

**МИНОБРНАУКИ 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**

Теоретические основы повышения эксплуатационного ресурса технологического  
оборудования

**Факультативы. Вариативная часть – ФТД.В.02**

**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

 / Саитов 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.....	<b>Ошибка!</b>
	<b>Закладка не определена.</b>	
3	Содержание рабочей программы (объем дисциплины, типы и виды учебных занятий, учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся).	9
4	Фонд оценочных средств по дисциплине .....	10
	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.....	10
	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 .....	14
5	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.....	22
	5.1 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.....	22
	5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых для освоения дисциплины.....	23
6	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине .....	24
	Приложение № 1 .....	25

# 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:

Результат обучения		Формируемая компетенция (с указанием кода)	Примечание
Знать	нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.	ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;	
	методы разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.	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>Знать: -новые современные методы 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>	
Уметь	<p>использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.</p>	<p>ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;</p>	
	<p>использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач при повышении износостойкости деталей технологического оборудования;</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>применять новые современные методы 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>	
<p>Владеть (навыки / опыт деятельности)</p>	<p>навыками разработки ТЗ.</p>	<p>ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;</p>	
	<p>навыками разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.</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 «Повышение износостойкости технологических узлов машин и агрегатов» является формирование следующих компетенций: ПК-1; ПК-20; ПК-26.

Учебная дисциплина «Повышение износостойкости технологических узлов машин и агрегатов» относится к вариативной части дисциплин – ФТД.В.2.

Дисциплина изучается на 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-1 – способность разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку

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: -нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.</p>	<p>Не имеет представление об: -нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.</p>	<p>Имеет чёткое представление об: -нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.</p>

<u>2-й этап</u>  <u>Умения</u>	<b>Уметь:</b> -использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.	<b>Не умеет:</b> -использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.	<b>Обладает умением:</b> -использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.
<u>3-й этап</u>  <u>Владения</u> <u>(навыки /</u> <u>опыт</u> <u>деятельн</u> <u>ости)</u>	<b>Владеть:</b> -навыками разработки ТЗ.	<b>Не обладает не</b> <b>обходимыми:</b> -навыками разработки ТЗ.	<b>Демонстрирует</b> <b>добротные:</b> -навыками разработки ТЗ.

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	<b>Знать:</b> -методы разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.	<b>Не имеет</b> <b>представление об:</b> -методах разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.	<b>Имеет чёткое</b> <b>представление об:</b> -методах разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.
<u>2-й этап</u>  <u>Умения</u>	<b>Уметь:</b> –использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки	<b>Не умеет:</b> –использовать основные методы, способы и средства получения,	<b>Обладает умением:</b> –использовать основные методы, способы и средства получения,

	информации для решения комплексных инженерных задач при повышении износостойкости деталей технологического оборудования;	хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач при повышении износостойкости деталей технологического оборудования;	хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач при повышении износостойкости деталей технологического оборудования;
<u>3-й этап</u> <u>Владения</u> <u>(навыки /</u> <u>опыт</u> <u>деятельн</u> <u>ости)</u>	Владеть: -навыками разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.	Не обладает не обходимыми: -навыками разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.	Демонстрирует добротные: -навыками разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.

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>  Умения	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>	Владеет:	Не обладает не	Демонстрирует

<u>Владения</u> <u>(навыки /</u> <u>опыт</u> <u>деятельн</u> <u>ости)</u>	–навыками использования новых современных методов разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	<b>обходимыми:</b> -навыками использования новых современных методов разработки и изготовления технологического оборудования повышенной прочности	<b>добротные:</b> -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

Этапы освоения	Результат обучения	Формируемая компетенция (с указанием кода)	Оценочные средства
1-й этап Знания	нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.	ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;	Контрольная работа
	методы разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.	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>Знать: -новые современные методы 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-й этап Умения	<p>использовать нормативно-техническую документацию по разработке технического задания на проектирование и изготовление технологического оборудования химических и нефтехимических производств, нестандартного оборудования и средств технологического оснащения по модернизации.</p>	<p>ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;</p>	контрольная работа
	<p>использовать основные методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения комплексных инженерных задач при повышении износостойкости деталей технологического оборудования;</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>	

	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.	
3-й этап Владение навыками	навыками разработки ТЗ.	ПК-1: Способностью разрабатывать технические задания на проектирование и изготовление машин, приводов, систем и нестандартного оборудования и средств технологического оснащения, выбирать оборудование и технологическую оснастку;	Контрольная работа
	навыками разработки физических и математических моделей технологических процессов повышение износостойкости деталей технологического оборудования.	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>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 устного опроса

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 устного опроса**

по учебной дисциплине «Теоретические основы повышения эксплуатационного ресурса 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 «Теоретические основы повышения эксплуатационного ресурса 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»:**

- 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.

## 5 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

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

### Основная литература

1. Зубарев Ю. М. Специальные методы обработки заготовок в машиностроении. — Лань, 2015. — 400 с. — ЭВК, ЭБС «Лань»  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=64330](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=64330)
2. Богодухов С., Сулейманов Р., Проскурин А., Шейнин Б. Повышение износостойкости и восстановление деталей машин и аппаратов: учебное пособие. — Оренбург: ОГУ, 2012. — 298 с. — ЭВК, ЭБС УБО  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259330&sr=1>
3. Смирнов И. В. Сварка специальных сталей и сплавов: учебное пособие. — Лань, 2012. — 272 с. — ЭВК, ЭБС «Лань»  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=2771](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=2771)

### Дополнительная литература

1. Серебrenицкий П. П. Современные электроэрозионные технологии и оборудование: учебное пособие. — Лань, 2013. — 352 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=8875](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=8875)
2. Хорош А. И., Хорош И. А. Дизельные двигатели транспортных и технологических машин: учебное пособие. — Лань, 2012. — 704 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=4231](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=4231)
3. Крутов В. Н., Зубарев Ю. М., Демидович И. В. Треля В. А. Графические изображения некоторых принципов рационального конструирования в машиностроении: учебное пособие. — Лань, 2011. — 208 с. — ЭВК, ЭБС «Лань» [http://e.lanbook.com/books/element.php?p11\\_id=685](http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=685)
4. Жарский И. М., Баршай И. Л., Свидунович Н. А., Спиридонов Н. В. Технологические методы обеспечения надежности деталей машин: учебник. — Минск: Вышэйшая школа, 2010. — 336 с. — ЭВК, ЭБС УБО  
<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235826&sr=1> книга временно недоступна
5. Елагина О. Ю. Технологические методы повышения износостойкости деталей машин: учебное пособие. — М.: Логос, 2009. — 488 с. — ЭВК, ЭБС УБО <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=84921&sr=1>

5.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и программного обеспечения, необходимых 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 180x180с.
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 дугтя "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:библиотека, аудитория № 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 «Теоретические основы повышения эксплуатационного ресурса  
технологического оборудования» на осенний (5) семестр

заочной формы обучения

Вид работы	Объем дисциплины
Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / часов)	2/72
Учебных часов на контактную работу с преподавателем:	32,7
лекций	8
практических/ семинарских	16
лабораторных	8
других (групповая, индивидуальная консультация и иные виды учебной деятельности, предусматривающие работу обучающихся с преподавателем) (ФКР)	0,7
Учебных часов на самостоятельную работу обучающихся (СР)	35,3
Учебных часов на подготовку к экзамену/зачету/дифференцированному зачету (Контроль)	4

Форма 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								
1	1. Общие положения 2. Организация проведения экспертного обследования технического состояния оборудования. 3. Анализ эксплуатационно- технической документации 4. Наружный и внутренний осмотры	2	-	4	5	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	2	4	4	5	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-
Модуль 2								
3	1. Специальные виды контроля 2. Определение химического состава металла .Вырезка контрольной пробы металла	2	-	4	10	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-

	3.Проверочный прочностной расчет основных несущих элементов оборудования 4.Гидравлическое (пневматическое) испытание							
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	4	4	15,3	По приведенному списку литературы в соответствии с изучаемой темой	Выполнить задание преподавателя	-
<b>Всего часов:</b>		8	8	16	35,3			
								Контрольная работа
								<b>зачет</b>