

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

**Агроинженерный факультет**

**Кафедра эксплуатации транспортных и технологических машин**

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_  Е.В. Пухов

« 30 » августа 2017 г.

**Фонд оценочных средств**

по дисциплине ФТД.01 «Восстановление работоспособности машин с помощью масел»  
для направления 35.03.06 Агроинженерия, профиля «Технический сервис в агропромыш-  
ленном комплексе» – прикладной бакалавриат

## 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины (темы)	
		1	2
ПК-9	способностью использовать типовые технологии технического обслуживания, ремонта и восстановления изношенных деталей машин и электрооборудования	+	+

## 2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

### 2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено

## 2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины (темы)	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-9	<p>- знать: свойства масел, рабочих жидкостей и назначение присадок к ним.</p> <p>- уметь: анализировать эксплуатационные свойства масел и динамику их изменения для обоснования проведения управляющих воздействий по обеспечению долговечности машин.</p> <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности: выбора смазочных материалов и присадок для восстановления работоспособности элементов машин.</p>	1,2	<p>Назначение и классификация смазочных материалов. Виды смазки. Свойства жидких и пластичных смазочных материалов. Присадки. Диспергирующие, моющие, загущающие, депрессорные, противопенные, антикоррозионные, антиокислительные присадки к маслам. Кондиционеры металла. Оценка технического состояния машин с помощью анализа эксплуатационных свойств, состава масел и динамики его изменения. Восстановление работоспособности элементов машин применением присадок в масла без проведения трудоемких разборочно-сборочных и ремонтно-восстановительных операций.</p>	<p>Практические работы, самостоятельная работа, лекции</p>	<p>Устный опрос, тестирование</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 1-7)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-8)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 8-14)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 9-17)</p>	<p>Задания из раздела 3.1 (вопросы: 15-21)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 18-25)</p>

### 2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ Задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-9	<ul style="list-style-type: none"> <li>- знать: свойства масел, рабочих жидкостей и назначение присадок к ним.</li> <li>- уметь: анализировать эксплуатационные свойства масел и динамику их изменения для обоснования проведения управляющих воздействий по обеспечению долговечности машин.</li> <li>- иметь навыки и /или опыт деятельности: выбора смазочных материалов и присадок для восстановления работоспособности элементов машин.</li> </ul>	Практические работы, самостоятельная работа, лекции	Зачёт	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-7)  Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-8)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 8-15)  Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 9-17)	Задания из раздела 3.2 (вопросы: 16-20)  Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 18-25)

## 2.4 Критерии оценки на зачёте

Оценка экзаменатора, уровень	Критерии
«Зачтено»	Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
«Не зачтено»	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«зачтено»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, при этом при ответе допускаются отдельные погрешности в знаниях основного учебно-программного материала
«не зачтено»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

## 2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления.	Не менее 55 % баллов за задания теста.
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал.	Не менее 75 % баллов за задания теста.
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

## 2.7 Допуск к сдаче зачета

Обучающиеся выполняют на занятиях отчеты по теме практической работы и представляют их преподавателю.

Преподаватель, с целью проверки усвоения материала, задает обучающемуся несколько вопросов по каждой практической работе.

Обучающийся должен знать последовательность выполнения работы, давать оценку полученным результатам и их достоверности, давать ответы на контрольные вопросы в устной форме.

При ответе более чем на 75% вопросов преподаватель засчитывает практическую работу и фиксирует ее выполнение в специальном журнале.

После выполнения и оформления результатов всех практических работ обучающийся допускается к зачету по дисциплине.

### **3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы**

#### **3.1. Вопросы к практическим работам**

1. Каким образом можно восстановить работоспособность сопряжения при его ремонте?
2. Приведите классификацию масел по назначению и области применения.
3. Что называют минеральными смазочными материалами?
4. Как различаются смазки по физическим состояниям смазочного материала?
5. Что называется вязкостью масла?
6. Назовите два вида адсорбции молекул масла к поверхности тела. Чем они отличаются?
7. В чем заключается эффект трибополимеризации?
8. Чем отличаются температура вспышки и температура воспламенения масла?
9. Что значит сжимаемость смазочного материала?
10. Поясните, что значит вспениваемость и эмульгируемость масла?
11. Приведите классификацию присадок к маслам.
12. Что означает композиция нескольких присадок?
13. Как работают трибополимеризующие присадки?
14. Какие эксплуатационные свойства масел и как изменяются в процессе работы?
15. Как работают твердые смазочные материалы?
16. Что значит самосмазывающиеся материалы? Какие они имеют недостатки?
17. В чем сущность эффекта П.А. Ребиндсра?
18. Как смазочные материалы накапливают информацию о техническом состоянии сборочных единиц? Как это можно использовать?
19. Чем можно оценить содержание присадок в масле?
20. Как формируется комплексный критерий оценки состояния элементов машин?
21. Приведите примеры трибопрепаратов для восстановления работоспособности машин.

#### **3.2. Вопросы к зачету**

1. Трение. Классификация видов трения.
2. Механическая теория трения.
3. Молекулярно-механическая теория трения.
4. Гидродинамическая теория трения.
5. Назначение и классификация смазочных материалов.
6. Виды смазки.
7. Гидродинамическая смазка.
8. Эластогидродинамическая смазка.

9. Граничная смазка.
10. Механизм смазочного действия масел.
11. Свойства жидких и пластичных смазочных материалов.
12. Присадки. Диспергирующие, моющие, загущающие, депрессорные.
13. Противопенные, антикоррозионные, антиокислительные присадки к маслам.
14. Кондиционеры металла.
15. Требования, предъявляемые к маслам и пластичным смазочным материалам.
16. Изменения свойств жидких и пластичных смазочных материалов в процессе работы.
17. Твердые смазочные материалы.
18. Оценка технического состояния машин с помощью анализа эксплуатационных свойств, состава масел и динамики его изменения.
19. Обоснование необходимости проведения управляющих воздействий и разработка комплекса технических мероприятий по обеспечению долговечности машин.
20. Восстановление работоспособности элементов машин применением присадок в масла без проведения трудоемких разборочно-сборочных и ремонтно-восстановительных операций.

### Практические задачи

1. Рассчитать коэффициент жидкостного трения  $\mu$  в подшипнике скольжения ДВС диаметрами  $d_{\text{вала}}$  и  $d_{\text{подш}}$  при частоте вращения  $n$  мин<sup>-1</sup>, если в нём используется масло заданной марки при температуре  $t=100$  °С. Определить кинематическую вязкость масла как предельный минимум, с которого начинается граничное трение, если  $\mu_{\text{min}}$  задан.

Предпоследняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Диаметр вала $d_{\text{вала}}$ , мм	55,0	56,0	57,0	58,0	60,0	61,0	62,0	63,0	64,0	65,0
Диаметр подшипника $d_{\text{подш}}$ , мм	55,08	56,10	57,12	58,08	60,10	61,12	62,14	63,06	64,08	65,1
Частота вращения $n$ , мин <sup>-1</sup>	4200	4260	4320	4380	5400	5460	5520	5580	5640	5700
Последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Марка масла по ГОСТ 17479.1-85	M10 B <sub>2</sub>	M10 Г <sub>2</sub>	M10Г <sub>2</sub> к	M12 Г <sub>2</sub>	M5 <sub>3</sub> /12 Г <sub>1</sub>	M4 <sub>3</sub> /10 Г <sub>1</sub>	M6 <sub>3</sub> /12 Г <sub>1</sub>	M5 <sub>3</sub> /14 Г <sub>1</sub>	M3 <sub>3</sub> /8 Г <sub>1</sub>	M4 <sub>3</sub> /10 Г <sub>2</sub>
$\mu_{\text{min}} \cdot 10^{-3}$	3	4	5	6	7	3	4	5	6	7

2. Рассчитать индекс вязкости  $I$  масла по его характеристике в сравнении с эталонным образцом, при условии равной вязкости при температуре  $t=100$  °С. Найти кинематическую вязкость для  $t=100$  °С смеси данного минерального масла с авиамаслом МС-20 в количестве  $g\%$ .

Последняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вязкость кинемат. При $t=40$ °С, «эталона $I=0$ », сСт	150	160	170	180	185	190	195	200	205	210
Примесь МС-20 $g\%$	5	10	15	20	25	4	8	12	14	16
Вязкость исслед. масла при $t=40$ °С, сСт	50	55	60	65	70	75	50	55	60	65
Предпоследняя цифра шифра	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0
Вязкость кинемат. При $t=40$ °С, «эталона $I=100$ », сСт	70	65	60	55	50	55	60	65	70	75
№ контрольного вопроса	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

### 3.3 Тестовые задания

1. Работоспособное состояние или работоспособность это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

**в) Состояние машины, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.**

г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

2. Предельное состояние это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

в) Состояние машины, при котором значения всех параметров, характеризующих способность выполнять заданные функции, соответствуют требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

**г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.**

3. Неработоспособное состояние или неработоспособность это:

а) Состояние машины, при котором она соответствует всем требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

б) Состояние машины, при котором она не соответствует хотя бы одному из требований нормативно-технической и (или) конструкторской документации.

**в) Состояние машины, при котором значение хотя бы одного параметра, характеризующего способность выполнять заданные функции, не соответствует требованиям нормативно-технической и (или) конструкторской документации.**

г) Состояние машины, при котором её дальнейшее применение по назначению недопустимо или нецелесообразно либо восстановление её исправного или работоспособного состояния невозможно или нецелесообразно.

4. Укажите правильную последовательность чередования периодов работы деталей подвижных сопряжений:

**а) Приработка – Нормальная эксплуатация – Аварийный износ.**

б) Нормальная эксплуатация – Приработка – Аварийный износ.

в) Аварийный износ – Приработка – Нормальная эксплуатация.

г) Приработка – Аварийный износ – Нормальная эксплуатация.

5. Стабилизация зазоров в подвижных соединениях деталей происходит:

а) В процессе аварийного износа деталей сопряжения.

**б) В процессе приработки деталей сопряжения.**

в) В процессе нормальной эксплуатации деталей сопряжения.

г) Не происходит.

6. Аварийный износ деталей сопряжения наиболее полно характеризуется:



а) Приспособлению деталей сопряжения к условиям нагружения, сглаживанием микронеровностей трущихся поверхностей, стабилизацией зазоров, проявлением скрытых дефектов в виде приработочных отказов, постепенным снижением скорости изнашивания.

б) Медленным возрастанием скорости изнашивания, наибольшей продолжительностью работы сопряжения.

**в) Режим повышением скорости изнашивания и возрастанием количества отказов.**

г) Стабилизацией зазоров сопряжения, постепенным снижением скорости изнашивания, возрастанием количества отказов.

7. Какого из нижеперечисленных видов трения не существует:

а) Трение движения.

б) Трение покоя.

в) Трение скольжения.

**г) Трение вращения.**

8. Какого из нижеперечисленных видов трения не существует:

а) Жидкостное.

б) Сухое.

**в) Полусухое.**

г) Граничное.

9. Граничное трение это:

а) Трение соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.

**б) Трение движения двух твердых тел, имеющих на поверхностях трения слой смазочного материала, обладающего свойствами, отличающимися от объемных.**

в) Явление сопротивления относительно перемещению, возникающее между двумя трущимися телами, разделенными слоем смазочного материала, в котором проявляются его объемные свойства.

г) Трение двух тел, находящихся в относительном движении.

10. Трение скольжения или трение первого рода это:

**а) Трение движения, при котором скорости соприкасающихся твердых тел в точках касания различны, причем скорости могут быть различны по величине и направлению или, только по величине и, только по направлению.**

б) Трение движения двух твердых тел, имеющих на поверхностях трения слой смазочного материала, обладающего свойствами, отличающимися от объемных.

в) Трение двух тел, находящихся в относительном движении.

г) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.

11. Трение качения или трение второго рода это:

а) Явление сопротивления относительно перемещению, возникающее между двумя трущимися телами, разделенными слоем смазочного материала, в котором проявляются его объемные свойства.

**б) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.**

в) Трение двух тел, находящихся в относительном движении.

г) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел при одновременном качении и скольжении.

12. Трение качения с проскальзыванием или трение третьего рода это:

- а) Трение движения двух твердых тел без смазки на поверхностях трения.
- б) Трение движения двух твердых тел, имеющих на поверхностях трения слой смазочного материала, обладающего свойствами, отличающимися от объемных.

**в) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел при одновременном качении и скольжении.**

- г) Трение движения двух соприкасающихся твердых тел, при котором их скорости в точках касания одинаковы по величине и направлению.

139. Энергия, проявляющаяся в виде коррозии поверхности деталей и являющаяся следствием контакта поверхности деталей, как с агрессивными рабочими компонентами, так и с окружающей средой является:

- а) Механической энергией.
- б) Тепловой энергией.

**в) Химической энергией.**

- г) Биологической энергией.

14. Какое влияние оказывает на надёжность деталей машин такой фактор среды, как запылённость:

- а) Старение.

**б) Изнашивание.**

- в) Коррозия.

- г) Усталостное разрушение.

15. Скорость изнашивания детали зависит от:

- а) Номинального размера и условий ее работы.
- б) Предельного размера и скорости ее перемещения.

**в) Условий работы, свойств смазки и материала, из которого деталь изготовлена.**

- г) Твердости материала, свойств смазки и рабочей температуры сопряжения.

16. Результат изнашивания – это:

- а) Схватывание.
- б) Задир.
- в) Заедание.

**г) Износ.**

17. В каком случае будет иметь место жидкостное трение?

- а) Поверхность тормозного диска о поверхность фрикционной накладки колодки.
- б) Тела качения о поверхности беговых дорожек обойм подшипника при наличии достаточного количества смазки.

**в) Поверхность шейки коленчатого вала о поверхность вкладыша при установленном режиме работы двигателя.**

- г) Поверхность колеса автомобиля о поверхность дорожного покрытия при движении автомобиля по луже.

18. Абразивное изнашивание это:

**а) Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твёрдых тел или частиц по поверхности трения.**

- б) Механическое изнашивание материала в результате воздействия на него твёрдых тел или частиц, увлекаемых потоком жидкости.

- в) Изнашивание поверхности трения или отдельных её участков в результате повторного деформирования микрообъёмов материала, приводящего к возникновению трещин и отделению частиц.

г) Изнашивание поверхности детали от сильных ударов жидкости движущейся с большой скоростью. Многократные удары струи жидкости по одному и тому же месту металла ведут к его местному разрушению и образованию углублений.

19. Гидроабразивное изнашивание это:

а) Изнашивание поверхности детали от сильных ударов жидкости, движущейся с большой скоростью. Многократные удары струи жидкости по одному и тому же месту металла ведут к его местному разрушению и образованию углублений.

б) Изнашивание поверхности трения или отдельных её участков в результате повторного деформирования микрообъёмах материала, приводящего к возникновению трещин и отделению частиц.

**в) Механическое изнашивание материала в результате воздействия на него твёрдых тел или частиц, увлекаемых потоком жидкости.**

г) Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твёрдых тел или частиц по поверхности трения.

20. Газоабразивное изнашивание это:

а) Механическое изнашивание материала в результате режущего или царапающего действия твёрдых тел или частиц по поверхности трения.

**б) Механическое изнашивание материала в результате воздействия на него твёрдых тел или частиц, увлекаемых потоком газа.**

в) Изнашивание поверхности трения или отдельных её участков в результате повторного деформирования микрообъёмах материала, приводящего к возникновению трещин и отделению частиц.

г) Изнашивание поверхности детали от сильных ударов жидкости движущейся с большой скоростью. Многократные удары струи жидкости по одному и тому же месту металла ведут к его местному разрушению и образованию углублений.

21. Адгезионные присадки предназначены для:

а) предотвращения отложений и нагарообразования на поверхностях деталей, работающих при повышенной температуре.

б) разрушения водо-масляных эмульсий и снижения содержания воды в смазочном материале.

**в) повышения липкости и нерастекаемости масел.**

г) снижения температуры застывания и, как правило, входят в состав масел, рекомендуемых для применения в зимнее время и условиях холодного климата.

22. Моющие присадки предназначены для:

а) разрушения водо-масляных эмульсий и снижения содержания воды в смазочном материале.

б) снижения температуры застывания и, как правило, входят в состав масел, рекомендуемых для применения в зимнее время и условиях холодного климата.

в) повышения липкости и нерастекаемости масел.

**г) предотвращения отложений и нагарообразования на поверхностях деталей, работающих при повышенной температуре.**

23. Деэмульгаторы предназначены для:

а) повышения липкости и нерастекаемости масел.

**б) разрушения водо-масляных эмульсий и снижения содержания воды в смазочном материале.**

- в) снижения температуры застывания и, как правило, входят в состав масел, рекомендуемых для применения в зимнее время и условиях холодного климата.
- г) предотвращения отложений и нагарообразования на поверхностях деталей, работающих при повышенной температуре.

24. Антиокислительные присадки используют для

**а) замедления процессов старения и окисления масел.**

- б) разрушения водо-масляных эмульсий и снижения содержания воды в смазочном материале.
- в) повышения липкости и нерастекаемости масел.
- г) предотвращения отложений и нагарообразования на поверхностях деталей, работающих при повышенной температуре.

25. Депрессорные присадки предназначены для

а) предотвращения отложений и нагарообразования на поверхностях деталей, работающих при повышенной температуре.

б) разрушения водо-масляных эмульсий и снижения содержания воды в смазочном материале.

в) замедления процессов старения и окисления масел.

**г) снижения температуры застывания и, как правило, входят в состав масел, рекомендуемых для применения в зимнее время и условиях холодного климата.**

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

**4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся: Положение о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся П ВГАУ 1.1.01 – 2017**

#### **4.2 Методические указания по проведению текущего контроля**

1.	Сроки проведения текущего контроля	На лабораторных занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории на лабораторных занятиях
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с ОПОП и рабочей программой
4.	Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля	Булыгин Николай Николаевич
5.	Вид и форма заданий	Собеседование, опрос
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов.	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты	Булыгин Николай Николаевич
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

**Рецензент инженер ООО «Гварта-Агро» г. Воронежа А.В. Пивнев**