

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»
(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕН:

Педагогическим советом

«17» *марта* 2023г., протокол № 550

**ФОНД
ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

«Испытания и наладка энергетического оборудования»

Направление подготовки: 14.03.01. Ядерная энергетика и теплофизика

Наименование образовательной программы: Эксплуатация, техническое обслуживание и ремонт оборудования АЭС

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

1 Паспорт фонда оценочных средств

1.1 Модели контролируемых компетенций:

Оценочные средства для контроля по дисциплине направлены на проверку знаний и умений студентов, являющихся основой формирования у обучающихся компетенции:

ПК-14, Способен участвовать в испытаниях и определении работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

ПК-18 - Способен участвовать в демонтаже, ремонте, проверке, монтаже, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

ПК-2 – Способен к участию в проведении физического и численного эксперимента, к подготовке соответствующих экспериментальных стендов

Согласно Рабочему учебному плану направления, в формировании данных компетенций участвуют дисциплины и виды практик:

ПК-14

Тепломассобмен

Насосы, вентиляторы, компрессоры

Вспомогательное оборудование АЭС

Испытание и наладка энергетического оборудования

Экспериментальные методы исследований на АЭС

Технологические системы АЭС

Эксплуатация АЭС

Эксплуатация турбомашин АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-18

Физика ядерных реакторов

Теплообменные аппараты и парогенераторы

Тепломассобмен

Техническое диагностирование технологического оборудования

Испытание и наладка энергетического оборудования

Экспериментальные методы исследований на АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)
Производственная практика (эксплуатационная)
Производственная практика (преддипломная)
Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

ПК-2

Химия

Техническая термодинамика

Теория переноса нейтронов

Материаловедение и технология конструкционных материалов

Теплообменные аппараты и парогенераторы

Испытание и наладка энергетического оборудования

Экспериментальные методы исследований на АЭС

Учебная практика (ознакомительная)

Учебная практика (технологическая)

Производственная практика (эксплуатационная)

Производственная практика (преддипломная)

Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

В результате освоения дисциплины студенты, для формирования данных компетенций студенты должны:

знать:

З1- методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

З2- демонтаж, ремонт, проверку, монтаж, наладку оборудования

З3- методы проведения физического и численного эксперимента, и подготовки соответствующих экспериментальных стендов

уметь:

У1- применять методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

У2- проводить входной контроль поступившего оборудования

У3- проводить физический и численный эксперимент, подготовить соответствующие экспериментальные стенды

владеть:

В1- навыками проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования

В2- навыками демонтажа, ремонта, проверки, монтажа, наладки оборудования, проведения входного контроля поступившего оборудования

В3- методами проведения физического и численного эксперимента и подготовки соответствующих экспериментальных стендов

1.2 Программа оценивания контролируемой компетенции по этапам их формирования:

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства		
			Текущий контроль	Рубежный контроль	Промежуточная аттестация
1	2	3	4	5	6
1	Испытания электрических машин	ПК-14 ПК-18 ПК-2	ПР-1, ПР-2, ПР-3, ПР-4	ПР-4	ПР-2
2	Наладка оборудования АЭС	ПК-14 ПК-18 ПК-2	ПР-5, ПР-6, ПР-7, ПР-8	ПР-8	ПР-6

Формами аттестации по дисциплине являются зачет в семестре 7 в традиционной форме.

1.3 Основные показатели оценивания компетенций:

Соотнесение знаний, умений и навыков с компетенциями приведено в следующей таблице:

Индекс компетенции	Проектируемые результаты освоения дисциплины «Теория информационных процессов и систем» и индикаторы формирования компетенций			Средства и технологии оценки
	Знания (З)	Умения (У)	Навыки (В)	
ПК-14 ПК-18 ПК-2	31, 32, 33	У1, У2, У3	В1, В2, В3	ПР-1, ПР-2, ПР-3, ПР-4 ПР-5, ПР-6, ПР-7, ПР-8

Основные показатели оценивания знаний, умений и навыков, необходимых для формирования компетенций, представлены в таблице:

Формулировка результата	Показатели освоения результата	Формируемые компетенции
1	2	3
В результате освоения дисциплины студент должен знать:		
31- методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования	Виды и особенности организации испытания оборудования АЭС	ПК-14
32- демонтаж, ремонт, проверку, монтаж, наладку оборудования	Методики обработки и оформления результатов виброконтроля, контроля температуры и ультразвуковых параметров энергетического оборудования	ПК-18
33- методы проведения физического и численного эксперимента, и подготовки соответствующих экспериментальных стендов	Требования к выбору средств виброналадки	ПК-2
В результате освоения дисциплины студент должен уметь:		
У1- применять методы проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования	Составлять регламенты и протоколы испытаний энергетического оборудования	ПК-14
У2- проводить входной контроль поступившего оборудования	Оценивать результаты виброконтроля, контроля температуры и ультразвуковых параметров энергетического оборудования в соответствии с нормативными критериями руководящих документов	ПК-18
В результате освоения дисциплины студент должен владеть:		
В1- навыками проведения испытаний и определения работоспособности установленного и ремонтируемого оборудования	Экспертизой технической документации основного оборудования АС и исследования причин неисправностей технологического оборудования, находить пути их устранения	ПК-2

1.4 Перечень оценочных средств

Характеристика оценочных средств по дисциплине представлена в таблице:

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Практические работы	Работа, направленная на демонстрацию практического применения теоретического материала	Набор заданий на практическую работу
2	Итоговый контроль	Контроль, осуществляемый при полном завершении курса; может проводиться в любой форме (экзамена, тестирования) с выставлением, как правило, дифференцированной оценки	Список вопросов

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

для оценки знаний, умений, навыков по дисциплине

Защита практической работы.

Практическая работа №1. Определение контролируемых элементов конструкции

Контрольные вопросы:

1. Назначение передвижного дизель-генераторного оборудования в составе систем безопасности АЭС?
2. Каковы особенности режима эксплуатации передвижного дизель-генераторного оборудования АЭС, определяющие подход к диагностированию?
3. Какое оборудование входит в состав ПДГУ, ПНУ, ПНС? Покажите (с использованием эскизов приложения А), отличие V-образного и рядного дизелей, двухопорного и одноопорного насосов.
4. Какие элементы конструкции контролируются при диагностировании генераторов и двигателей?
5. Чем определяется число работников, выполняющих испытания передвижного дизель-генераторного оборудования АЭС?

Практическая работа №2. Выбор средств контроля

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи решает каждый вид контроля: вибрационный, ультразвуковой, температурный.
2. Какие физические принципы положены в основу работы пьезоэлектрических, тензорезисторных, конденсаторных датчиков вибрации?
3. Требуется измерить вибрацию дизеля, известно, что виброперемещение может превысить 720 мкм. При этом температура в местах измерения достигает 60°C. Предложите средство измерения из числа находящихся в арсенале ОТД,
4. Пусть частота оборота вала дизеля 600 об/мин, каково минимальное время регистрации каждого контролируемого элемента конструкции данного дизеля датчиком вибрации?
5. Какими требованиями следует руководствоваться при выборе тепловизора?

Практическая работа №3. Определение точек контроля вибрации

Контрольные вопросы:

1. Какими документами регламентируется диагностика вибродиагностика дизелей?
2. Сколько точек контроля вибрации на основном V-образном дизеле и где они расположены?
3. Чем отличается контроль вибрации генератора мощностью более 1500 кВт и генератора меньшей мощности?
4. Какие элементы конструкции двухопорного насоса подвергаются ВК?

Практическая работа №4. Определение точек контроля ультразвука

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи решает ультразвуковая диагностика дизелей?
2. Сколько точек контроля ультразвука на V-образном 16-цилиндровом дизеле и каким элементам конструкции они соответствуют?
3. С какой целью разрабатывается схема измерения?
4. Какие основные критерии выбора ультразвукового датчика? В каком диапазоне частот регистрируется ультразвуковой сигнал?

Практическая работа №5. Определение областей контроля температуры

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи решает тепловизионная диагностика дизелей (и дизель-генераторов)?
2. Какие элементы конструкции генераторов подвергаются ТВК?
3. Какими нормативными документами следует руководствоваться при контроле температуры генераторов?
4. Сколько областей ТВК может быть на V-образном 16-цилиндровом дизеле и каким элементам конструкции они соответствуют? Какие из элементов конструкции окажутся наиболее нагретыми?

Практическая работа №6. Обработка результатов виброконтроля

Контрольные вопросы:

1. Какие задачи решает вибрационная диагностика оборудования?
2. Сколько точек ВК на электрических машинах большой и малой мощности и где они расположены?
3. Какой параметр используется в качестве характеристики энергии вибрации за время измерения?
4. Как следует интерпретировать результат диагностирования «СКЗ виброскорости принадлежит классу В» согласно ГОСТ ИСО 10816-1-97.
5. Какими нормативными документами следует руководствоваться при контроле вибрации насоса мощностью свыше 100 кВт?

Практическая работа №7 Обработка результатов контроля ультразвука

Контрольные вопросы:

1. В чем особенность ультразвукового метода? Регламентируются ли абсолютные численные значения СКЗ ультразвуковых сигналов дизель-генераторного оборудования?
2. Сколько точек контроля ультразвука на V-образном 6-цилиндровом дизеле, и каким элементам конструкции они соответствуют?
3. Какое минимальное время регистрации сигнала ультразвуковым датчиком потребуется для того чтобы этот сигнал соответствовал десяти оборотам вала дизеля, если известно, что частота оборота вала 2400 Гц.
4. Пусть в результате измерения сигналов ультразвука на шести ТНВД дизеля получились значения СКЗ: 17,54; 12,47; 11,65; 13,23; 13,10; 13,43. Как следует интерпретировать эти данные с точки зрения оценки равномерности работы дизеля?

Практическая работа №8. Обработка результатов контроля температуры **Контрольные вопросы:**

1. Какими нормативными документами регламентируется температура электрооборудования и тепломеханического оборудования?
2. Сколько областей контроля температуры на V-образном 6-цилиндровом дизеле, и каким элементам конструкции они соответствуют?
3. Пусть в результате измерения температуры выхлопных патрубков цилиндров V-образного дизеля получились значения: 457,4; 442,7; 441,5; 443,3; 433,1; 423,3 °С. Как следует интерпретировать эти данные с точки зрения соответствия норме и оценки равномерности работы дизеля?
4. Сколько работников требуется для проведения ВК и ТВК ПНУ 150/120?
5. Каковы особенности режима эксплуатации передвижного дизель-генераторного оборудования АЭС, определяющие подход к диагностированию?

Время на защиту: 15 мин.

За верное решение каждого задания выставляется положительная оценка – 2 балла.

За неверное решение выставляется отрицательная оценка – 0 баллов.

2.3 Оценочные средства для проведения итоговой аттестации

2.3.1 Вопросы к экзамену

1. Излучение магнитного шума корпусом электрической машины
2. Магнитный шум асинхронных электродвигателей
3. Влияние режима работы асинхронных электродвигателей на уровень магнитного шума
4. Выбор числа пазов короткозамкнутого ротора, обеспечивающий низкий уровень магнитного шума
5. Влияние скоса пазов роторов асинхронных электродвигателей на вибрацию и шум
6. Влияние эксцентриситета воздушного зазора асинхронных электродвигателей на вибрацию
7. Выбор точек виброконтроля передвижной насосной станции
8. Определение рабочей точки насоса. Влияние на устойчивость работы оборудования
9. Определение энергетических показателей динамического насоса при различных режимах подачи
10. Ограничения при задании координат машины перегрузочной
11. Ограничения на перемещения TV-штанги машины перегрузочной
12. Определение неисправности приводов СУЗ по сигналам вибрации методом частотных составляющих

Критерии и шкалы оценивания

Критерии оценки экзамена

Максимальный балл за экзамен составляет 20, минимальный – 12.

0-11 баллов – студент не смог продемонстрировать ключевые знания, умения и навыки по курсу учебной дисциплины.

12-13 балл – студент продемонстрировал ключевые знания, умения и навыки, но не смог продемонстрировать глубокого понимания предмета изучения.

14-17 баллов – студент продемонстрировал ключевые знания, умения и навыки, продемонстрировал, в основном, глубокое понимание материала.

18-20 баллов – студент продемонстрировал ключевые знания, умения и навыки, глубокое всестороннее понимание изученного теоретического материала и его практическое применение.