

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
авиационной и морской техники
_____ Красильникова О.А.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Проблемы диагностики и надежности теплового энергетического оборудо-
вания»

Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология производства тепловой и электрической энергии
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2022
Форма обучения	Очно-заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Тепловые энергетические установки»

Разработчик рабочей программы:

_____ Хвостиков А.С

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Тепловые энергетические установки»

_____ Смирнов А.В.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Проблемы диагностики и надежности теплового энергетического оборудования» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Технология производства тепловой и электрической энергии» по направлению подготовки «13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника».

Задачи дисциплины	Получение студентами знаний и навыков по технической и режимной диагностике состояния технических объектов в целом и специфике диагностирования состояния энергетического оборудования.
Основные разделы / темы дисциплины	<p>Надежность оборудования электрических станций: Основные понятия и определения надежности, Количественные показатели надежности энергетического оборудования, Законы распределения случайных величин, Статистические модели надёжности технических систем, Оценка надежности невосстанавливаемых объектов, Особенности оценки надежности энергетического оборудования тепловых электрических станций, Оценка надежности восстанавливаемых объектов, Оценка надежности сложных систем, Определение основных показателей надежности тепловых и атомных электростанций, Резервирование на электростанции, Неисправности теплового энергетического оборудования, Факторы ограничивающие работоспособность теплового энергетического оборудования, Принцип работы объекта диагностирования, Показатели надежности теплового энергетического оборудования</p> <p>Математические основы диагностики: Введение. Основные понятия, Термины и определения технической диагностики, Введение. Термины и определения технической диагностики, Метод Байеса, Метод Байеса для комплекса признаков, Метод последовательного анализа. Метод Статистических решений, Статистические методы распознавания</p> <p>Диагностирование оборудования электрических станций: Классификация методов диагностирования, Диагностика теплосилового, вспомогательного и энергетического оборудования, Вибрационная диагностика роторного оборудования, Балансировка роторов, Методы диагностирования, Диагностические признаки оборудования, Диагностика оборудования тепловых электрических станций, Методики оценки состояния основного оборудования, Экспертиза промышленной безопасности и продления срока службы, Ультразвуковой контроль, Визуальные методы диагностики, Оценка состояния оборудования</p> <p>Аттестация: Итоговый тест, Оформление РГР, Экзамен, РГР</p>

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Проблемы диагностики и надежности теплового энергетического оборудования» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	ПК-4.1 Знает основы эксплуатации и режимы работы основного оборудования тепловой электростанции; способы обеспечения его бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации ПК-4.2 Умеет определять режимы работы основного оборудования тепловой электростанции, оценивать его работоспособность ПК-4.3 Владеет навыками работы с графиками тепловых и электрических нагрузок, определения работоспособности оборудования по диагностическим признакам	Знать основы способы обеспечения бесперебойной работы основного оборудования тепловой электростанции, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации. Уметь, оценивать техническое состояние основного оборудования тепловой электростанции Владеть навыками определения технического состояния оборудования по диагностическим признакам

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Проблемы диагностики и надежности теплового энергетического оборудования» изучается на 2 курсе, 3 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Проблемы диагностики и надежности теплового энергетического оборудования», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (технологическая практика)».

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

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144

Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	18
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками)	10
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия)	8
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	117
Промежуточная аттестация обучающихся – Экзамен	8

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
Надежность оборудования электрических станций				
Основные понятия и определения надежности	0.5			4
Количественные показатели надежности энергетического оборудования	0.5			4
Законы распределения случайных величин	0.5			2
Статистические модели надёжности технических систем	0.5	1		4
Оценка надежности невозстанавливаемых объектов	0.5	1		

Особенности оценки надежности энергетического оборудования тепловых электрических станций	0.5			2
Оценка надежности восстанавливаемых объектов				4
Оценка надежности сложных систем	0.5			4
Определение основных показателей надежности тепловых и атомных электростанций	0.5	1		3
Резервирование на электростанции				5
Неисправности теплового энергетического оборудования	0.5			7
Факторы ограничивающие работоспособность теплового энергетического оборудования	0.5			4
Принцип работы объекта диагностирования	0.5			4
Показатели надежности теплового энергетического оборудования	0.5			2
Математические основы диагностики				
Введение. Основные понятия	0.5			2
Термины и определения технической диагностики				4
Введение. Термины и определения технической диагностики				2
Метод Байеса	0.5			2
Метод Байеса для комплекса признаков		1		3
Метод последовательного анализа. Метод Статистических решений.				4
Статистические методы распознавания	0.5			2
Диагностирование оборудования электрических станций				

Классификация методов диагностики	0.5			
Диагностика теплосилового, вспомогательного и энергетического оборудования	0.5			
Вибрационная диагностика роторного оборудования			2	9
Балансировка роторов			2	
Методы диагностирования	0.5			2
Диагностические признаки оборудования				5
Диагностика оборудования тепловых электрических станций	0.5			5
Методики оценки состояния основного оборудования				2
Экспертиза промышленной безопасности и продления срока службы				7
Ультразвуковой контроль				2
Визуальные методы диагностики				2
Оценка состояния оборудования	0.5			2
Аттестация				
Итоговый тест				5
Оформление РГР				15
ИТОГО по дисциплине	10	4	4	117

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических разделов дисциплины	46
Подготовка к тестированию	21

Выполнение отчета и подготовка к защите РГР	43
Выполнение отчета и подготовка к защите лаб. раб.	4
Выполнение заданий домашней контрольной работы	10

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. **Хвостиков, А.С.** Надежность и диагностика теплового энергетического оборудования : учеб.пособие / А. С. Хвостиков. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 69 с.
2. Герасимова, А.Г. Контроль и диагностика тепломеханического оборудования ТЭС и АЭС [Электронный ресурс] : учеб.пособие / А.Г. Герасимова. – Минск: Выш. шк., 2011. – 272 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.
3. Беляев, С. А. Надежность теплоэнергетического оборудования ТЭС: Учебное пособие / Беляев С.А., Воробьев А.В., Литвак В.В. - Томск:Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 248 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.2 Дополнительная литература

1. Белкин, А.П. Степанов, О.А. Диагностика теплоэнергетического оборудования. Учебное пособие для вузов. Допущено УМО по образованию в обл.теплоэнергетики в кач.учеб.пособия для студ.вузов, обучающихся по напр.подгот."Теплоэнергетика и теплотехника". -СПб.: Лань, 2016. - 239с.
2. Ионин, А.А. Надежность систем тепловых сетей -М.: Стройиздат, 1989. - 265с.
3. Бочкарев, С.В. Цаплин, А.И. Схиртладзе, А.Г. Диагностика и надёжность автоматизированных технологических систем. Учебное пособие для вузов.-Старый Оскол.: Изд-во ТНТ, 2017; 2013 - 615с.
4. Зорин, В. А. Основы работоспособности технических систем [Электронный ресурс] : Учебник для вузов / В. А. Зорин. - М.: ООО «Магистр-Пресс», 2005. - 536 с. //

ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. - Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. - Загл. с экрана.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. **Хвостиков, А.С.** Надежность и диагностика теплового энергетического оборудования : учеб.пособие / А. С. Хвостиков. – Комсомольск-на-Амуре : ФГБОУ ВО «КНАГУ», 2018. – 69 с.

8.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

1. Электронно-библиотечная система ZNANIUM.COM Договор ЕП 44 003/10 эбс ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 17 апреля 2019 г.
2. Электронно-библиотечная система IPRbooks Лицензионный договор №ЕП 44 №001/9 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе IPRbooks ИКЗ 191272700076927030100100090016311000 от 27 марта 2019 г.
3. Электронно-библиотечная система eLIBRARY.RU Договор ЕП 44 004/13 на предоставление доступа к электронно-библиотечной системе ИКЗ 191272700076927030100100120016311000 от 15 апреля 2019 г.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Сайт всероссийского теплотехнического института (ОАО ВТИ) **vti.ru**

8.6 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование ПО	Реквизиты / условия использования
MicrosoftImaginePremium	Лицензионный договор АЭ223 №008/65 от 11.01.2019
OpenOffice	Свободная лицензия, условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом иписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практически-

ми) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;

- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;
- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
	Лекционный класс ТЭУ	1 персональный ЭВМ с процессором Core(TM) i3-3240 CPU @ 3.4 GHz; 1 экран с проектором EPSON EB-825V

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. № АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Проблемы диагностики и надежности теплового энергетического оборудования»

Направление подготовки	13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника
Направленность (профиль) образовательной программы	Технология производства тепловой и электрической энергии
Квалификация выпускника	Магистр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Заочная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
2	3	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Экзамен	Кафедра «Тепловые энергетические установки»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	<p>ПК-4.1 Знает основы эксплуатации и режимы работы основного оборудования тепловой электростанции; способы обеспечения его бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации</p> <p>ПК-4.2 Умеет определять режимы работы основного оборудования тепловой электростанции, оценивать его работоспособность</p> <p>ПК-4.3 Владеет навыками работы с графиками тепловых и электрических нагрузок, определения работоспособности оборудования по диагностическим признакам</p>	<p>Знать основы способы обеспечения бесперебойной работы основного оборудования тепловой электростанции, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации.</p> <p>Уметь, оценивать техническое состояние основного оборудования тепловой электростанции</p> <p>Владеть навыками определения технического состояния оборудования по диагностическим признакам</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Основные понятия и определения надежности	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала
Количественные показатели надежности энергетического оборудования	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала
Статистические мо-	ПК-4 Способен к обеспечению	Творческое за-	Исчерпывающее

дели надёжности технических систем	нию бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	дание	изложение изученного материала
Оценка надежности восстанавливаемых объектов	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Творческое задание	Полное выполнение всех заданий
Определение основных показателей надежности тепловых и атомных электростанций	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Творческое задание	Полное выполнение всех заданий
Показатели надежности теплового энергетического оборудования	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала
Введение. Термины и определения технической диагностики	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала
Метод Байеса для комплекса признаков	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Творческое задание	Полное выполнение всех заданий
Статистические методы распознавания	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала

	гического оборудования		
Вибрационная диагностика роторного оборудования	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Лабораторная работа	Полное выполнение всех заданий
Методы диагностирования	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала
Оценка состояния оборудования	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала
Итоговый тест	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	Тест	Исчерпывающее изложение изученного материала
РГР	ПК-4 Способен к обеспечению бесперебойной работы, правильной эксплуатации, ремонта и модернизации энергетического, теплотехнического и теплотехнологического оборудования	РГР	Корректное объяснение причин возникновения явления или события

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование	Сроки вы-	Шкала оце-	Критерии оценивания
---------------------	------------------	-------------------	----------------------------

оценочного средства	полнения	нивания	
3 семестр Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»			
Тест	2 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
Тест	3 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
Творческое задание	4 неделя	5	5 - Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 3 - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 2 - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 0 Задание не выполнено.
Творческое за-	6 неделя	4	5 - Студент правильно выполнил зада-

дание			<p>ние. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 3 - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 2 - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 0 Задание не выполнено.</p>
Творческое задание	11 неделя	5	<p>5 - Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 3 - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на до-</p>

			полнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 2 - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 0 Задание не выполнено.
Тест	8 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
Тест	7 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
Творческое задание	10 неделя	5	5 - Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 3 - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 2 - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного

			учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 0 Задание не выполнено.
Тест	8 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
Лабораторная работа	17 неделя	5	5 - Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 4 - Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 3 - Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 2 - При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 0 Задание не выполнено.
Тест	9 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
Тест	10 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов

			ла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
Тест	16 неделя	5	5 баллов - 100 % правильных ответов. 4 балла - 95 % правильных ответов. 3 балла - 90 % правильных ответов. 2 балла - 85 % правильных ответов. 1 балла - 100 % правильных ответов. 0 балла - менее 80 % правильных ответов
РГР	17 неделя	15	<p>15 Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на все дополнительные вопросы на защите. 14</p> <p>Студент правильно выполнил задание. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 13</p> <p>Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал отличные владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 12</p> <p>Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Ответил на большинство дополнительных вопросов на защите. 11</p> <p>Студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие владения навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 10</p> <p>Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал хорошие владения навыками приме-</p>

			<p>нения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 9 Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено много неточностей. 8 Студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 7 При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. Показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 6 При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы на защите было допущено множество неточностей. 3 При выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. При ответах на дополнительные вопросы показал полное не знание материала 0 Задание не выполнено.</p>
Текущий кон-		79 баллов	

троль:			
Экзамен	18 неделя	30	
Экзамен:		30 баллов	
ИТОГО:		109 баллов	
<p>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине); 65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень); 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень); 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)</p>			

3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы

Вопрос 1.

Отметьте правильные утверждения

Техническая диагностика - это

(Тип: Множественный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- наука о распознавании состояния технической системы
- наблюдение за поведением системы
- элемент планово-предупредительной системы ремонта
- функция системы управления

Вопрос 2.

**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ТЕХНИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКОЙ НАЗЫВЕТСЯ**

(Тип: Одноточный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- наука о распознавании состояния системы
- наука о определении неисправностей объекта
- наука о определении состояния металла

Вопрос 3.

**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ ОТВЕТОВ
ТЕХНИЧЕСКАЯ ДИАГНОСТИКА - ЭТО**

(Тип: Множественный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- элемент системы планово-предупредительного ремонта
- выполняет прогнозирование безотказной работы оборудования

- [] позволяет устанавливать признаки неисправности оборудования
- [] устанавливает способы с помощью которых ставится диагноз
- [] определяет состояние металла оборудования

Вопрос 4.

ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА ТЕХНИЧЕСКУЮ ДИАГНОСТИКУ ВЫПОЛНЯЮТ ДЛЯ

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- () повышения надежности объекта
- () снижения трудоемкости ремонта
- () определения неисправностей

Вопрос 5.

ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ ОТВЕТА РАСПОЗНОВАНИЕ ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПРОИСХОДИТ

(Тип: Множественный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- [] в условиях ограниченной информации
- [] с прогнозированием надежности на ближайшее время
- [] без разборки оборудования
- [] с оценкой вероятности диагноза
- [] определение неисправности с вероятностью равной единице
- [] по результатам осмотра оборудования

Вопрос 6.

ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА РЕШЕНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ЗАДАЧИ

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- () всегда связано с риском ложной тревоги или пропуска цели
- () имеют возможность ошибки при вероятностном подходе
- () имеют возможность ошибки при детерминистическом подходе

Вопрос 7.

ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА КОНТРОЛЕСПОСОБНОСТЬЮ НАЗЫВАЕТСЯ СВОЙСТВО ИЗДЕЛИЯ

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- () обеспечивать достоверную оценку его технического состояния и раннее обнаружение неисправностей и отказов
- () обеспечивать достоверную оценку его технического состояния и раннее обнаружение неисправностей и отказов с помощью средств автоматизированного контроля состояния

- обеспечивать раннее обнаружение неисправностей и отказов
- обеспечивать определение возможности изменения технического состояния по исследованию структуры металла
- обеспечивать достоверную оценку его технического состояния

Вопрос 8.

ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА СОСТОЯНИЕ СИСТЕМЫ ОПИСЫВАЕТСЯ

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- совокупностью определяющих ее параметров или признаков
- совокупностью определяющих ее признаков
- совокупностью присущих им неисправностей
- совокупностью определяющих ее параметров

Вопрос 9.

Выберете правильный вариант ответа

Состояние объекта характеризуется ...

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- значениями параметров, установленных технической документацией
- способностью объекта выполнять служебное назначение
- наличием неисправности объекта

Вопрос 10.

Сопоставьте понятия диагностирования и контроля состояния с соответствующими определениями

(Тип: Соответствие, Баллов: 10, Попыток: 1)

Техническое диагностирование	основной задачей технического диагностирования является определение вида технического состояния
Контроль технического состояния	основной задачей является поиск места и определение причин отказа

Вопрос 11.

Выберете типы диагностирования при котором определение технического состояния может происходить с рабочими воздействиями

(Тип: Множественный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- Рабочее техническое диагностирование
- Экспресс-диагностирование
- Тестовое техническое диагностирование

Вопрос 12.

Выберете правильный вариант ответа

Совокупность средств, объекта и исполнителей, необходимая для проведения диагностирования это -

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- система технического диагностирования
- диагностическая модель
- алгоритм технического диагностирования
- диагностическое обеспечение

Вопрос 13.

Выберете правильный вариант ответа

Комплекс взаимосвязанных правил, методов, алгоритмов и средств, необходимых для осуществления диагностирования на всех этапах жизненного цикла объекта это -

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- система технического диагностирования
- алгоритм технического диагностирования
- диагностическая модель
- диагностическое обеспечение

Вопрос 14.

Выберете правильный вариант ответа

Формализованное описание объекта, необходимое для решения задач диагностирования это -

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- система технического диагностирования
- диагностическое обеспечение
- диагностическая модель
- алгоритм технического диагностирования

Вопрос 15.

Выберете правильный вариант ответа

Совокупность предписаний, определяющих последовательность действий при проведении диагностирования это -

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- система технического диагностирования
- алгоритм технического диагностирования
- диагностическая модель
- диагностическое обеспечение

Практическая работа 4

Пусть при наблюдении за газотурбинным двигателем проверяются два признака: k_1 – повышение температуры газа за турбиной более чем на 50°C и k_2 – увеличение времени выхода на максимальную частоту вращения более чем на 5 с. Предположим, что для данного типа двигателей появление этих признаков связано либо с неисправностью топливного регулятора (состояние D_1), либо с увеличением радиального зазора в турбине (состояние D_2).

При нормальном состоянии двигателя (состояние D_3) признак k_1 не наблюдается, а признак k_2 наблюдается в 5% случаев. На основании статистических данных известно, что 80% двигателей вырабатывают ресурс в нормальном состоянии, 5% двигателей имеют состояние D_1 и 15% – состояние D_2 . Известно также, что признак k_1 встречается при состоянии D_1 в 20%, а при состоянии D_2 в 40% случаев; признак k_2 при состоянии D_1 встречается в 30%, а при состоянии D_2 – в 50% случаев.

Определим вероятность состояний двигателя, если обследование показало, что повышение температуры не наблюдается (признак k_1 отсутствует), но увеличивается время выхода на максимальную частоту вращения (признак k_2 наблюдается).

Вопрос 1.

ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА МАТЕМАТИЧЕСКАЯ ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- описывается с помощью комплекса признаков
- описывается с помощью комплекса параметров при вероятностном подходе или комплекса признаков при детерминистическом
- описывается с помощью комплекса параметров или признаков
- описывается с помощью комплекса параметров

Вопрос 2.

ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА ТРЕХРАЗЯДНЫЙ ПРИЗНАК ПОДРАЗУМЕВАЕТ

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- три границы параметра
- две границы параметра
- не имеет границ
- четыре границы параметра
- не связана с параметром
- одну границу параметра

Вопрос 3.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРИ ВЕРОЯТНОСТНЫХ МЕТОДАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ТАКОВА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- Известна совокупность признаков с определенной вероятностью характеризующей состояние системы, совокупность признаков должна быть отнесена к одному из возможных диагнозов с оценкой достоверности решения
- Известна совокупность признаков характеризующей состояние системы, совокупность признаков должна быть отнесена к одному из возможных диагнозов
- Известна совокупность признаков с определенной вероятностью характеризующей состояние системы, совокупность признаков должна быть отнесена к одному из возможных диагнозов
- Известна совокупность признаков характеризующей состояние системы, совокупность признаков должна быть отнесена к одному из возможных диагнозов с оценкой достоверности решения

Вопрос 4.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ ПРИ ДЕТЕРМИНИСТИЧЕСКИХ МЕТОДАХ РАСПОЗНАВАНИЯ ТАКОВА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- диагноз соответствует некоторой области рассматриваемого пространства признаков или параметров
- диагноз соответствует некоторой области рассматриваемого пространства признаков
- диагноз соответствует некоторой области рассматриваемого пространства признаков или параметров с соответствующей ему вероятности
- диагноз соответствует некоторой области рассматриваемого пространства параметров

Вопрос 5.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ЦЕЛЬ ВВЕДЕНИЯ ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ДИАГНОЗА В ФОРМУЛЕ БАЙЕСА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- отсечение маловероятных диагнозов
- введение вероятностной оценки
- снижение вероятности ошибочного диагноза

Вопрос 6.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
СНИЖЕНИЕ ОБЪЕМА ИЗМЕРЯЕМЫХ ПАРАМЕТРОВ ПРИ ПОСЛЕДОВА-
ТЕЛЬНОМ АНАЛИЗЕ ПРОИСХОДИТ ЗА СЧЕТ**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- прекращения исследования при большом и малом значении отношении вероятностей
- применение параметров вместо признаков
- исключения параметров с малой вероятностью диагноза при наступлении признака
- особой последовательности действий

Вопрос 7.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ВЕРОЯТНОСТЬ НАСТУПЛЕНИЯ СОБЫТИЯ ОПРЕДЕЛЯЕТСЯ**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- с помощью статистического анализа
- набором признаков
- решением уравнения Байесса

Вопрос 8.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ОПРЕДЕЛЯЮЩИМ ПРИ ОПРЕДЕЛЕНИИ ГРАНИЦЫ ЗНАЧЕНИЯ ПАРАМЕТ-
РА ДЛЯ ОТНЕСЕНИЯ К РАЗРЯДУ ПРИЗНАКА ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЯВЛЯ-
ЕТСЯ**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- снижение затрат ремонта
- снижение риска ошибочного диагноза
- решение уравнение Байеса
- снижение цены ошибки

Вопрос 9.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
СНИЖЕНИЕ ОТКАЗОВ ОБОРУДОВАНИЯ БЛАГОДАРЯ ДИАГНОСТИКИ ПРО-
ИСХОДИТ**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- благодаря раннему обнаружению исправности
- исключением маловероятных диагнозов
- уменьшением плановых ремонтов
- планирование ремонтов по результатам диагностики
- введением плановых ремонтов

Вопрос 10.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ВЕРОЯТНОСТЬ ПРИЗНАКА НА ВЕРОЯТНОСТЬ ДИАГНОЗА ПРИ ОБНАРУ-
ЖЕНИИ ПРИЗНАКА ВЛИЯЕТ**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- увеличивает вероятность диагноза при маловероятном признаке
- уменьшает вероятность диагноза при маловероятном признаке
- не влияет

Вопрос 11.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ВЕРОЯТНОСТЬ ПОЯВЛЕНИЯ КОМПЛЕКСА НЕЗАВИСИМЫХ ПРИЗНАКОВ
ПРИ НАСТУПЛЕНИИ ДИАГНОЗА РАВНА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- произведению вероятности независимых признаков при наступлении диагноза
- произведению вероятности независимых признаков при наступлении диагноза на вероятности диагноза
- сумме произведений вероятности независимых признаков при наступлении диагноза на вероятности диагноза
- согласно формуле Байеса
- сумме вероятности независимых признаков при наступлении диагноза

Лабораторная работа «Вибрационная диагностика роторного оборудования»

По проведенному анализу найти дефект из перечня признаков дефектов роторного оборудования и сделать вывод.

Вопрос 1.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП ВИБРОДИАГНОСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ
ОСНОВАН НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- измерении вибрационных параметров работы оборудования
- измерении вибрационных параметров работы роторного оборудования
- контроль уровня вибрации работы роторного оборудования

Вопрос 2.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП ТЕНЗОМЕТРИЧЕСКОГО ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ОБОРУДОВАНИЯ
ОСНОВАН НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- измерения деформации элементов оборудования
- измерения электрических характеристик оборудования
- контроль перемещения элементов оборудования

Вопрос 3.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОСНОВАН
НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- измерения уровня акустической эмиссии при нагрузке элементов неработающего оборудования
- определении дефектов металла отраженного акустического сигнала
- измерения уровня акустической эмиссии при работе оборудования

Вопрос 4.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП АКУСТИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОСНОВАН
НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- измерения уровня акустической эмиссии при нагрузке элементов неработающего оборудования
- измерения уровня акустической эмиссии при работе оборудования
- определении дефектов металла отраженного акустического сигнала

Вопрос 5.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП ВИЗУАЛЬНОГО КОНТРОЛЯ ОБОРУДОВАНИЯ ОСНОВАН НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- поиске дефектов металла элементов оборудования
- наблюдении за изменением параметров работы оборудования
- выявлении деформаций элементов во время работы

Вопрос 6.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП ХРОНОМЕТРИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОС-
НОВАН НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- измерения времени за которое проходит различные окружности разбитой на сектора
- измерения времени затраченной на проведение различной работы
- измерения времени на выполнение различных циклов оборудования
- измерения времени циклических процессов

Вопрос 7.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП МАНОМЕТРИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОСНО-
ВАН НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- измерения давления на различных участках замкнутой системы
- измерения работы на поддержание давления гидросистемы
- измерения давления на различных точках цикла

Вопрос 8.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПРИНЦИП ТАХОМЕТРИЧЕСКОЙ ДИАГНОСТИКИ ОБОРУДОВАНИЯ ОСНО-
ВАН НА**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- измерения вибрационных параметров относительно углу поворота ротора
- измерения частоты вращения роторного оборудования
- измерения собственных частот работы роторного оборудования

Вопрос 9.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ФУНКЦИОНАЛЬНАЯ ДИАГНОСТИКА - ЭТО**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- диагностирование при работающем оборудовании
- диагностика возможности выполнения возложенных на него функций
- диагностирование при неработающем оборудовании
- определение работоспособности оборудования

Вопрос 10.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ТЕСТОВАЯ ДИАГНОСТИКА - ЭТО**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- диагностирование при работающем оборудовании
- диагностирование при неработающем оборудовании
- диагностика с помощью тестовых изменений параметров
- определение работоспособности оборудования

Вопрос 1.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ОЦЕНКА ТЕХНИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОСНОВНОГО ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО
ОБОРУДОВАНИЯ ПРЕДСТАВЛЯЕТ СОБОЙ**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- процесс определения интегрального показателя технического состояния
- процесс определения целесообразности использования оборудования
- процесс определения безопасности использования оборудования
- процесс определения неисправностей оборудования

Вопрос 2.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ ОТВЕТА
ОБЪЕКТАМИ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ЯВЛЯЮТСЯ:**

(Тип: Множественный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- котел;
- паровая турбина;
- сооружения топливоподачи
- главные трубопроводы

Вопрос 3.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЙ ВАРИАНТ ОТВЕТА
ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ОСНОВНОГО ОБОРУДОВАНИЯ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ ЯВЛЯЕТСЯ**

(Тип: Одиночный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- добровольным и осуществляется по инициативе собственника
- обязательным и осуществляется по инициативе надзорных органов
- плановым и осуществляется по инициативе системного оператора

Вопрос 4.**ВЫБЕРЕТЕ ПРАВИЛЬНЫЕ ВАРИАНТЫ ОТВЕТА
ИСХОДНЫМИ ДАННЫМИ ДЛЯ ПОДТВЕРЖДЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ МОГУТ
ЯВЛЯТЬСЯ РЕЗУЛЬТАТЫ**

(Тип: Множественный выбор, Баллов: 10, Попыток: 1)

- [] технического диагностирования/контроля;
- [] экспертизы промышленной безопасности
- [] оценкой параметров предусмотренной правилами технической эксплуатации
- [] технического освидетельствования;

Контрольные вопросы к экзамену

1. Термины и определения надежности, резервирования, работоспособности.
2. Неисправности теплового энергетического оборудования
3. Факторы ограничивающие работоспособность теплового энергетического оборудования
4. Нормативные документы состояния теплового энергетического оборудования
5. Продление срока службы основного теплового энергетического оборудования
6. Метод Байеса
7. Метод последовательного анализа
8. Метод статистических решений
9. Теоретические основы оценки технического состояния энергетического оборудования
10. Основные неисправности и методы оценки технического состояния энергетического оборудования
11. Вибрационная диагностика энергетического оборудования
12. Параметрическая диагностика насосных агрегатов
13. Термогазодинамическая диагностика ГТУ
14. Диагностика теплосилового оборудования
15. Диагностика котельных установок