

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**  
**ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ**  
**УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

Утверждено:  
на заседании кафедры ТМО  
протокол №17 от «13» июня 2017 г.  
Зав. кафедрой

 /Абдеев Р.Г.

Согласовано:  
Председатель УМК  
Инженерного факультета  
/Мельникова А.Я.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования

**Факультативы. Вариативная часть – ФТД.В.01**

**Программа магистратуры**

**Направление подготовки**

15.04.02 – Технологические машины и оборудование

**Направленность (профиль) подготовки**

Инжиниринг технологического оборудования химического и  
нефтехимического производства

Квалификация – магистр

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

 /Абдеев Р.Г.


Для приема: 2017 г.

Уфа 2017 г.

Составитель: Абдеев Р.Г.


Рабочая программа дисциплины актуализирована на заседании кафедры  
протокол от «13» июня 2017 г. № 17

Заведующий кафедрой

 / Абдеев Р.Г.


Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,  
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список используемой  
литературы. Протокол №17 от «15» июня 2018 г.

И.о. заведующего кафедрой

 / Юминов И.П.


Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,  
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список  
используемой литературы протокол № 28 от «15» мая 2019 г.

И.о.зав. кафедрой

 / Боткин А.В./

Дополнения и изменения, внесенные в рабочую программу дисциплины,  
утверждены на заседании кафедры: обновлены билеты и список  
используемой литературы протокол № 10 от «13» января 2020 г.

И.о.зав. кафедрой

 / Сайтов Р.И./

## Список документов и материалов

1	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2	Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы .....	7
3	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).....	8
4	Фонд оценочных средств по дисциплине .....	9
	<i>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 .....</i>	<i>9</i>
	<i>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 .....</i>	<i>12</i>
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	19
	<i>5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины .....</i>	<i>19</i>
	<i>5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для освоения дисциплины .....</i>	<i>20</i>
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	21
	Приложение № 1 .....	22

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

(с ориентацией на карты компетенций)

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
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;	
	-новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	ПК-26: Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.	

Уметь	Выполнять работы в области научно- технической деятельности метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении;	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;	
	- применять новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	ПК-26: Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.	

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>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>	
	<p>–навыками использования новых современных методов разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности</p>	<p>ПК-26: Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.</p>	

## **2 Цель и место дисциплины в структуре образовательной программы**

Целью изучения дисциплины «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования» является формирование следующих компетенций: ПК-20; ПК-26.

Учебная дисциплина «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования» относится к вариативной части дисциплин – ФТД.В.1.

Дисциплина изучается на 2 и 3 курсе.

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

Связь курса с другими дисциплинами:

- из курса «Научные основы анализа и оценки технического уровня технологического оборудования» (Формируемые компетенции ОПК-2; ПК-1; ПК-5; ПК-19)

-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
<p><u>1-й этап</u></p> <p>Знания</p>	<p>Знать:</p> <p>–методические основы разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля;</p> <p>–основ теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.</p>	<p>Не имеет представление об:</p> <p>–методических основах разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля;</p> <p>–основах теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.</p>	<p>Имеет чёткое представление об:</p> <p>–методических основах разработки физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля;</p> <p>–основах теоретического и экспериментального исследования технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ при выполнении диагностических работ.</p>
<p><u>2-й этап</u></p> <p><u>Умения</u></p>	<p>Уметь:</p> <p>–использовать методики разработки физических и математических моделей технологических</p>	<p>Не умеет:</p> <p>–использовать методики разработки физических и математических моделей</p>	<p>Обладает умением:</p> <p>–использовать методики разработки физических и математических моделей</p>

	<p>процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –использовать результаты теоретического и экспериментального исследований при диагностировании технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ.</p>	<p>технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –использовать результаты теоретического и экспериментального исследований при диагностировании технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ.</p>	<p>технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –использовать результаты теоретического и экспериментального исследований при диагностировании технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ.</p>
<p><u>3-й этап</u></p> <p><u>Владения (навыки / опыт деятельности)</u></p>	<p>Владеть: –навыками использования методик по разработке физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –навыками использования результатов теоретического и экспериментального исследований при диагностировании технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ.</p>	<p>Не обладает необходимыми: –навыками использования методик по разработке физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –навыками использования результатов теоретического и экспериментального исследований при диагностировании технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ.</p>	<p>Демонстрирует добротные: –навыками использования методик по разработке физических и математических моделей технологических процессов диагностирования способами неразрушающих методов контроля; –навыками использования результатов теоретического и экспериментального исследований при диагностировании технологического оборудования с использованием пакетов прикладных программ.</p>

ПК-26 – готовность применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования

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:  -новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	Не имеет представление об:  -новых современных методах разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности.	Имеет чёткое представление об:  -новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности.
<u>2-й этап</u>  <u>Умения</u>	Уметь:  - применять новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	Не умеет:  -применять новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	Обладает умением:  -применять новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности
<u>3-й этап</u>  <u>Владения</u> <u>(навыки /</u> <u>опыт</u> <u>деятельн</u> <u>ости)</u>	Владеет:  –навыками использования новых современных методов разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	Не обладает не обходимыми:  -навыками использования новых современных методов разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	Демонстрирует добротные:  -навыками использования новых современных методов разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности

*Шкалы оценивания:*

*для зачета:*

*зачтено – оценки «3», «4», «5»*

*не зачтено – оценка «2»*

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

Результаты обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
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
	-новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	ПК-26: Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.	

Уметь	Выполнять работы в области научно-технической деятельности метрологическому обеспечению, техническому контролю в машиностроении;	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
	- применять новые современные методы разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	ПК-26: Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.	

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>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>	контрольная работа
	<p>–навыками использования новых современных методов разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности</p>	<p>ПК-26: Готовностью применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности с определением рациональных технологических режимов работы специального оборудования.</p>	

#### 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»

#### **Вопросы для контрольной работы**

по учебной дисциплине «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования»

1. Методы и средства течеискания.
2. Методы акустической эмиссии. Сущность. Области применения.
3. Методы диагностики по продуктам износа в смазке.
4. Диагностирование бумагоделательных машин по параметрам качественных показателей бумажного полотна.
5. Прогнозирование остаточного ресурса составных частей машин по результатам их диагностирования.
6. Структурные параметры технического состояния роторов. Классификация. Диагностика неуравновешенности роторов. Причины неуравновешенности роторов. Диагностика муфт, несоосность сопрягаемых валов.
7. Диагностика ослаблений и других дефектов роторов (трещин, задеваний и т.п.).
8. Диагностика подшипников качения. Режимы работы подшипников и классификация дефектов. Дефекты при изготовлении, сборке, эксплуатации подшипников качения. Дефекты, связанные со смазкой.
9. Диагностика станин и фундаментов.
10. Структурные параметры технического состояния зубчатых передач. Диагностика зубчатых колес.
11. Особенности диагностики ременных передач.
12. Структурные параметры технического состояния электродвигателей (электромагнитная система). Диагностика электродвигателей.
13. Особенности диагностирования оборудования ЦБП: корообдирочных барабанов, мельниц и рафинеров, дефибреров, сортировок волокнистой суспензии (узловолителей), установок варки целлюлозы, бумагоделательных машин и отделочных станков.
14. Сущность централизованной, децентрализованной, смешанной организации диагностики оборудования.
15. Организация работы лаборатории (службы) диагностики оборудования.
16. Охрана труда и техника безопасности работ при диагностировании оборудования.
17. Экономическая эффективность диагностирования машин и оборудования.
18. Структурные параметры технического состояния центробежных насосов.
19. Структурные параметры и диагностика технического состояния гидравлических и пневматических систем оборудования.
20. Сущность и назначение токовой диагностики.

**Критерии оценки:****Зачтено:****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.

**Не зачтено:****Оценка «2»:**

- не знание 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»

1. Техническое диагностирование, понятие, цель. Классификация, место диагностики в технической эксплуатации оборудования.
2. Структурные, функциональные и вибрационные аспекты технического состояния оборудования. Классификация дефектов по аспектам технического состояния, по тяжести последствий, по возможности диагностирования, по происхождению по виду проявлений. Стадии развития дефектов.
3. Методы обработки и анализа диагностических сигналов. Классификация. Метрические методы диагностики. Области применения. Достоинства,



недостатки. Формирование диагностических признаков при метрических методах диагностирования.

4. Понятия о стробировании, частотной селекции, синхронном накоплении, фильтрации диагностического сигнала.

5. Статистические методы анализа. Моментные характеристики сигнала. Среднеарифметические, среднеквадратические значения сигнала. Коэффициент асимметрии, эксцесс.

6. Регрессионный анализ. Сущность. Области применения.

7. Спектральный анализ диагностического сигнала.

Преобразование

Фурье. Понятие интеграла Фурье.

8. Корреляционный анализ диагностического сигнала. Выявление характера динамического процесса. Назначение автокорреляционной функции.

9. Кепстральный и биспектральный анализы диагностического сигнала. Сущность и области применения.

10. Дискриминантные методы обработки вибрационного сигнала.

11. Вейвлетный анализ вибрационного сигнала. Сущность. Области применения.

12. Виброакустическая диагностика оборудования. Назначение, область применения. Достоинства и недостатки.

13. Спектральный анализ огибающей вибрационного сигнала. Сущность. Области применения.

14. Метод ударных импульсов при диагностике оборудования. Сущность. Области применения. Модальный анализ конструкций машин. Сущность. Области применения. Методы определения собственных частот и форм колебаний конструкций, логарифмических декрементов затуханий.

15. Тепловые методы диагностики. Задачи, области применения. Пирометры, тепловизоры. Принцип работы. Области применения.

16. Вибропреобразователи. Классификация. Теория сейсмических вибропреобразователей.

17. Виброметры. Акселерометры. Принцип действия. Конструкция. Характеристики. Виброизмерительные системы, реализующие простые метрические методы, виброконтроль.

18. Сборники данных. Анализаторы спектров.

19. Стационарные системы диагностики. Принцип работы. Области применения.

20. Виброзащитные системы. Системы вибромониторинга.

21. Оптические методы диагностики. Назначение. Классификация. Эндоскопы, бароскопы. Характеристика. Области применения.

Критерии оценки:

**Зачтено:**

**Оценка «5»**

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

**Оценка «4»**

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

**Оценка «3»**

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:**

**Оценка «2»**

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

## 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](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/Galiahmetob\\_Metody%20i%20sredstva%20izmerenija\\_up\\_2016.pdf/info](https://elib.bashedu.ru/dl/local/Galiahmetob_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
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	Учебная мебель, учебно-наглядные пособия, доска, проектор Nec M361X(M361XG) LCD 3600Lm XGA(1024x768) 3000:1, экран ScreenMedia Economy-P 1:1 180x180c
Учебная аудитория для проведения лабораторных работ и для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования: 001Б (инженерный факультет)	Практические занятия Лабораторные работы	Аппарат электр. контактной сварки "ТОР" ручной, выпрямитель сварочный "Терминатор", компрессор возд. масл. м/габаритный "EURO-25", станок сверлильный мод.8E116 (Z-4116), машина МК-50,Р-5, прибор СИИТ-3, индикатор магнитного дутья "Дельта", графический планшет MimioPad АПСР, интерактивная доска SVART Board 680 АПСР, Столы – 3 шт. Стулья 5 шт. Компьютерная техника – персональный компьютер Фермо 650Вт/AMD 970/ AMD ATHLON II X2 250/4Гб/16Гб USB2.0/AMD Radeon HD 7950 – 3 шт, ноутбук Acer Aspire E1-772G – 1 шт.
Помещения для самостоятельной работы: читальный зал 201 (главный корпус)	Самостоятельная работа	PentiumG2130/4Гб/500Гб/21,5"/Кл/мышь -50 шт., ПК в компл. Фермо Intel. Фермо Intel Моноблок №1 Фермо AMD A8-5500 – 50 шт.

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФГБОУ ВО «БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

**СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ**

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

заочной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32
лекций	20
практических/ семинарских	-
лабораторных	12
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	-
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	4
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	-

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

дисциплины «Диагностика и остаточный ресурс технологического оборудования» на осенний (5) семестр

заочной формы обучения

<b>Вид работы</b>	<b>Объем дисциплины</b>
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	1/36
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	26,7
лекций	6
практических/ семинарских	10
лабораторных	10
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	5,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Формы контроля:

Контрольная работа – 5 семестр

Зачёт – 5 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			
Модуль 1 (4 семестр)								
1	1. Общие положения 2. Организация проведения экспертного обследования технического состояния оборудования. 3. Анализ эксплуатационно- технической документации 4. Наружный и внутренний осмотры	10	6	-	2	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-
2	5. Оценка геометрической формы 6. Толщинометрия 7. Измерение твердости металла 8. Оценка металлографических структур 9. Неразрушающий контроль	10	6	-	2	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-
<b>Всего часов:</b>		<b>20</b>	<b>12</b>	<b>-</b>	<b>4</b>			
Модуль 2 (5 семестр)								
3	1. Специальные контроля виды	4	5	5	2	По приведенному	Выполнить	-



	2.Определение химического состава металла .Вырезка контрольной пробы металла 3.Поверочный прочностной расчет основных несущих элементов оборудования 4.Гидравлическое (пневматическое) испытание					списку литературы в соответствии с изучаемой темой	задание преподавателя	
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	5	5	3,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-
<b>Всего часов:</b>		6	10	10	5,3			
								Контрольная работа
								<b>зачет</b>