Приложение 1

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

дисциплины Б1.О.08 «Трибологические основы повышения ресурса машин»

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность «Технологии и технические средства производства сельскохозяйственной продукции»

Квалификация выпускника магистр

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

дисциплины Б1.О.08 «Трибологические основы повышения ресурса машин»

№ п/п	Контролируемые разделы дисциплины	Код индикатора достижения компетенций	Наименование оценочного средства и иных материалов	Кол-во
1	В целом	ОПК-1.1; ОПК-4.1; ОПК-4.2;	Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций, описание шкал оценивания	4
2			Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы	6
3			Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	3

1 ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

1.1 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

Сформированность компетенций по дисциплине оценивается по 4-балльной шкалой: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.2 Описание показателей и критериев оценивания сформированности компетенций по дисциплине, обеспечивающие достижение планируемых результатов освоения образовательной программы

Код компетенции (индикатора достижения компетенции)	Результат обучения по дисциплине	Критерии и показатели оценивания результатов обучения			
		«неудовлетворительно»	«удовлетворительно»	«хорошо»	«отлично»
1	2	3	4	5	6
ОПК-1 (ОПК-1.1)	знать современные проблемы науки и производства, механизмы изнашивания и виды разрушений деталей пар трения и рабочих органов, характерные виды изнашивания для различных сопряжений деталей и условий их работы, закономерности и виды борьбы с фреттинг-коррозией	Фрагментарные знания современных проблем науки и производства, механизмов изнашивания и видов разрушений деталей пар трения и рабочих органов, характерные виды изнашивания для различных сопряжений деталей и условий их работы, закономерности и виды борьбы с фреттинг-коррозией / Отсутствие знаний	Неполные знания современных проблем науки и производства, механизмов изнашивания и видов разрушений деталей пар трения и рабочих органов, характерные виды изнашивания для различных сопряжений деталей и условий их работы, закономерности и виды борьбы с фреттинг-коррозией	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания современных проблем науки и производства, механизмов изнашивания и видов разрушений деталей пар трения и рабочих органов, характерные виды изнашивания для различных сопряжений деталей и условий их работы, закономерности и виды борьбы с фреттинг-коррозией	Сформированные и систематические знания современных проблем науки и производства, механизмов изнашивания и видов разрушений деталей пар трения и рабочих органов, характерные виды изнашивания для различных сопряжений деталей и условий их работы, закономерности и виды борьбы с фреттинг-коррозией

	уметь определять оптимальный режим работы и тип смазочных материалов для трущихся поверхностей	Фрагментарное умение определять оптимальный режим работы и тип смазочных материалов для трущихся поверхностей / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение определять оптимальный режим работы и тип смазочных материалов для трущихся поверхностей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение определять оптимальный режим работы и тип смазочных материалов для трущихся поверхностей	Успешное и систематическое умение определять оптимальный режим работы и тип смазочных материалов для трущихся поверхностей
	владеть навыками применения методов моделирования и прогнозирования оптимального срока службы машин	Фрагментарное владение навыками применения методов моделирования и прогнозирования оптимального срока службы машин / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение навыками применения методов моделирования и прогнозирования оптимального срока службы машин	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками в навыках применения методов моделирования и прогнозирования оптимального срока службы машин	Успешное и систематическое применение навыков методов моделирования и прогнозирования оптимального срока службы машин
ОПК-4 (ОПК-4.1)	знать методы и способы решения исследовательских задач в триботехники	Фрагментарные знания методов и способов решения исследовательских задач в триботехники / Отсутствие знаний	Неполные знания методов и способов решения исследовательских задач в триботехники	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов и способов решения исследовательских задач в триботехники	Сформированные и систематические знания методов и способов решения исследовательских задач в триботехники
	уметь выбирать материал для деталей пар трения и назначать условия его работы	Фрагментарное умение выбирать материал для деталей пар трения и назначать условия его работы / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать материал для деталей пар трения и назначать условия его работы	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать материал для деталей пар трения и назначать условия его работы	Успешное и систематическое умение выбирать материал для деталей пар трения и назначать условия его работы
	владеть методами расчета остаточного ресурса деталей машин	Фрагментарное владение методами расчета остаточного ресурса деталей машин / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение методами расчета остаточного ресурса деталей машин	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками в методиках расчета остаточного ресурса деталей машин	Успешное и систематическое применение знаний в области методик расчета остаточного ресурса деталей машин

ОПК-4 (ОПК-4.2)	знать современные методы повышения ресурса деталей машин, основанные на достижениях триботехники	Фрагментарные знания методов повышения ресурса деталей машин, основанные на достижениях триботехники / Отсутствие знаний	Неполные знания методов повышения ресурса деталей машин, основанные на достижениях триботехники	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания методов повышения ресурса деталей машин, основанные на достижениях триботехники	Сформированные и систематические знания методов повышения ресурса деталей машин, основанные на достижениях триботехники
	уметь выбирать конструктивные и технологические методы повышения износостойкости деталей	Фрагментарное умение выбирать конструктивные и технологические методы повышения износостойкости деталей / Отсутствие умений	В целом успешное, но не систематическое умение выбирать конструктивные и технологические методы повышения износостойкости деталей	В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение выбирать конструктивные и технологические методы повышения износостойкости деталей	Успешное и систематическое умение выбирать конструктивные и технологические методы повышения износостойкости деталей
	владеть трибологическими методами повышения ресурса машин в эксплуатации	Фрагментарное владение трибологическими методами повышения ресурса машин в эксплуатации / Отсутствие навыков	В целом успешное, но не систематическое владение трибологическими методами повышения ресурса машин в эксплуатации	В целом успешное, но сопровождающееся отдельными ошибками в области трибологических методах повышения ресурса машин в эксплуатации	Успешное и систематическое применение знаний в области трибологических методах повышения ресурса машин в эксплуатации

1.3 Описание шкалы оценивания освоения дисциплины в форме зачёта с оценкой

Знания, умения, навыки обучающегося по дисциплине оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

1.4 Описание показателей и критериев оценивания компетенций дисциплины в форме зачёта с оценкой

Оценка	Критерии
1	2
Отлично	ответы на вопросы чёткие, обоснованные и полные, проявлена готовность к дискуссии, студент демонстрирует высокий уровень владения знаниями, умениями и навыками соответствующих компетенций, что позволяет ему решать широкий круг типовых и нетиповых задач, студент проявил высокую эрудицию и свободное владение материалом дисциплины
Хорошо	ответы на вопросы преимущественно правильные, но недостаточно четкие, студент способен самостоятельно воспроизводить и применять соответствующие знания, умения и навыки для решения типовых задач дисциплины, может выполнять поиск и использование новой информации для выполнения новых профессиональных действий на основе полностью освоенных знаний, умений и навыков соответствующих компетенций
Удовлетворительно	ответы на вопросы не полные, на некоторые ответ не получен, знания, умения, навыки сформированы на базовом уровне, студенты частично, с помощью извне (например, с использованием наводящих вопросов, ассоциативного ряда понятий и т.д.) могут воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки
Неудовлетворительно	на большую часть вопросов ответы не были получены, либо они показали полную некомпетентность студента в материале дисциплины, студент не способен самостоятельно, без помощи извне, воспроизводить и применять соответствующие знания, умения, навыки или знания, умения и навыки у студента не выявлены

2 ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1 Примерные темы рефератов (эссе)

1. Актуальные инженерно-технические проблемы триботехники и современная триботехнология.
2. Методы повышения износостойкости узлов трения и деталей машин.
3. Конструкционные методы повышения износостойкости деталей машин

2.2 Тестовые задания для сдачи зачёта

ТЕСТ № 1

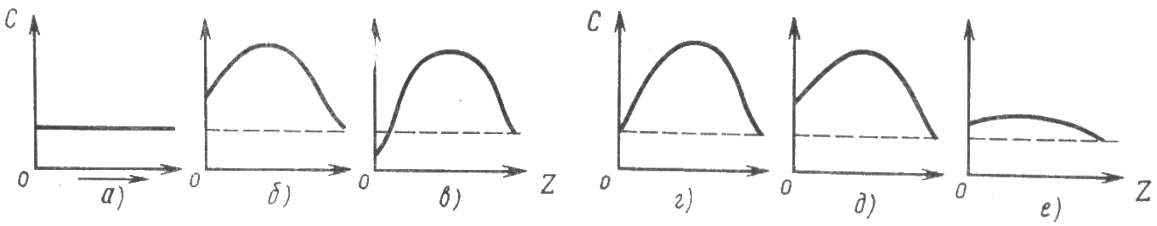
1. Как называется пара трения, если подвижный элемент имеет более высокую твердость и большую площадь, чем неподвижный: $H_п > H_н$; $S_п > S_н$?
   А) прямой парой трения;
   Б) обратной парой трения;
   В) обратной парой по геометрии.

2. Для изготовления каких изделий используется сплав Б83?
   А) подшипников качения;
   Б) подшипников скольжения;
   В) зубчатых колес.

3. Как изменяется скорость изнашивания на стадии приработки?
   А) увеличивается;
   Б) уменьшается;
   В) не изменяется.

4. В результате чего происходит повышение твердости поверхностных слоев изделий при поверхностном пластическом деформировании?
   А) по причине наклепа;
   Б) из-за образования мартенсита;
   В) по причине возникновения напряжений сжатия в поверхностных слоях.

5. Укажите правильно стадии концентрации водорода в стальном образце на приведенных схем:



- исходное состояние; - состояние в процессе трения; - начало десорбции;
- максимум десорбции; - состояние по окончании трения; - конец десорбции.

ТЕСТ № 2

1. Какой вид изнашивания характерен при работе шестеренного масляного насоса в гидросистемах автомобилей?
   А) кавитационный;
   Б) абразивный;
   В) усталостный;

2. Чем обусловлено водородное изнашивание?
   А) поступленеим водорода в поверхностные слои деталей из атмосферы;
   Б) диффузией водорода в деформируемый слой стали в результате трибодеструкции водородсодержащих материалов;
   В) диффузией водорода в деформируемый слой стали из конденсатной влаги на поверхности деталей;
   Г) разложением в зоне контакта смазочного материала или топлива.

3. Что можно отнести к недостаткам баббитов?
   А) низкую температуру плавления;
   Б) низкую контактную выносливость;
   В) низкий коэффициент трения.

4. В каком случае развивается фреттинг-процесс?
   А) при циклических нагрузках;
   Б) при относительных микроперемещениях трущихся поверхностей;
   В) при ударных нагрузках.

5. Как влияет нанесение гальванических покрытий на усталостную прочность?
   А) повышает усталостную прочность;
   Б) понижает усталостную прочность;
   В) не влияет.

ТЕСТ № 3

1. Какой вид контактирования рассматривается как недопустимый при работе пары трибосопряжения?
   А) упругое контактирование;
   Б) пластическое деформирование;
   В) микрорезание.

2. Каким свойством обладают изделия, изготовленные из стали ШХ15?
   А) высокой контактной выносливостью;
   Б) высокой стойкостью к абразивному изнашиванию в условиях ударных нагрузок;
   В) высокой стойкостью к коррозионному изнашиванию.

3. Какая структурная составляющая серых чугунов обеспечивает им хорошие антифрикционные свойства?
   А) графит;
   Б) цементит;
   В) феррит.

4. Какой вид химико-термической обработки вызывает наряду с повышением износстойкости повышение коррозионной стойкости?

А) цементация;
Б) азотирование;
В) борирование.

5. Тенденции дальнейшего совершенствования смазывания?
А) уменьшение номенклатуры минеральных смазочных материалов с заменой их на высоколегированные синтетические;
Б) разработка смазочных материалов , наносимых на поверхности трения один раз за весь ресурс узла трения;
В) увеличение номенклатуры конструкционных материалов и увеличение доли цветных металлов;
Г) автоматизация смазывания с обеспечением требуемой надёжности и рационального расходования смазочного материала.

ТЕСТ № 4

1. Какой вид контактирования поверхностей вызывает минимальную величину интенсивности износа?
А) упругое контактирование;
Б) пластическое деформирование;
В) микрорезание.

2. Как зависит глубина упрочненного слоя при закалке ТВЧ от частоты переменного тока?
А) чем выше частота, тем больше глубина;
Б) чем выше частота, тем меньше глубина;
В) глубина не зависит от частоты.

I.

3. В каком случае развивается фреттинг-процесс?
А) при циклических нагрузках;
Б) при относительных микроперемещениях трущихся поверхностей;
В) при ударных нагрузках

4. Для изготовления каких изделий используется сплав Б83?
А) подшипников качения;
Б) подшипников скольжения;
В) зубчатых колес.

5. Какое из выражений является простой формулой износа?
А) $u = K \cdot p^m \cdot \upsilon^n \cdot t$;
Б) $u = 10 \cdot p^m \cdot \upsilon^n \cdot t$;
В) $u = 5 \cdot p^2 \cdot \upsilon^2 \cdot t$.

ТЕСТ № 5

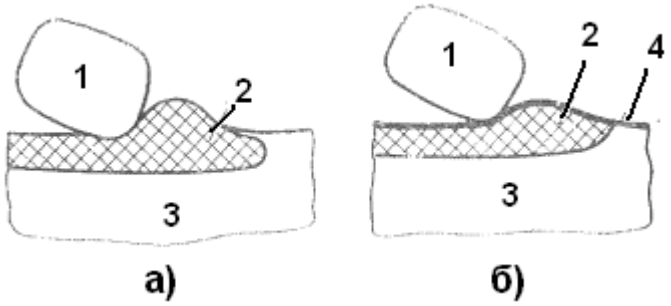
1. Смазочные материалы какого вида наиболее эффективно снижают коэффициент трения?
А) жидкостные;
Б) твердые;
В) газовые.

2. Какое сочетание свойств материалов не рекомендуется при выборе материалов трущихся изделий?
   А) твердое – мягкое;
   Б) твердое – твердое;
   В) мягкое – твердое.

3. Площадь фактического контакта поверхностей возрастает:
   А) при увеличении нагрузки;
   Б) при снижении шероховатости;
   В) с увеличением упругих характеристик материалов.

4. Правильность выбора материалов для деталей узлов трения проверяют:
   А) по величине предельно допустимых давлений в контакте [p];
   Б) по допускаемому произведению давления на скорость [pv];
   В) по прогнозируемой температуре в зоне контакта [t];
   Г) по шумовым характеристикам сопряжения.

5. На каком рисунке показан избирательный перенос в условиях абразивного изнашивания?



1 – абразив; 2 – зона пластического деформируемого металла; 3 – зона недеформируемого металла; 4 – сервовитная плёнка

ТЕСТ № 6

1. Как изменяется скорость изнашивания на стадии приработки?
   А) увеличивается;
   Б) уменьшается;
   В) не изменяется.

2. В каком случае развивается фреттинг-процесс?
   А) при циклических нагрузках;
   Б) при относительных микроперемещениях трущихся поверхностей;
   В) при ударных нагрузках.

3. При сопряжении двух различных материалов площадь фактического контакта определяется:
   А) физико-механическими свойствами более мягкого материала;
   Б) физико-механическими свойствами более твёрдого материала;
   В) геометрией поверхности более твёрдого материала;
   Г) геометрией поверхности более мягкого материала.

4. Каков механизм образования сервовитной плёнки в паре трения бронза-сталь при избирательном переносе в системах охлаждения машин?

А) поверхности трения покрываются плёнкой меди из-за окисления смазочного материала и появления ионов меди в смазочной жидкости вследствие растворения трубок радиаторов;
Б) поверхности трения покрываются плёнкой меди из-за окисления смазочного материала и появления ионов меди в смазочной жидкости вследствие растворения бронзовой детали.

5. Какое сочетание свойств материалов не рекомендуется при выборе материалов трущихся изделий?
А) твердое – мягкое;
Б) твердое – твердое;
В) мягкое – твердое;
Г) мягкое – мягкое.

3 МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. Положение о текущем контроле и промежуточной аттестации обучающихся, осваивающих образовательные программы высшего образования – программы бакалавриата, программы специалитета, программы магистратуры СМК-П-02.01-04-21 / разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2021. – 15 с.

2. Положение о проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий в условиях усиления санитарно-эпидемиологических мероприятий. СМК-П-02.01-02-23/ разраб. Т.А. Лашина. – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2023. – 8 с.

3. Рабочая программа дисциплины Б1.О.08 «Трибологические основы повышения ресурса машин» / разраб. В.А. Полуян – Зерноград: Азово-Черноморский инженерный институт ФГБОУ ВО Донской ГАУ, 2025. – 30 с.