



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«Казанский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Казанский ГАУ)

Институт механизации и технического сервиса

Кафедра эксплуатации машин и оборудования

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор-проректор
по учебно-воспитательной
работе, профессор

С. Г. Шайхутдинов
«24» мая 2020 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
для проведения промежуточной аттестации обучающихся
по дисциплине

«ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ»
(приложение к рабочей программе дисциплины)

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Профиль подготовки
Технический сервис в АПК

Уровень
бакалавриата

Форма обучения
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань – 2020

Составитель: к.т.н., доцент Медведев Владимир Михайлович

Оценочные средства обсуждены и одобрены на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин 30 апреля 2020 года (протокол № 16).

Заведующий кафедрой, д.т.н., профессор _____ Адигамов Н.Р.

Рассмотрены и одобрены на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса 12 мая 2020 г. (протокол № 8).

Пред. метод. комиссии, к.т.н., доцент _____ Шайхутдинов Р.Р.

Согласовано:
Директор Института механизации
и технического сервиса,
д.т.н., профессор

_____ Яхин С.М.

Протокол Ученого совета ИМ и ТС № 10 от 14 мая 2020 г.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 - «Агроинженерия», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения по дисциплине «Диагностика технических систем»:

Таблица 1.1 – Требования к результатам освоения дисциплины

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПКС-1. Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин		
ПКС-1.1	Обеспечивает работоспособность машин и оборудования с использованием методов оценки и повышения их работоспособности для рационализации технологий технического обслуживания и ремонта	Знать: методы и средства диагностики технических машин. Уметь: использовать средства диагностики технических машин. Владеть: способностью к освоению технологий и форм организации диагностики технических машин.
ПКС-3. Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования		
ПКС-3.1	Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: теоретические и нормативные основы диагностики технических систем и методы оценки их технического состояния; применяемую диагностическую аппаратуру. Уметь: определять и применять нормативы и параметры диагностики технических систем; оценивать их техническое состояние по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам. Владеть: навыками выбора нормативов и параметров диагностики технических систем и оценки их технического состояния по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Таблица 2.1 – Показатели и критерии определения уровня сформированности компетенций

Код индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Критерии оценивания результатов обучения			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ПКС-1.1 Обеспечивает работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	Знать: методы и средства диагностики технических машин	Уровень знаний методов и средств диагностики технических машин ниже минимальных требований, много грубых ошибок	Минимально допустимый уровень знаний методов и средств диагностики технических машин допущено много грубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки при использовании методов и средств диагностики технических машин допущено несколько грубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки при использовании методов и средств диагностики технических машин выполнен без ошибок
	Уметь: использовать средства диагностики технических машин	При решении стандартных задач использовать средства диагностики технических машин не продемонстрированы основные умения, допущены грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи использованием средств диагностики технических машин, с допущенными ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, при использовании средств диагностики технических машин, но некоторые с погрешностями	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдаленными незначительными неточностями, при использовании средств диагностики технических машин выполнены все задания в полном объеме
	Владеть способностью к освоению технологий и форм организации диагностики технических машин	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки применения конкретных приемов и способов определения экономической эффективности технологий	Имеется минимальный выбор приемов применения конкретных приемов и способов определения экономической эффективности технологий	Продemonстрированы базовые навыки применения конкретных приемов и способов определения экономической эффективности технологий	Продemonстрированы навыки применения конкретных приемов и способов определения экономической эффективности технологий и средств механизации

		применения технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства при выполнении ГИА, имея место грубые ошибки	и средств механизации сельскохозяйственного производства при выполнении ГИА для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	и средств механизации сельскохозяйственного производства при выполнении ГИА при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	сельскохозяйственного производства при выполнении ГИА при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
ПКС-3.1 Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Знать: теоретические и нормативные основы диагностики технических систем и методы оценки их технического состояния; применяемую диагностическую аппаратуру	Уровень знаний теоретических и нормативных основ диагностики технических систем и методы оценки их технического состояния; применяемую диагностическую аппаратуру ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний теоретических и нормативных основ диагностики технических систем и методы оценки их технического состояния; применяемую диагностическую аппаратуру, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки теоретических и нормативных основ диагностики технических систем и методы оценки их технического состояния; применяемую диагностическую аппаратуру, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки теоретических и нормативных основ диагностики технических систем и методы оценки их технического состояния; применяемую диагностическую аппаратуру, выполнено без ошибок
	Уметь: определять и применять нормативы и параметры диагностики технических систем; оценивать их техническое состояние по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	При решении стандартных задач при определении и применении нормативов и параметрах диагностики технических систем; оценивать их техническое состояние по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи при определении и применении нормативов и параметрах диагностики технических систем; оценивать их техническое состояние по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными ошибками, выполнены все задания в полном объеме, при определении и применении нормативов и параметрах диагностики технических систем; оценивать их техническое состояние по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными негрубыми недочетами, при определении и применении нормативов и параметрах диагностики технических систем; оценивать их техническое состояние по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам, выполнены все задания в

5

					полном объеме
	Владеть: нормативами выбора нормативов и параметров диагностики технических систем и оценки их технического состояния по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки выбора нормативов и параметров диагностики технических систем и оценки их технического состояния по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач выбора нормативов и параметров диагностики технических систем и оценки их технического состояния по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам, с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач выбора нормативов и параметров диагностики технических систем и оценки их технического состояния по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам, с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач выбора нормативов и параметров диагностики технических систем и оценки их технического состояния по данным, полученным с применением диагностической аппаратуры и по косвенным признакам, без ошибок и недочетов

Описание шкалы оценивания

1. Оценка «неудовлетворительно» ставится студенту, не овладевшему ни одним из элементов компетенции, т.е. обнаружившему существенные пробелы в знании основного программного материала по дисциплине, допустившему принципиальные ошибки при применении теоретических знаний, которые не позволяют ему продолжить обучение или приступить к практической деятельности без дополнительной подготовки по данной дисциплине.
2. Оценка «удовлетворительно» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», т.е. проявившему знания основного программного материала по дисциплине в объеме, необходимом для последующего обучения и предстоящей практической деятельности, знакомому с основной рекомендованной литературой, допустившему неточности в ответе на зачете, но в основном обладающему необходимыми знаниями для их устранения при корректировке со стороны преподавателя.
3. Оценка «хорошо» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать» и «уметь», проявившему полное знание программного материала по дисциплине, освоившему основную рекомендованную литературу, обнаружившему стабильный характер знаний и умений и способному к их самостоятельному применению и обновлению в ходе последующего обучения и практической деятельности.
4. Оценка «отлично» ставится студенту, овладевшему элементами компетенции «знать», «уметь» и «владеть», проявившему всесторонние и глубокие знания программного материала по дисциплине, освоившему основную и дополнительную литературу, обнаружившему творческие способности в понимании, изложении и практическом использовании усвоенных знаний.

6

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

Таблица 3.1 – Типовые контрольные задания соотнесенные с индикаторами достижения компетенций

Индикатор достижения компетенций	№ заданий (вопросов, билетов, тестов и пр.) для оценки результатов обучения по соотнесенному индикатору достижения компетенции
ПКС-1.1 Обеспечивает работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин	Вопросы к экзамену: 1-16 Тестовые вопросы: 1-23
ПКС-3.1 Организует работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования	Вопросы к экзамену: 17-27 Тестовые вопросы: 24-40

Примерные вопросы к экзамену

1. Методы исследований и диагностики машин на эвристическом и теоретическом уровнях.
2. Методы исследования и диагностирования на эмпирическом уровне.
3. Классификация методов диагностирования по виду контролируемых физических процессов и способу получения информации.
4. Виды диагностирования по организационным признакам.
5. Структура человеческих и технических систем диагностирования.
6. Экспертные методы диагностирования.
7. Логические методы диагностирования.
8. Методы тестового диагностирования.
9. Методы диагностирования по функциональным параметрам.
10. Метод сравнения с эталоном.
11. Метод совмещения с эталоном.
12. Методы контроля по нормативным значениям диагностических параметров.
13. Методы теоретического определения предельных значений диагностического параметра от наработки объекта.
14. Количественная оценка технического состояния по нормативным значениям.
15. Тепловые методы.
16. Оптические методы.
17. Виброакустические диагностические параметры.
18. Источники вибрации машин и их диагностические признаки.
19. Диагностические методы спектрального анализа вибрации.
20. Метод пик-фактора.
21. Методы определения динамических характеристик конструкции машин.
22. Методы управления техническим состоянием систем двигатель-трансмиссия.
23. Методы диагностирования по индикаторному и механическому КПД.
24. Метод диагностирования одноименных элементов ДВС и трансмиссии по внутрицикловым изменениям угловой скорости коленчатого вала.
25. Методы диагностирования систем топливной аппаратуры двигателей.
26. Дорожное и стендовое диагностирование тормозной системы.
27. Дорожное диагностирование систем электрооборудования.

**Примерные тестовые вопросы по дисциплине
«Диагностика технических систем»**

На двигателе ЯМЗ-240Б ВМТ определяют:

1. Установочная шпилька; углубление на маховик.
2. Метка на маховике; стрелка указатель на задней балке.
3. Цифра на маховике.
4. Риска против цифры 19 на гасителе.

Показателями состояния механизма ГРМ являются:

1. Тепловой зазор. Угол начала открытия впускного клапана.
2. Износ распределительного вала.
3. Величина кулачка распределительного вала.

Установить соответствия углов опережения подачи топлива двигателями:

- | | |
|-------------|----------------------------------|
| 1. ЯМЗ-240Б | 1. $18^{\circ} \dots 20^{\circ}$ |
| 2. ЯМЗ-238Б | 2. $17^{\circ} \dots 19^{\circ}$ |
| 3. СМД-60 | 3. $26^{\circ} \dots 29^{\circ}$ |
| 4. Д-160 | 4. $27^{\circ} \dots 30^{\circ}$ |
| 5. А-41 | 5. $23^{\circ} \dots 25^{\circ}$ |

Длина дуги на шкиве двигателя А-41 соответствует углу опережения подачи топлива 30° :

1. 40,6 мм.
2. 38,2 мм.
3. 45,6 мм.
4. 50,1 мм.

Длина дуги на шкиве двигателя А-41 соответствует углу опережения подачи топлива 30° :

1. 40,6 мм.
2. 38,2 мм.
3. 45,6 мм.
4. 50,1 мм.

На ТНВД установочные отверстия расположены на окружности через каждый:

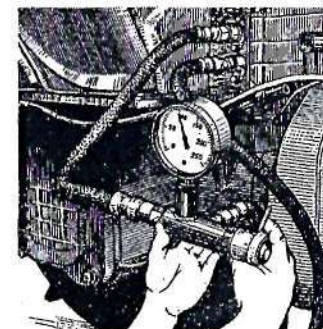
- 1) 22° 2) $2,21^{\circ}$ 3) $22,5^{\circ}$ 4) 3° 5) $21,5^{\circ}$
Угол опережения подачи топлива регулируется

1. В такте впуска.
2. В конце такта сжатия.
3. В конце рабочего хода.
4. В конце такта выпуска.

При установке угла опережения впрыска:

1. На штуцер первой секции ТНВД устанавливают максиметр.
2. Ключом вращают привод насоса.
3. Устанавливают поршень 1-го цилиндра ВМТ такта впуска.
4. На шкиве наносят две метки.

Этим прибором проверяют систему трактора:



1. топливную
2. смазочную
3. гидравлическую
4. систему охлаждения

Правильность установки фаз газораспределения оценивается:

1. по углу начала впрыска топлива
2. по углу начала открытия выпускного клапана первого цилиндра
3. по углу начала открытия впускного клапана первого цилиндра
4. по моменту совпадения меток на маховике двигателя
5. по метке на шкиве коленчатого вала

О скрученности распределительного вала двигателя можно судить:

1. по величине выступания впускного клапана на такте сжатия
2. по величине перемещения коромысел привода клапанов
3. по разнице углов открытия впускных клапанов первого и последнего цилиндров
4. по разнице углов начала впрыска в первом и последнем цилиндрах
5. по компрессии в цилиндрах двигателя

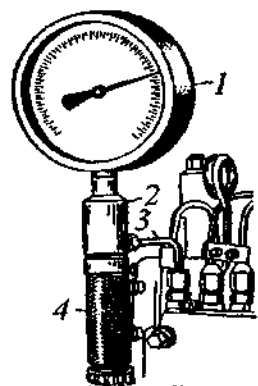
С помощью прибора ИМД-Ц определяют:



1 - индуктивный преобразователь;
2 - кожух маховика; 3 - блок индикации

1. дымность отработанных газов
2. индикаторную мощность двигателя
3. частоту вращения коленчатого вала и расход топлива
4. эффективную мощность и частоту вращения коленчатого вала двигателя

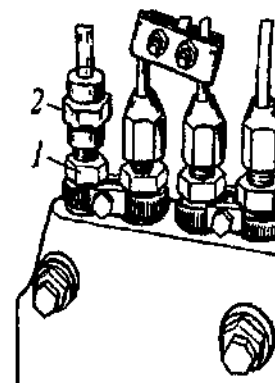
С помощью прибора КИ-4802 проверяют



1. форсунки дизельных двигателей
2. плунжерные пары топливного насоса и нагнетательные клапаны
3. предохранительные клапаны гидрораспределителя
4. гидронасос рулевого управления
5. подкачивающую помпу топливного насоса

1 - манометр; 2 - корпус; 3 - топливopовод;
4 - предохранительный клапан

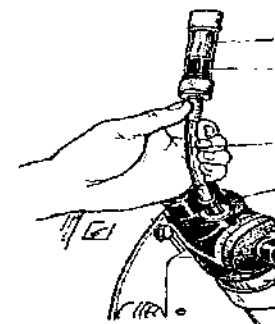
С помощью моментоскопа устанавливают



1. момент начала открытия впускного клапана
2. момент начала такта сжатия
3. угол установки фаз газораспределения
4. момент начала подачи топлива
5. уровень топлива в головке топливного насоса

1 - штуцер топливного насоса; 2 - моментоскоп

С помощью данного прибора определяют:



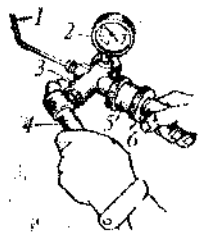
1. техническое состояние цилиндрико-поршневой группы
2. техническое состояние смазочной системы двигателя
3. техническое состояние кривошипно-шатунного механизма двигателя
4. герметичность клапанов ГРМ

1 - сигнализатор; 2 - поршень сигнализатора; 3 - удлинитель; 4 - патрубок; 5 - крышка; 6 - корпус; 7 - переходник

Черный дым только при повышенной частоте вращения вала двигателя может быть следствием:

- 1) недостатка воздуха (засорился воздухоочиститель).
- 2) избытка топлива (неправильно отрегулирован топливный насос)
- 3) попадания в цилиндр двигателя или в топливо воды
- 4) плохого распыления топлива форсункой

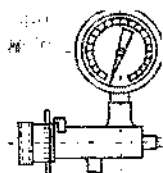
Устройство КИ-9917 используется



- 1) для нагнетания масла в смазочную систему
- 2) для проверки технического состояния предохранительных клапанов гидросистемы
- 3) для проверки технического состояния форсунок
- 4) для проверки герметичности надпоршневого пространства
- 5) для проверки технического состояния плунжерных пар и нагнетательных клапанов

1 - топливopовод;
2 - манометр; 3 - насос; 4 - рычаг насоса;
5 - корпус; 6 - рукоятка

С помощью этого прибора проверяется работоспособность



- 1) топливной системы двигателя
- 2) гидросистемы навески трактора
- 3) гидроусилителя рулевого управления
- 4) смазочной системы двигателя
- 5) тормозной системы трактора

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Приводятся виды текущего контроля и критерии оценивания учебной деятельности по каждому ее виду по семестрам, согласно которым происходит начисление соответствующих баллов.

Лекции оцениваются по посещаемости, активности, умению выделить главную мысль.

Лабораторные занятия оцениваются по самостоятельности выполнения работы, активности работы в аудитории, правильности выполнения заданий, уровня подготовки к занятиям.

Самостоятельная работа оценивается по качеству и количеству выполненных домашних работ, грамотности в оформлении, правильности выполнения.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета

Критерии оценки зачета в тестовой форме: количество баллов или удовлетворительно, хорошо, отлично. Для получения соответствующей оценки на зачете и экзамене по курсу используется накопительная система балльно-рейтинговой работы студентов. Итоговая оценка складывается из суммы баллов или оценок, полученных по всем разделам курса и суммы баллов полученной на зачете.

Критерии оценки уровня знаний студентов с использованием теста на зачете по учебной дисциплине

Оценка	Характеристики ответа студента
Отлично	86-100 % правильных ответов
Хорошо	71-85 %
Удовлетворительно	51- 70%
Неудовлетворительно	Менее 51 %

Оценка «зачтено» соответствует критериям оценок от «отлично» до «удовлетворительно».

Оценка «не зачтено» соответствует критерию оценки «неудовлетворительно»

Количество баллов и оценка неудовлетворительно, удовлетворительно, хорошо, отлично определяются программными средствами по количеству правильных ответов к количеству случайно выбранных вопросов.

Критерии оценивания компетенций следующие:

1. Ответы имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует об уверенных знаниях обучающегося и о его умении решать профессиональные задачи, оценивается в 5 баллов (отлично);
2. Более 75 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом). Их содержание свидетельствует о достаточных знаниях обучающегося и его умении решать профессиональные задачи – 4 балла (хорошо);
3. Не менее 50 % ответов имеют полные решения (с правильным ответом) Их содержание свидетельствует об удовлетворительных знаниях обучающегося и о его ограниченном умении решать профессиональные задачи, соответствующие его будущей квалификации – 3 балла (удовлетворительно);
4. Менее 50 % ответов имеют решения с правильным ответом. Их содержание свидетельствует о слабых знаниях обучающегося и его неумении решать профессиональные задачи – 2 балла (неудовлетворительно).