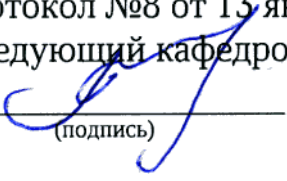


ФГБОУ ВО Университет биотехнологий
Кафедра надежности и ремонта машин

Рег. № АИБ-26.56ф
« 27 » января 2026 г.

УТВЕРЖДЕН
на заседании кафедры
Протокол №8 от 13 января 2026 г.
Заведующий кафедрой

_____ Пчельников А.В.
(подпись)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

**Б1.В.08 Технологические процессы восстановления
деталей машин**

_____ Шифр и наименование дисциплины

35.03.06 Агроинженерия

_____ Код и наименование направления подготовки

Сервис технических систем; Технические системы и цифровизация производства

_____ Направленность (профиль)

Новосибирск 2026

Паспорт

фонда оценочных средств

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Становление отрасли восстановления деталей машин в АПК: аспекты преодоления инертности.	ПКО-3	Контрольные вопросы
2	Восстанавливаемая деталь как объект реализации ресурсосберегающих технологий.	ПКО-3	Контрольные вопросы
3	Классификация способов восстановления деталей машин.	ПКО-3	Контрольные вопросы
4	Механизированные способы сварки и наплавки при восстановлении деталей машин и оборудования	ПКО-3	Контрольные вопросы
5	Восстановление деталей способами металлization.	ПКО-3	Контрольные вопросы
6	Электрохимические и химические способы восстановления деталей.	ПКО-3	Контрольные вопросы
7	Восстановление деталей полимерами. Восстановление лакокрасочных покрытий.	ПКО-3	Контрольные вопросы
8	Особенности механической обработки восстановленных деталей.	ПКО-3	Контрольные вопросы
9	Выбор рационального способа восстановления деталей. Основы проектирования технологических процессов восстановления деталей.	ПКО-3	Контрольные вопросы
10	Восстановление типовых деталей и сборочных единиц машин.	ПКО-3	Контрольные вопросы

ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ

1. Описание оценочных средств по разделам (темам) дисциплины

Раздел 1. Становление отрасли восстановления деталей машин в АПК: аспекты преодоления инертности.

1. Предлагаемые направления для развития отрасли восстановления деталей машин в агропромышленном комплексе (АПК) России.

2. Перспективы консолидации усилий ученых, специалистов и инженеров производственной сферы АПК, научно-образовательного сообщества аграрных вузов с опорой на поколение молодых компетентных специалистов системы технического сервиса.

Раздел 2. Восстанавливаемая деталь как объект реализации ресурсосберегающих технологий.

1. Восстанавливаемая деталь как объект реализации ресурсосберегающих технологий.

2. Определение технического состояния деталей.

3. Технические требования на восстановление. Ремонтный чертеж детали.

4. Общая характеристика конструктивно-технологических особенностей.

5. Восстанавливаемая деталь – поливариантная заготовка с отображением признаков и показателей технологической и эксплуатационной наследственности. Возможности и ограничения в реализации технологий восстановления.

Раздел 3. Классификация способов восстановления деталей машин.

1. Характеристика способов восстановления деталей по группам дефектности: нарушение общей геометрии деталей и сборочных единиц вследствие появления остаточной деформации; разрушения, вызывающие нарушение сплошности и целостности.

2. Способы восстановления изношенных деталей.

3. Восстановление деталей слесарно-механическими способами.

4. Восстановление деталей методами пластических деформаций. Сущность пластического деформирования. Технология, оборудование и оснастка.

Раздел 4. Механизированные способы сварки и наплавки при восстановлении деталей машин и оборудования

1. Классификация способов сварки и наплавки.

2. Применение газовой сварки при ремонте машин.

3. Дуговая сварка и наплавка: под флюсом, в среде защитных газов, вибродуговая, порошковой проволокой, лентой и др.

4. Электродная приварка ленты, проволоки, порошков.

5. Сущность и особенности, применения электрошлаковой, индукционной, электронно-лучевой, лазерной сварки и наплавки.

6. Оборудование, наплавочные материалы, флюсы.

7. Характерные дефекты при сварке и наплавке методы их устранения.

8. Особенности ремонта сваркой и наплавкой деталей из чугуна и алюминиевых сплавов.

Раздел 5. Восстановление деталей способами металлизации.

1. Сущность процесса напыления. Восстановление деталей напылением металлических порошков. Классификация способов напыления.

2. Способы напыления (металлизации); дуговой, газопламенный, детонационный; газодинамический. Области их применения, достоинства и недостатки. Технология нанесения, покрытий. Свойства напыленных покрытий.

3. Особенности технологий на основе газотермических способов напыления (ГТН) порошковых материалов. Принципиальные отличия холодного газодинамического напыления (ХГН). Оборудование и материалы. Контроль качества покрытий.

Раздел 6. Электрохимические и химические способы восстановления деталей.

1. Сущность процессов электролитического нанесения металлов. Общая схема технологического процесса восстановления деталей электролитическим осаждением металлов.

2. Электролитические способы (ванновые, безванновые: местные, натиранием; струйные).

3. Хромирование, железнение, цинкование и др.: применяемое оборудование, составы электролитов, режимы осаждения покрытий, области их применения. Контроль качества покрытий.

4. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.

Раздел 7. Восстановление деталей полимерами. Восстановление лакокрасочных покрытий.

1. Виды полимерных материалов, применяемых при ремонте машин. Их физико-механические свойства.

2. Классификация способов восстановления полимерными покрытиями. Методы и технологии нанесения полимерных материалов, области их применения. Применяемое оборудование. Достоинства и недостатки применения полимерных материалов при ремонте машин.

3. Виды лакокрасочных материалов, применяемых при ремонте машин. Их физико-механические свойства. Классификация способов нанесения лакокрасочных материалов. Виды отделочных лакокрасочных покрытий. Методы и технологии нанесения лакокрасочных материалов. Применяемое оборудование.

4. Способы сушки лакокрасочных покрытий, их достоинства и недостатки. Особенности охраны труда и обеспечения экологической безопасности.

Раздел 8. Особенности механической обработки восстановленных деталей.

1. Особенности обработки деталей: отсутствие и повреждение баз, ограниченные значения припусков, особенности структуры и свойств изношенных и восстановленных поверхностей.

2. Выбор и создание установочных баз.

3. Перспективные способы и материалы для обработки восстановленных деталей. Выбор способа механической обработки и факторы, влияющие на выбор.

4. Определение припусков на механическую обработку.

Раздел 9. Выбор рационального способа восстановления деталей. Основы проектирования технологических процессов восстановления деталей.

1. Разработка ремонтного чертежа.

2. Обоснование выбора принципа структурирования технологического процесса (принципа концентрации или дифференциации).

3. Обоснование выбора рациональных и оптимальных способов восстановления (критериальный подход).

4. Основы проектирования технологических процессов восстановления деталей. Разработка маршрутно-операционного технологического процесса (МОТП). Оформление технологических карт на МОТП.

Раздел 10. Восстановление типовых деталей и сборочных единиц машин.

1. Восстановление типовых поверхностей деталей.

2. Восстановление и ремонт типовых деталей и сборочных единиц.

Критерии оценки результатов устного ответа обучающегося:

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программно-го материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

2. Тематика расчетно-графической работы

«Разработка маршрутно-операционного технологического процесса восстановления деталей и сборочных единиц машин»

Комплект заданий для расчетно-графической работы представлен в методических указаниях.

Критерии оценки расчетно-графической работы

«Зачтено» – ставится в том случае, когда студент обнаруживает знание программно-го материала по дисциплине, допускает несущественные погрешности в работе и в ответе. Ответ самостоятелен, логически выстроен. Основные понятия употреблены правильно.

«Незачтено» – ставится в том случае, когда студент демонстрирует пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине, обнаруживает непонимание основного содержания теоретического материала или допускает ряд существенных ошибок и не может их исправить при наводящих вопросах преподавателя, затрудняется в ответах на вопросы. Ответ носит поверхностный характер; наблюдаются неточности в использовании научной терминологии.

ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Вопросы к экзамену

по дисциплине «Технологические процессы реновации деталей машин»

1. Восстанавливаемая деталь как поливариантная заготовка. Виды проявления в ней технологической и эксплуатационной наследственности.
2. Последовательность разработки технологических процессов (ТП) восстановления деталей машин. Исходная информация для разработки ТП. Оформление маршрутных карт.
3. Сущность принципов структурирования технологических процессов (принципы концентрации и дифференциации).
4. Представления о прочности сцеплении покрытий, получаемых при восстановлении изношенных поверхностей. Факторы, обуславливающие низкую прочность сцепления.
5. Техническая документация на восстановление деталей. Назначение и виды документов.
6. Электролитическое наращивание металлов: осталивание (технология, режимы и применяемые материалы). Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
7. Сварка (наплавка) в защитных средах (углекислого газа, аргона, пара.) Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
8. Электролитическое наращивание металлов: хромирование (особенности, виды хромирования, состав ванн и режимы). Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
9. Электромеханическая обработка деталей (сущность, область применения и режимы, оборудование). Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
10. Восстановление деталей металлизацией. Электродуговая металлизация (сущность способа, схема, область применения, режимы, преимущества и недостатки).
11. Восстановление деталей металлизацией. Газопламенная металлизация (сущность способа, схема, область применения, режимы, преимущества и недостатки).
12. Восстановление деталей металлизацией. Детонационная металлизация (сущность способа, схема, область применения, режимы, преимущества и недостатки).
13. Восстановление деталей металлизацией. Холодная газодинамическая металлизация (сущность способа, схема, область применения, режимы, преимущества и недостатки).
14. Особенности и способы сварки чугунных деталей (технологический процесс, режимы и применяемые материалы).
15. Восстановление деталей методами пластических деформаций: (раздача, осадка, вытяжка и др.) Привести несколько схем, пояснить сущность и область применения.
16. Наплавка под слоем флюса. Область применения, технологический процесс, оборудование и режимы. Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
17. Вибродуговая наплавка (технология, оборудование и режимы). Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
18. Восстановление деталей электроконтактной наплавкой (приварка ленты или проволоки). Технология, оборудование и режимы. Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
19. Особенности механической обработки восстановленных деталей шлифованием. Виды шлифования, оборудование и режимы. Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
20. Особенности механической обработки восстановленных деталей лезвийным инструментом. Оборудование и режимы, виды режущих инструментов. Изобразить схему, привести преимущества и недостатки.
21. Особенности ремонта корпусных деталей. Виды дефектов и способы их устранения.

22. Слесарно-механические способы восстановления деталей. Виды дефектов и способы их устранения. Область применения.
23. Особенности и способы сварки алюминиевых деталей (технологический процесс, режимы и применяемые материалы).
24. Технологический критерий (критерий применимости) при выборе способа восстановления деталей.
25. Технический критерий (критерий долговечности) при выборе способа восстановления деталей.
26. Техничко-экономический критерий при выборе способа восстановления деталей.
27. Способы правки коленчатых валов (технологический процесс, применяемое оборудование, преимущества и недостатки).
28. Проверки коленчатых валов на предмет наличия дефектов геометрии (изгиб, бие-ние, скручивание, радиус кривошипа).
29. Основные факторы, влияющие на изнашивание деталей.
30. Проверка соосности постелей коренных подшипников блока двигателей. (допуск на несоосность, применяемый измерительный инструмент)
31. Восстановления постелей коренных подшипников блока двигателей. (Применяемое оборудование и инструменты).
32. Восстановление автотракторных шатунов. (Применяемое оборудование и инстру-менты).
33. Приведите существующую классификацию способов восстановления деталей ма-шин.
34. Чертежи ремонтные (ГОСТ 2.604). Правила выполнения ремонтных чертежей. Назначение и содержание таблицы дефектов.
35. Дефекты наплавки и сварки. Причины их появления и способы минимизации появ-ления дефектов.

Критерии оценки знаний студентов:

– отметка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил про-граммный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его из-лагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, во-просами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при ви-доизменении заданий, использует в ответе материал монографической литературы, пра-вильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

– отметка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

– отметка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, демонстрирует недостаточно си-стематизированы теоретические знания программного материала, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практиче-ских работ.

– отметка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки при его изложении, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Задания для оценки сформированности компетенции «ПКО-3»:

1. Прогиб коленчатого вала наиболее точно можно измерить (установив его в центра или на призмы) с помощью:

- а) Штангенрейсмаса;
- б) Штатива с индикаторной головкой;
- в) Микрометра;
- г) Глубиномера индикаторного.

2. При дуговой сварке металлов температура дуги находится в пределах, °С:

- а) 1000-1500;
- б) 3000-3500;
- в) 4500-6000;
- г) 15000-20000.

3. В маркировке электродной проволоки Нп-50 число 50 означает:

- а) Диаметр проволоки;
- б) Твердость наплавленного слоя;
- в) Содержание углерода;
- г) Временное сопротивление при растяжении наплавленного металла;

4. Для обеспечения стабильного качества ремонта машин и восстановления деталей, коэффициент запаса технологической точности станков, выполняющих точные и финишные операции, должен быть:

- а) 25%;
- б) 50%;
- в) 75%;
- г) 100%.

5. При восстановлении коленчатого вала методом ремонтных размеров, все шатунные шейки перешлифовываются:

- а) Под одинаковый размер;
- б) Под различные ближайшие ремонтные размеры, в зависимости от величины износа;
- в) Допускается и то и другое.

6. Электрическая дуга горит более устойчиво:

- а) При использовании переменного тока;
- б) При использовании постоянного тока;
- в) вид тока не оказывает влияния на устойчивость горения дуги.

7. При наплавке изношенных деталей под слоем флюса электрод:

- а) Электрод смещают с зенита в сторону вращения детали;
- б) Электрод устанавливают строго в зените;
- в) Электрод смещают с зенита в сторону, противоположную направлению вращения детали;
- г) Качество наплавки не зависит от положения электрода.

8. Основным назначением аргона при использовании аргоно-дуговой сварке алюминиевых деталей является:

- а) Разрушение оксидной пленки;

- б) Защита расплавленного металла от окисления;
- в) Стабилизация горения дуги;
- г) Увеличение скорости охлаждения детали.

9. При обосновании выбора оптимального способа восстановления изношенной поверхности детали пользуются критериями:

- а) Технологическим;
- б) Техническим;
- в) Техничко-экономическим;
- г) Всеми перечисленными.

10. При обосновании выбора оптимального способа восстановления изношенной поверхности детали применение критериев имеет следующий порядок:

- а) Технологический, технико-экономический, технический;
- б) Технический, технологический, технико-экономический;
- в) Технологический, технический, технико-экономический;
- г) Техничко-экономический, технологический, технический.

11. При хонинговании гильзы цилиндров двигателя ее внутренняя поверхность будет иметь правильную геометрическую форму при перебеge брусков хонинговальной головки, равном доле их длины L :

- а) $2/3 L$;
- б) $1/3 L$;
- в) $1/2 L$;
- г) $3/4 L$.

12. В чем заключается сущность способа холодного газодинамического напыления:

- а) Сверхзвуковое ускорение частиц порошка;
- б) Расплавление горючим и транспортировка транспортирующим газом частиц порошка;
- в) Микровзрывы, создающие ударные волны, перемещающие частицы порошка;
- г) Нагрев материала и поверхности детали потоком электронов.

13. Графическая технологическая документация на восстановление деталей включает:

- а) Ремонтный чертеж детали;
- б) Маршрутные карты;
- в) Операционные карты;
- г) Карты эскизов;
- д) Все перечисленные документы.

14. Технические требования на восстанавливаемую деталь на ремонтном чертеже располагают:

- а) Над основной надписью;
- б) Под изображением детали;
- в) Левый нижний угол;
- г) Правый верхний угол.

15. Маршрутный технологический процесс восстановления детали оформляется:

- а) В произвольной форме;
- б) В бланки операционных карт;
- в) В бланки маршрутных карт;

г) В бланки маршрутно-операционных карт.

16. Нумерация операций в маршрутной карте восстановления деталей обозначается как:

- а) 1, 2, 3, ...;
- б) 005, 010, 015, ...;
- в) 01, 02, 03, ...;
- г) 05, 10, 15,

17. Эпоксидная композиция, состоящая из эпоксидной смолы, пластификатора, наполнителя и отвердителя, может храниться мин:

18. Полнокомплектный капитальный ремонт тракторов и автомобилей может быть осуществлен

19. Рабочие, непосредственно выполняющие объектов или изготовления новых изделий, называются производственными

20. Машино-места, оснащенные оборудованием и предназначенные для мойки, диагностирования, ТО, ТР, кузовных (окрасочных) работ, называются

21. Численные значения коэффициентов аргументов K_i , K_v и $K_{сц}$ определяют на основаниииспытаний новых и восстановленных деталей.

22. Остаточный ресурс детали не межремонтного ресурса машины или агрегата называют допустимым значением износа детали

23. Рабочие, непосредственно выполняющие технологические операции ТО, ремонта объектов или изготовления новых изделий, называются.....

24. Формирование производственных подразделений по признаку их технологической специализации по видам технических воздействий относится к методу

25. Наибольшее применение при наплавке изношенных деталей в среде защитных газов получил

26. Плановый ремонт, выполняемый для обеспечения или восстановления работоспособности объекта и состоящий в замене и/или восстановлении отдельных легкодоступных его частей, называется

27. При организации машин для эффективной очистки воды необходимо оснастить посты системой отстойных камер, системой очистки и рециркуляции воды, системой доочистки.

28. Состояние объекта, при котором его дальнейшее применение по назначению недопустимо называется

29. Сплошной толстой основной линией на ремонтном чертеже детали изображаются.....

30. Усталостную прочность материала характеризует предел

31. Суммарная наработка объекта от момента контроля его технического состояния до перехода в предельное состояние называется.....

32. Суммарная наработка объекта от или её возобновления после капитального ремонта до перехода в предельное состояние называется ресурсом

Правильные ответы

ПКО-3:

- 1) б;
- 2) в;
- 3) в;
- 4) а;
- 5) а;
- 6) б;
- 7) в;
- 8) б;
- 9) г;
- 10) в;
- 11) б;
- 12) а;
- 13) д;
- 14) а;
- 15) в;
- 16) б;
- 17) 20-25
- 18) на специализированном ремонтном предприятии
- 19) технологические операции ТО, ремонта
- 20) рабочими постами
- 21) стендовых и эксплуатационных
- 22) меньше
- 23) производственными
- 24) комплексных бригад
- 25) углекислый газ
- 26) текущим
- 27) наружной мойки
- 28) предельным
- 29) поверхности подлежащие восстановлению
- 30) выносливости
- 31) остаточным ресурсом
- 32) начала эксплуатации

Составитель: М.А. Попов

МАТРИЦА СООТВЕТСТВИЯ КРИТЕРИЕВ ОЦЕНКИ УРОВНЮ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Критерии оценки	Уровень сформированности компетенций
Оценка по пятибалльной системе	
«Отлично»	«Высокий уровень»
«Хорошо»	«Повышенный уровень»
«Удовлетворительно»	«Пороговый уровень»
«Неудовлетворительно»	«Не достаточный»
Оценка по системе «зачет – незачет»	
«Зачтено»	«Достаточный»
«Не зачтено»	«Не достаточный»

Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

1. Положение «О балльно-рейтинговой системе аттестации студентов (<https://edubiotech.ru/file/403>: режим доступа свободный);
2. Положение «О проведении текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся (<https://edubiotech.ru/file/104821>: режим доступа свободный).