

## Приложение к рабочей программе дисциплины Повышение надёжности технологического оборудования

Направление подготовки – 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
Направленность (профиль) – Инжиниринг технологических процессов и оборудования  
Учебный план 2023 года разработки

### ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 1 Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимися установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

#### 2 Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

##### 2.1 Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

##### Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)			Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение лабораторных работ	Выполнение практических заданий	
Тема 1. Актуальность и способы повышения надёжности технологических машин	+	+	+	зачёт
Тема 2. Отказы технологических машин	+	+	+	
Тема 3. Структурный анализ надёжности оборудования	+	+	+	
Тема 4. Организация работ по управлению надёжностью машин	+	+	+	

## 2.2 Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

### Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 5 минут.

Вопрос	Ответы
1. Чем определяется работоспособность машины?	а) работоспособность машин определяется их способностью выполнять заданные функции при определённых заданных технических характеристиках; б) работоспособность машин определяется их способностью выполнять заданные функции при определённых значениях выходных параметров заданных в технических характеристиках; в) работоспособность машин определяется их способностью соответствовать определённым значениям выходных параметров; г) работоспособность машин определяется их способностью выполнять некоторые функции при определённых технических характеристиках
2. Какие узлы, детали называют неремонтируемыми?	а) неремонтируемыми узлами и деталями являются такие, для которых любой отказ – это ненормальное состояние, а наработка до отказа – половина ресурса изделия; б) неремонтируемыми узлами и деталями являются такие, для которых любой отказ невозможен, а наработка до отказа – ресурс изделия; в) неремонтируемыми узлами и деталями являются такие, для которых любой отказ – это предельное состояние, а наработка до отказа – ресурс изделия; г) неремонтируемыми узлами и деталями являются такие, для которых любой отказ – может быть устранён, а наработка до отказа – треть ресурса изделия
3. До каких пор будет рациональным восстанавливать узлы и детали?	а) до тех пор, пока сохраняется необходимая прочность изношенных деталей; б) до тех пор, пока действует послегарантийный эксплуатационный срок; в) сколько угодно; г) до тех пор, пока это экономически целесообразно
4. Отремонтированные изделия ...	а) ... по качеству уступают заводским, и надёжность их ниже; б) ... по качеству не уступают заводским, и надёжность их выше; в) ... по качеству уступают заводским, и надёжность их такая же; г) ... по качеству не уступают заводским, но надёжность их ниже
5. Чтобы управлять надёжностью машин и оборудования необходимо знать, ...	а) ... от чего зависит их ресурс, наработку до обкатанного состояния; б) ... от чего зависит разброс их ресурса, наработки до предельного состояния на всех стадиях существования машины; в) ... от чего зависит разброс их ресурса, наработку до изношенного состояния на последней стадии существования машины; г) ... от чего зависит разброс их ресурса, наработку до предельного состояния на последней стадии существования машины
6. При проектировании деталей, машин и оборудования, необходимо знать ...	а) программу поставки материалов на производство; б) порядок экономии материалов; в) закон распределения ресурсов; г) номенклатуру имеющихся ресурсов

Вопрос	Ответы
7. При изготовлении деталей, машин и оборудования, необходимо знать ...	а) влияние технологии изготовления на трудоёмкость процесса; б) влияние технологии изготовления на уровень совершенства; в) влияние технологии изготовления на объём выпуска изделий; г) влияние технологии изготовления на качество изделий
8. При эксплуатации деталей, машин и оборудования, необходимо знать ...	а) стабильность условий и степень нагруженности ответственных узлов; б) стабильность условий и степень нагруженности всех узлов; в) заданные условия и степень нагруженности ответственных узлов; г) технические условия и степень нагруженности всех узлов
9. Что является главным при определении оптимальной надёжности?	а) учёт характеристик изделия; б) учёт затрат на изготовление; в) учёт технологических возможностей; г) учёт затрат на транспортировку материалов
10. По каким международным стандартам, качество – рассматривается как совокупность свойств и характеристик продукции, которые придают ей способность удовлетворять обусловленные или предполагаемые потребности?	а) ИСО 9100, ИСО 2400; б) ИСО 9300, ИСО 2500; в) ИСО 9000, ИСО 2000; г) ИСО 8500, ИСО 1800

### Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

#### Тема 1. Актуальность и способы повышения технологических машин

##### Лекция 1. Обеспечение надёжности машин при их изготовлении

Контрольный вопрос
1. Что такое показатели надёжности?
2. Что называется качеством?
3. Чем характеризуется уровень надёжности?
4. К чему может привести отказ одного из элементов машины?
5. Как определяются заданные показатели надёжности?

##### Лекция 2. Поддержание надёжности машин в процессе их эксплуатации

Контрольный вопрос
1. Что такое обработка на надёжность?
2. Что называется техническим объектом?
3. Что такое механическая система?
4. В чём различие между безотказностью от надёжностью?
5. В чём суть физической долговечности?

#### Тема 2. Отказы технологических машин

##### Лекция 3. Виды и характеристики отказов. Установление причин отказов

Контрольный вопрос
1. Что называют основной причиной отказов?
2. Что такое рабочие и постоянно действующие нагрузки?
3. Назовите пять видов рабочих нагрузок.
4. Назовите четыре постоянно действующие фактора внешней среды.
5. Чем определяется несущая способность элемента?

##### Лекция 4. Детальное определение причин отказов в передачах технологических машин

Контрольный вопрос
1. Что такое петтинг?
2. Что называют цементационным слоем?
3. В каких деталях часто наблюдаются сколы?

4. Что называют пятном касания зубьев передачи?
5. Что называют усталостной прочностью?

### **Тема 3. Структурный анализ надёжности оборудования**

#### **Лекция 5. Определение требуемого уровня надёжности проектируемого изделия**

Контрольный вопрос
1. Чему должен соответствовать выбранный уровень надёжности?
2. Что такое величина эксплуатационной производительности?
3. Что такое модель функционирования ремонтируемой системы?
4. Как определить фактический доход в первый период эксплуатации?
5. Что нужно знать для оценки надёжности машины?

#### **Лекция 6. Определение требуемого ресурса узлов и машин**

Контрольный вопрос
1. Что называют нормальным законом распределения?
2. Что определяют коэффициенты вариации?
3. Что такое номограммы определения ресурсных показателей?
4. Что называют гамма – процентным ресурсом?
5. В чём суть надёжности ресурса базовых узлов?

### **Тема 4. Организация работ по управлению надёжностью машин**

#### **Лекция 7. Мероприятия по обеспечению надёжности машин**

Контрольный вопрос
1. Что является основной задачей в расчёте надёжности машин?
2. Из чего определяют базовую, проектную надёжность машины?
3. Для чего служит эксплуатационная диагностика?
4. Чем оцениваются условия эксплуатации?
5. Какие испытания называют диагностическими?

#### **Лекция 8. Порядок сбора и обработки информации о надёжности машин**

Контрольный вопрос
1. В чём цель сбора и обработки информации о надёжности?
2. Какие испытания машин называют специальными?
3. Как определить число смен наблюдения за экспериментом?
4. Какой элемент всегда содержится в статистических данных?
5. Для чего создаются статистические ряды испытаний?

#### **Лекция 9. Определение показателей сохраняемости и ремонтпригодности изделий**

Контрольный вопрос
1. Что влияет на сохраняемость деталей при длительных простоях машин?
2. Как определяется срок предельного износа изделия?
3. С учётом чего вводят требования к показателям ремонтпригодности?
4. По каким данным определяется безотказной работы оборудования?
5. Какая основная задача теории надёжности?

### **Критерии оценивания:**

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все вопросы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбалльной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

## Выполнение практических заданий

### Критерии оценивание

Оценивание осуществляется по четырёхбальной системе.

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- качественное оформление практического задания	до 30
- точность и правильность выполнения практического задания	до 40

Защита практических заданий не проводится.

В процентном соотношении оценки (по четырехбальной системе) выставляются в следующих диапазонах:

«неудовлетворительно» («не зачтено»)	менее 70%
«удовлетворительно» («зачтено»)	71-80%
«хорошо» («зачтено»)	81-90%
«отлично» («зачтено»)	91-100%

### Защита отчетов по лабораторным работам

#### Критерии оценивание

Оценивание каждой лабораторной работы осуществляется по системе «зачтено» и «не зачтено».

В процессе оценивания учитываются отдельные критерии и их «весомость»

Критерии оценивания	Весомость, %
- выполнение всех пунктов задания	до 30
- степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 20
- получение корректных результатов работы	до 20
- качественное оформление работы	до 5
- корректные ответы на вопросы по сути работы (защита лабораторной работы)	до 25

**Оценка «зачтено» выставляется, если набрано более 75%.**

Перечень контрольных вопросов, задаваемых при защите отчетов по лабораторным работам

Лабораторная работа №1. Испытание на истирание поверхностей покрытых медью и хромом

Контрольный вопрос
1. Назовите основные методы испытаний покрытых металлов на истирание?
2. Как определяют толщину слоя покрытия поверхности металлов?
3. Какие металлы покрывают, и какие металлы используют для покрытия?
4. Как выражаются результаты испытаний на истирание поверхности?
5. Какие покрытия наиболее устойчивы к истиранию?

Лабораторная работа №2. Исследование отказов вибрационной установки из-за перегрева вибратора

Контрольный вопрос
1. Какие виды отказов оборудования вы знаете?

2. Назовите основную причину отказа электромагнитного вибратора?
3. Как добиться устойчивой работы вибрационной машины?
4. Дайте определение кинематическим параметрам процесса вибрации.
5. Какова методика определения амплитуды колебаний и частоты?

Лабораторная работа №3. Прогнозирование износа по структурным схемам оборудования

Контрольный вопрос
1. В чём суть структурного анализа надёжности машин и оборудования?
2. На какие группы по уровню доминирующих факторов делятся машины?
3. Назовите последовательность логистической схемы расчёта надёжности.
4. Что называют резервированием в системах надёжности?
5. Назовите методы планово-предупредительных ремонтов.

Лабораторная работа №4. Испытание на прочность конвейерных лент различной ширины и толщины

Контрольный вопрос
1. Какие стандартные толщины конвейерных лент применяются в пищевых и перерабатывающих производствах?
2. Назовите основные причины разрыва конвейерной ленты.
3. Как определить нагрузку на конвейерную ленту при разрыве?
4. Какие типы конвейерных лент самые прочные и почему?
5. Нарисуйте рабочую схему разрывной машины.

## 2.3 Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

### Вид промежуточной аттестации: зачет

Зачет проводится в первом семестре изучения дисциплины.

Оценивание осуществляется по двухбальной системе.

### Критерии оценивания

Промежуточная аттестация считается пройденной (получена оценка «зачтено») если все виды текущей аттестации (экспресс-опросы, выполнение практических заданий) выполнены на оценку «зачтено».