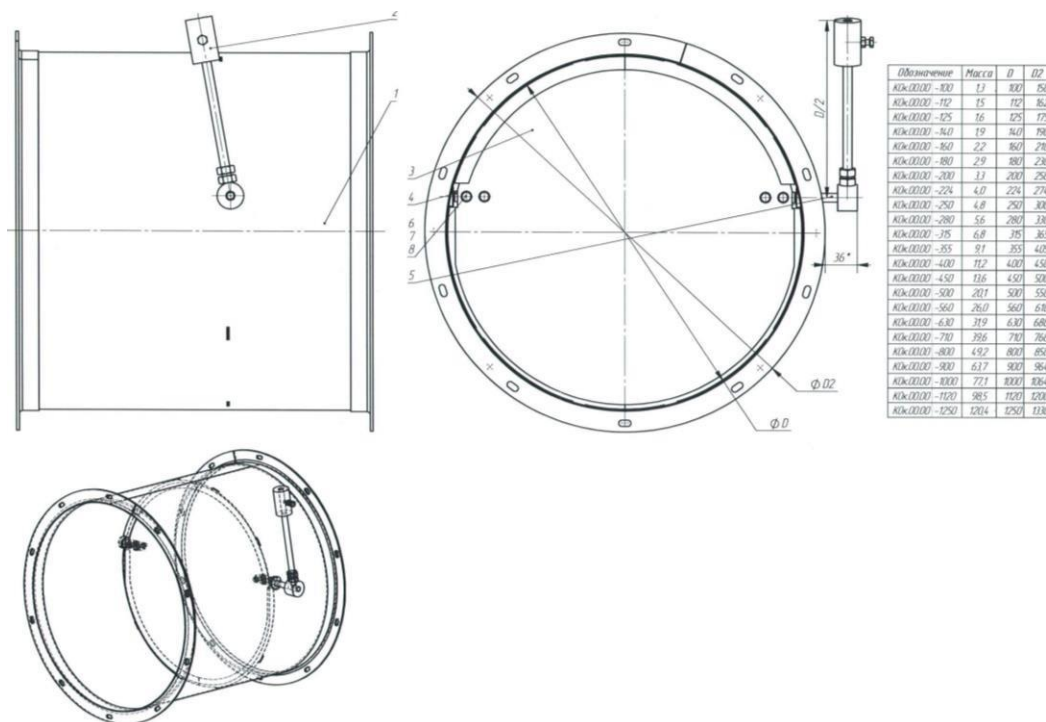


Рисунок 2 – Общие размеры клапана круглого

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (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: в 7 семестре проводится контрольная точка № 1 (**коллоквиум**) и контрольная точка № 2 (**индивидуальное домашнее задание**).

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

7 семестр

Вид контроля	Этап рейтинговой системы Оценочное средство	Балл	
		Минимум	Максимум
Текущий	Коллоквиум	18	30
	ИДЗ	18	30
Промежуточный	Зачет		
	Вопрос 1	12	20
	Вопрос 2	12	20
ИТОГО по дисциплине		60	100

Определение бонусов и штрафов

Бонусы: поощрительные баллы студент получает к своему рейтингу в конце семестра за активную и регулярную работу на занятиях 5 баллов (но суммарно за семестр не больше чем 60)

Штрафы: за несвоевременное участие в коллоквиуме, сдаче контрольной работы, лабораторных работ и курсового проекта максимальная оценка по каждой точке может быть снижена на 20%.

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

По окончании освоения дисциплины в 7 семестре проводится промежуточная аттестация в виде зачета, что позволяет оценить совокупность приобретенных в процессе обучения компетенций. При выставлении итоговой оценки применяется балльно-рейтинговая система оценки результатов обучения.

Зачет 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 зачете 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.

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

а) основная учебная литература:

1. В.М. Зорин Атомные электростанции: учебное пособие / В.М. Зорин. – М.: Издательский дом МЭИ, 2012. – 672 с.: ил. - 250 экз.
2. Колпачков В.И. Производственная эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт энергетического оборудования.
3. Аскон [Официальный сайт].
4. Электронный самоучитель MySarg.
5. Росэнергоатом [Официальный сайт]/ Раздел: Техническое обслуживание и ремонт АЭС.
6. О.Л. Ташлыков Ремонт оборудования АЭС : учебник / О. Л. Ташлыков ; научный редактор С. Е. Щеклеин ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина.
7. Маргулова Т. Х. Атомные электрические станции. М.: Высшая школа, 1979.

б) дополнительная учебная литература:

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

<http://ibooks.ru/>

<http://e.lanbook.com/>

<http://www.biblio-online.ru/>

<http://kuperbook.biblioclub.ru>

<http://www.studentlibrary.ru>

<http://library.mephi.ru>

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Вид учебных занятий	Организация деятельности студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на практическом занятии.
Практические занятия	При подготовке к практическим занятиям повторить основные понятия и формулы по темам домашнего задания. Решая упражнения и задачи, предварительно понять, какой

	теоретический материал нужно изучить. Решить типовую задачу из данной темы на доске с преподавателем. Написать план решения задач, попробовать на его основе решить 1-2 аналогичные задачи самостоятельно. При возникновении трудностей с решением или пониманием сформулировать и задать вопросы преподавателю
Подготовка к коллоквиуму	При подготовке к коллоквиуму необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу, перечень ресурсов сети интернет. Дополнительно к изучению конспектов лекций необходимо пользоваться учебниками по конструкциям ядерных реакторов. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемых тем дисциплины. При подготовке к коллоквиуму нужно освоить теорию: разобрать определения всех понятий, рассмотреть примеры и самостоятельно решить несколько типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо комментировать свои действия и не забывать о содержательной интерпретации.
Подготовка к зачету	При подготовке к зачету необходимо ориентироваться на конспекты лекций, задачи практических занятий, рекомендуемую литературу и интернет источники. Вместо «заучивания» материала важно добиться понимания изучаемой дисциплины.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень информационных технологий

– Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

10.2. Перечень программного обеспечения

– Программы, демонстрации видео материалов (проигрыватель «Windows Media Player»).

– Программы для демонстрации и создания презентаций («Microsoft Power Point»).

- Программа для разработки моделей и выполнения чертежей / объемов (Компас 3D)

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

Учебная аудитория для лекционных и практических занятий оборудована 20 посадочным местом. Аудитория оборудована мультимедийным оборудованием. Доска.

12. Иные сведения и (или) материалы

12.1. Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Применяемые на лекционных занятиях

- Технология концентрированного обучения (лекция-беседа, привлечение внимания студентов к наиболее важным вопросам темы, содержание и темп изложения учебного материала определяется с учетом особенностей студентов)
- Технология активного обучения (визуальная лекция с разбором конкретных ситуаций)

Применяемые на практических занятиях

- Технология активного обучения (визуальный семинар с разбором конкретных задач).
- Технология интерактивного обучения (мозговой штурм: группа получает задание, далее предполагается высказывать как можно большее количество вариантов решения, затем из общего числа высказанных идей отбираются наиболее удачные, которые могут быть использованы на практике).

12.2. Формы организации самостоятельной работы обучающихся (темы, выносимые для самостоятельного изучения; вопросы для самоконтроля; типовые задания для самопроверки)

Темы для самостоятельного изучения:

1. Особенности ремонта теплообменников.
2. Особенности ремонта насосов.
3. Особенности ремонта трубопроводов.
4. Ремонт без вывода из эксплуатации.
5. Единые стандарты конструкторской документации.
6. Ремонтные чертежи.
7. Оформление чертежей.
8. Виды КД. Комплектность.
9. Основные стадии разработки.
10. Текстовые документы. Правила оформления.
11. Состав документов ТОиР.

12.3. Краткий терминологический словарь

АС	Атомная станция
АС	Автоматизированная система
АЭС	Атомная электрическая станция
АЭУ	Атомная энергетическая установка

ВМ	Ведомость материалов
ВО	Ведомость оснастки
ВОК	Ведомость операций контроля
ВТД	Ведомость технологических документов
ВТДС	Ведомость технологических документов, применяемая для подготовки ремонта
ГСОЕИ	Государственная система обеспечения единства измерений
ГОСТ	Государственный стандарт
ГСМ	Горюче-смазочные материалы
ДПП	Двухсторонние печатные платы
ДЭ	Электронный конструкторский документ (документы)
ЕСКД	Единая система конструкторской документации
ЕСТД	Единая система технологической документации
ЖЦИ	Жизненный цикл изделия
ЗИП	Запасные части, инструмент и принадлежности
ИЕ	Информационная единица
ИИ	Извещение об изменении
ИО	Информационный объект
ИТР	Инженерно-технические работники
ИЭД	Интерактивный электронный документ
КД	Комплект документов
КИ	Карта измерений
КИП	Контрольно – измерительные приборы
КС	Карта строповки
Концерн	Акционерное общество «Российский концерн по производству электрической и тепловой энергии на атомных станциях» (АО «Концерн Росэнергоатом»)
КИП и А	Контрольно-измерительные приборы и автоматика
КК	Карта комплектации
КТД	Комплект технологических документов
КТП	Карта технологического процесса
КТО	Конструкторско-технологический отдел
КЭ	Карта эскизов
ЛО	Лист ознакомления
ЛИ	Лист регистрации изменений
МК	Маршрутная карта
МПП	Многослойные печатные платы
МСЕСКД	Межгосударственные стандарты единой системы конструкторской документации
НД	Нормативная документация
ОДМиТК	Отдел дефектоскопии металлов и технического контроля
ОИАЭ	Объект использования атомной энергии
ОКЕИ	Общероссийский классификатор единиц измерений
ООБ АС	Очет по обоснованию безопасности блока атомной станции

ОПП	Односторонние печатные платы
ОРБ	Отдел радиационной безопасности
ОСТ	Отраслевой стандарт
ОЭСН	Отраслевые элементные сметные нормы
ОЯТ	Отработавшее ядерное топливо
ПЗ	Пояснительная записка
ПОУ	Плоскость обозначений и указаний
ПП	Печатные платы
ППР	Плановый предупредительный ремонт
ПС	Паспорт
ПС	Программное средство
РАО	Радиоактивные отходы
РД	Руководящий документ
РД	Ремонтный документ
РПУ	Резервный пункт управления
РУ	Реакторная установка
РФ	Российская федерация
РТМ	Руководящие технические документы
РЭ	Руководство по эксплуатации
САПР	Система автоматизированного проектирования
ССБТ	Система стандартов безопасности труда
СЧ	Составная часть
СНиП	Строительные нормы и правила
СТО	Стандарт организации
СЧ	Составная часть
ТВЭЛ	Тепловыделяющий элемент
ТД	Технологический документ
ТЗ	Техническое задание
ТИ	Технологическая инструкция
ТЛ	Титульный лист
ТОиР	Техническое обслуживание и ремонт
ТП	Технологический паспорт
ТУ	Технические условия
УЛ	Информационно-удостоверяющий лист
ФИО	Фамилия, имя, отчество
ФО	Формуляр
ЦТАИ	Цех тепловой автоматики и измерений
ЭВМ	Электронно-вычислительная машина
ЭГМ	Электронная геометрическая модель
ЭМД	Электронная модель детали;
ЭМИ	Электронная модель изделия
ЭМК	Электронный макет
ЭМСЕ	Электронная модель сборочной единицы
ЭО	Эксплуатирующая организация

ЭП	Электронная подпись
ЭСИ	Электронная структура изделия
ЭТ	Этикетка
ЭТО	Электротехническое оборудование
ЭЦ	Электрический цех

Программу составили:

_____ Зевякин А.С., ст. преподаватель отделения ЯФиТ

_____ Соболев А.В., ст. преподаватель отделения ЯФиТ

Рецензент:

Котиков Г.С., ст. преподаватель отделения ЯФиТ