


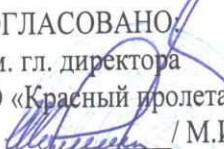
МИНОБРНАУКИ РОССИИ
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Утверждено:
на заседании кафедры ТМО
протокол № 13/1 от «15» апреля 2020 г.
И.о. зав. кафедрой

 / Саитов Р.И.

Согласовано:
Председатель УМК
Инженерного факультета

 / Мельникова А.Я.

СОГЛАСОВАНО:
Зам. гл. директора
АО «Красный пролетарий»
 / М.И. Шарипов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования

Факультатив – ФТД.01

Программа академической магистратуры

Направление подготовки

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

Направленность (профиль) подготовки

«Инжиниринг технологического оборудования химических и
нефтехимических производств»

Квалификация
магистр

Разработчик (составитель)
профессор, д.т.н.

 / Р.Г. Абдеев

Для приема: 2020 г.

Уфа 2020 г.

Список документов и материалов

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы	5
3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)	6
4. Фонд оценочных средств по дисциплине	7
4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания	7
4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	9
4.2.1. Оформление вопросов для контрольной работы	11
4.2.2. Оформление вопросов для зачёта	14
5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	18
5.1 . Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	18
5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети	18
6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19

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

В результате освоения образовательной программы обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	<p>–методические основы разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля;</p> <p>–основы теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.</p> <p>-технические требования, предъявляемые к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>ПК-20: Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;</p>	
Уметь	<p>Выполнять работы в области научно-технической деятельности метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении;</p> <p>выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>ПК-20: Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;</p>	
Владеть (навыки / опыт деятельности)	<p>Методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве.</p> <p>навыками анализа с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем</p>	<p>ПК-20: Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;</p>	

	технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.		
--	---	--	--

2. Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью учебной дисциплины «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования» является формирование знаний, умений и навыков основ технической диагностики; практических навыков по применению неразрушающих методов контроля для оценки технического состояния технологических машин и оборудования.

Учебная дисциплина «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования» относится к вариативной части дисциплин – ФТД.01.

Дисциплина изучается на 1 курсе.

Для изучения данной учебной дисциплины необходимы следующие знания, умения и навыки, формируемые предшествующими дисциплинами:

Связь курса с другими дисциплинами:

- из курса «Компьютерные технологии в машиностроении» (Формируемые компетенции ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-5)

-из курса «Философия науки и техники» (Формируемые компетенции ОК-1; ОК-3; ОК-5; ОПК-7)

3. Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся)

Содержание рабочей программы представлено в Приложении № 1.

4. Фонд оценочных средств по дисциплине

4.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

ПК-20 – способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов

Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенций)	Критерии оценивания результатов обучения	
		Не зачтено	зачтено
<u>1-й этап</u> Знания	Знать: –методические основы разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –основ теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.	Не имеет представление об: –методических основах разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –основах теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.	Имеет чёткое представление об: –методических основах разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –основах теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.
<u>2-й этап</u> Умения	Уметь: выполнять работы в области научно-технической деятельности метрологическому обеспечению,	Не умеет: выполнять работы в области научно-технической деятельности метрологическому обеспечению, техническому контролю в	Обладает умением: выполнять работы в области научно-технической деятельности метрологическому обеспечению,

	<p>техническому контролю в машиностроении; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>машиностроении; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>техническому контролю в машиностроении; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>
<p><u>3-й этап</u> <u>Владения</u> <u>(навыки / опыт деятельности)</u></p>	<p>Владеть: методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве. навыками анализа с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>Не обладает необходимыми: –навыками проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве. навыками анализа с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>	<p>Демонстрирует добротные: –навыками проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном производстве. навыками анализа с применением САД-, САРР-, РДМ-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.</p>

4.2. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Этапы освоения	Результаты обучения	Компетенция	Оценочные средства
Знать	Знать: –методические основы разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –основ теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.	ПК-20: Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;	Контрольная работа, коллоквиум
Уметь	Уметь: выполнять работы в области научно-технической деятельности метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении; выбирать схемы контроля технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.	ПК-20: Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом их результатов;	контрольная работа, коллоквиум
Владеть (навыки / опыт деятельности)	Владеть: методами проведения комплексного технико-экономического анализа для обоснованного принятия решений, изыскания возможности сокращения цикла работ, содействия подготовке процесса их реализации с обеспечением необходимых технических данных в машиностроительном	ПК-20: Способностью разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере, разрабатывать методики и организовывать проведение экспериментов с анализом	контрольная работа

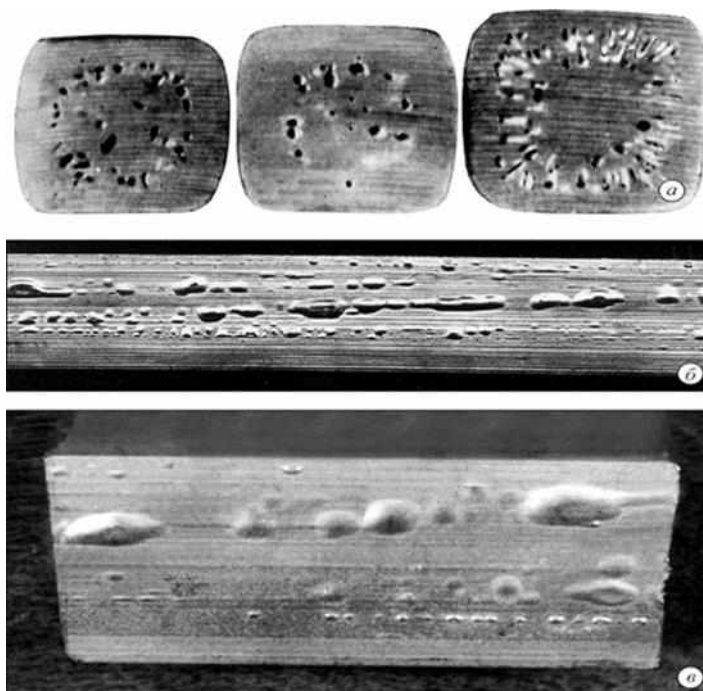
	производстве. навыками анализа с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технических требований, предъявляемых к машиностроительным изделиям средней сложности.	их результатов;	
--	---	-----------------	--

4.2.1. Оформление вопросов для контрольной работы

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Задачи для контрольной работы
по учебной дисциплине «Диагностика и остаточный ресурс технологического
оборудования»

1. Определите тип литейного дефекта изображенного на рисунке?



5. Определите тип дефекта прокатанного и кованого металла изображенного на рисунке?



3. Определите тип дефекта сварного соединения изображенного на рисунке?



4. Определите тип дефекта сварного соединения изображенного на рисунке?



Вопросы для контрольной работы

по учебной дисциплине «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования»

- 1) Что подразумевается под мониторингом технологического оборудования?
- 2) Что подразумевается под диагностикой технологического оборудования?
- 3) Что понимается под термином «Техническая диагностика»?
- 4) Что понимается под термином «Техническое состояние (ТС) объекта»?
- 5) Что понимается под термином «Техническое диагностирование (ТД)»?
- 6) Что является объектом ТД (контроля ТС)?
- 7) Что понимается под термином «Контроль ТС»?
- 8) Когда проводится техническое диагностирование изделий?
- 9) Цель и задачи технического диагностирования.

- 10) Что требуется для осуществления технического диагностирования изделия?
- 11) Что понимается под термином «Прогнозирование ТС»? Что является целью прогнозирования ТС объекта?
- 12) Назовите виды технического состояния объекта.
- 13) Что является критерием отказа?
- 14) Что понимается под «дефектом», «обнаружением дефекта (неисправности)» «глубиной поиска дефекта (неисправности)»?
- 15) Что понимается под «диагностическим (контролируемым) параметром»? Виды диагностических (контролируемых) параметров.
- 16) Что понимается под «системой технического диагностирования (контроля ТС)»? Виды систем технического диагностирования.
- 17) Какие системы различают в зависимости от вида диагностирования? Для чего они необходимы, чем отличаются друг от друга?
- 18) Что понимается под «средствами технического диагностирования»?
- 19) Что понимается под «алгоритмом диагностирования (контроля)»? Какие виды алгоритмов реализует система диагностирования в процессе определения технического состояния объекта?
- 20) Что понимается под «диагностической моделью»? От чего зависит выбор вида диагностической модели диагностируемого объекта?
- 21) Какие различают диагностические модели?
- 22) Что понимается под «диагностическим обеспечением»?
- 23) К осуществлению каких двух основных этапов сводится сущность всякого контроля?
- 24) Что понимается под «видом неразрушающего контроля (НК)»? Какие различают виды НК?
- 25) Что понимается под «методом неразрушающего контроля (НК)»? Что составляет физическую основу методов НК?
- 26) По каким признакам классифицируют методы НК?

Критерии оценки:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,
- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка «3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;

- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «2»:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

4.2.2 Оформление вопросов для зачёта

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования «Башкирский государственный
университет» Инженерный факультет
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Вопросы для зачёта

по учебной дисциплине «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования»

Направление: 15.04.02 – Технологические машины и оборудование
Профиль: Инжиниринг технологического оборудования химических и нефтехимических производств

- 1) Дайте определение термина «Виброакустическая диагностика (ВАД)».
- 2) В чем заключается сущность ВАД?
- 3) Что является объектами виброакустического диагностирования?
- 4) По способу получения диагностической информации к каким видам диагностики относится вибрационная диагностика?
- 5) Назовите основные задачи ВАД в процессе эксплуатации технологических машин и оборудования.
- 6) Какие подходы применяются для реализации контроля ТС по виброакустическим характеристикам?
- 7) Что представляет собой «трендовая характеристика», что она позволяет осуществить?
- 8) Что является «механическими источниками» возникновения вибрации в работающих роторных машинах? Дайте определение «роторной машины». Приведите примеры роторных машин.
- 9) Назовите причины возникновения вынуждающих сил (моментов).
- 10) Какие вынуждающие силы различают по природе их возникновения?
- 11) От чего зависит результат взаимодействия вынуждающих сил, а, следовательно, и отклик механической системы на их воздействие?
- 12) На чем основан принцип классификации механических систем?

Какие различают механические системы?

13) Что называется линейной механической системой?

14. К чему приводит развитие дефекта в параметрической системе?

15) Какие частоты возникают в спектре параметрической системы при изменении передаточной функции по любому сложному, но периодическому закону с основной частотой гармоническое входное воздействие с частотой ω ? 16) Что является характерной особенностью нелинейной системы?

17) Назовите основное отличие нелинейной системы от линейной. На каких частотах возникают колебания в нелинейных механических системах?

18) Как можно представить периодический виброакустический сигнал?

19) Каким может быть характер взаимодействия вибрационных процессов (в том числе полезного сигнала и помехи)?

20) Что имеет место при мультипликативном взаимодействии сигналов?

Критерии оценки:

Зачтено:

выставляется, если студент выполнил работу без ошибок и недочетов, допустил не более одного недочета

если студент выполнил работу полностью, но допустил в ней не более одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух недочетов.

если студент правильно выполнил не менее половины работы или допустил не более двух грубых ошибок, или не более одной грубой и одной негрубой ошибки и одного недочета, или не более двух-трех негрубых ошибок, или одной негрубой ошибки и трех недочетов, или при отсутствии ошибок, но при наличии четырех-пяти недочетов, плохо знает текст произведения, допускает искажение фактов.

Не зачтено:

если студент допустил число ошибок и недочетов превосходящее норму, при которой может быть выставлено «5» баллов, или если правильно выполнил менее половины работы.

4.2.3 Оформление вопросов для коллоквиума

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования «Башкирский государственный университет»
Инженерный факультет
Кафедра «Технологические машины и оборудование»

Вопросы для коллоквиума

- 1) Дайте определение термина «Виброакустическая диагностика (ВАД)».
- 2) В чем заключается сущность ВАД?
- 3) Что является объектами виброакустического диагностирования?
- 4) По способу получения диагностической информации к каким видам диагностики относится вибрационная диагностика?
- 5) Назовите основные задачи ВАД в процессе эксплуатации технологических машин и оборудования.
- 6) Какие подходы применяются для реализации контроля ТС по виброакустическим характеристикам?
- 7) Что представляет собой «трендовая характеристика», что она позволяет осуществить?
- 8) Что является «механическими источниками» возникновения вибрации в работающих роторных машинах? Дайте определение «роторной машины». Приведите примеры роторных машин.
- 9) Назовите причины возникновения вынуждающих сил (моментов).
- 10) Какие вынуждающие силы различают по природе их возникновения?
- 11) От чего зависит результат взаимодействия вынуждающих сил, а, следовательно, и отклик механической системы на их воздействие?
- 12) На чем основан принцип классификации механических систем? Какие различают механические системы?
- 13) Что называется линейной механической системой?
- 14) На каких частотах вызывает реакцию линейной системы гармоническое воздействие с частотами ω_1 и ω_2 ?
- 15) Дайте определение терминам «Параметрические колебания (вибрация)», «Параметрическое возбуждение колебаний (вибрации)».

Критерии оценки:

Оценка «5»:

- глубокое и прочное усвоение программного материала;
- полные, последовательные, грамотные и логически излагаемые ответы при видоизменении задания;
- свободно справляющиеся с поставленными задачами, знания материала,

- правильно обоснованные принятые решения;
- владение разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «4»:

- знание программного материала;
- грамотное изложение, без существенных неточностей в ответе на вопрос;
- правильное применение теоретических знаний;
- владение необходимыми навыками при выполнении практических задач.

Оценка

«3»:

- усвоение основного материала;
- при ответе допускаются неточности;
- при ответе недостаточно правильные формулировки;
- нарушение последовательности в изложении программного материала;
- затруднения в выполнении практических заданий.

Оценка «2»:

- незнание программного материала;
- при ответе возникают ошибки;
- затруднения при выполнении практических работ.

5. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

Основная литература:

1. Галиахметов Р. Н. Методы и средства измерения, испытания и контроля: учебное пособие; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — 128 с.

2. Носов В.В. Диагностика машин и оборудования: учебное пособие. — 2-е издание, исправленное и дополненное — СПб.: Лань, 2017. — 376 с. — ЭВК, ЭБС «Лань»

https://e.lanbook.com/book/90152#book_name

3. Галиахметов Р. Н. Методы и средства измерения, испытания и контроля: учебное пособие; БашГУ. — Уфа: РИЦ БашГУ, 2016. — 128 с. — ЭВК, ЭБС «Электронная библиотека БашГУ»

https://elib.bashedu.ru/dl/local/Galiahmetov_Metody%20i%20sredstva%20izmerenija_up_2016.pdf/info

Дополнительная литература:

1. Бражников Н. И. Ультразвуковые методы; под редакцией Н. Н. Шумиловского. — Москва: Энергия, 1965. — 248 с.

2. Левин В. Е., Патрикеев Л. Н. Вибродиагностика машин и механизмов: учебное пособие. — Новосибирск: НГТУ, 2010. — 108 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228972&sr=1>

3. Сурин В. И., Евстюхин Н. А. Электрофизические методы неразрушающего контроля и исследования реакторных материалов: учебное пособие. — М.: МИФИ, 2008. — 167 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=237997&sr=1> книга временно недоступна

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины

1. <https://e.lanbook.com/>

2. <https://elib.bashedu.ru/>

3. <http://www.bashlib.ru/>

4. <http://biblioclub.ru/>

5. Windows 8 Russian. Windows Professional 8 Russian Upgrade. Договор № 104 от 17.06.2013 г. Лицензии бессрочные.

6. Microsoft Office Standard 2013 Russian. Договор № 114 от 12.11.2014 г. Лицензии бессрочные

6. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	2	3
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: аудитория 302 (инженерный факультет)	Лекции, текущий контроль и промежуточная аттестация	Учебно-наглядные пособия; Учебная мебель; Доска; Проектор Optoma; Настенный Draper Lumien Eco Picture, 180x180.
Аудитория №001- лаборатория сосуды и аппараты - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.	Практические занятия Лабораторные работы	Ноутбук Packard bell ENT71BM-C36P Celeron N2830/2Gb/320Gb/DVDRW/HD4400 int/15.6/WXGA/1366*768/Lin - 5 шт; Насос центробежный ADK-30 фирмы Aquario; Малогабаритный кожухотрубчатый теплообменный аппарат с геликоидальным потоком ТПГ159-1,6-20Г-Т-У; Сканер механических напряжений (Магнитоанизотропный Комплекс - 2.05); Низкочастотная виброустановка “Комплекс ВТУ 01МП2”; Ультразвуковой технологический комплекс “Шмель -2”; Устройство ультразвуковой ударной обработки с круглым наконечником для установки “Шмель”.
Аудитория № 201 (Физико-математический корпус)	Самостоятельная работа	Pentium G2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт., ПК в компл. ФермоIntel. ФермоIntel Моноблок №1 Фермо AMDA8- 5500 – 50 шт.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Диагностика и остаточный ресурс технологического
оборудования» на весенний (2) семестр

очной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	56,7
лекций	20
практических/ семинарских	36
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	15,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

Формы контроля:

Контрольная работа – 2 семестр

Зачёт – 2 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	ПР	СР			
3-й семестр								
1	1. Общие положения 2. Организация проведения экспертного обследования технического состояния оборудования. 3. Анализ эксплуатационно- технической документации. 4. Наружный и внутренний осмотры	10	-	18	5,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
2	5. Оценка геометрической формы 6. Толщинометрия 7. Измерение твердости металла 8. Оценка металлографических структур 9. Неразрушающий контроль	10	-	18	10	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
Итого:		20	-	36	15,3			
								Контрольная работа
								зачет

СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования» на (4) семестр

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	16,2
лекций	8
практических/ семинарских	8
лабораторных	-
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0.2
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	51.8
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля
Зачет – 4 семестр

№ п/п	Тема и содержание	Форма изучения материалов: лекции, практические занятия, семинарские занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа и трудоемкость (в часах)				Основная и дополнительная литература, рекомендуемая студентам (номера из списка)	Задания по самостоятельной работе студентов	Форма текущего контроля успеваемости (коллоквиумы, контрольные работы, компьютерные тесты и т.п.)
		ЛК	ЛР	ПР	СР			
5 семестр								
1	1. Общие положения 2. Организация проведения экспертного обследования технического состояния оборудования. 3. Анализ эксплуатационно-технической документации 4. Наружный и внутренний осмотры	2	-	2	15	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум
2	5. Оценка геометрической формы 6. Толщинометрия 7. Измерение твердости металла 8. Оценка металлографических структур 9. Неразрушающий контроль	2	-	2	15	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
3	1. Специальные виды контроля 2. Определение химического	2	-	2	15	По приведенному списку литературы в соответствии с	Выполнить задание преподавателя	Коллоквиум

	состава металла. Вырезка контрольной пробы металла 3. Поверочный прочностной расчет основных несущих элементов оборудования 4. Гидравлическое (пневматическое) испытание					изучаемой темой		
4	5. Анализ результатов технического диагностирования 6. Исследование физико-механических свойств металла контрольных проб, вырезанных при техническом диагностировании оборудования 7. Оценка работоспособности оборудования 8. Прогнозирование остаточного ресурса оборудования 9. Оформление результатов	2	-	2	6,8		Выполнить задание преподавателя	Контрольная работа
Итого		8	-	8	51,8			
								зачет