



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 и ремонта машин



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ДИАГНОСТИКА ТЕХНИЧЕСКИХ СИСТЕМ

Направление подготовки
35.03.06 Агроинженерия

Направленность (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

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин 30 апреля 2020 года (протокол № 16).

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

Рассмотрена и одобрена 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 планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения ОПОП бакалавриата по направлению подготовки 23.03.03 эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов, по дисциплине «Диагностика технических систем», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

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 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 применением теоретических и нормативных основ диагностики 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 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины» - Б1.В.01. Изучается в 7 семестре при очной форме обучения и на 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: метрология, стандартизация и сертификация; тракторы и автомобили; основы взаимозаменяемости и технические измерения; методы и средства измерений, испытания и контроля.

Дисциплина является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

3 Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Таблица 3.1 - Распределение фонда времени по семестрам и видам занятий, в часах

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	7 семестр	5 курс
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	49	19
в том числе:		
лекции	16	6
лабораторные занятия	32	12
практические занятия	-	-
экзамен	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	59	89
в том числе:		
-подготовка к лабораторным занятиям	15	54
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	5	20
- подготовка к зачету	-	-
- подготовка к экзамену	3	6
Контроль	36	9
Общая трудоемкость час	108	108
зач. ед.	3	3

4 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий
(в академических часах)

№ тем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1	Классификация методов оценки диагностической информации. Интеллектуальные системы методов диагностирования автомобиля.	4	2	8	3	12	5	12	18
2	Методы тестового и функционального диагностирования. Методы определения технического состояния по эталонам, маскам и нормативным параметрам.	3	1	8	3	11	4	12	18
3	Тепловой и оптический методы диагностирования. Виброакустические методы контроля и диагностирования технических систем.	3	1	6	2	9	3	12	18
4	Методы диагностирования по энергетическим, гидравлическим параметрам, угловой скорости валов и рабочим процессам.	3	1	6	2	9	3	12	18
5	Дорожные и стендовые методы и параметры диагностирования автомобилей.	3	1	4	2	7	3	11	17
Итого		16	6	32	12	48	18	59	89

Таблица 4.2 -Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам.

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	Раздел 1. Классификация методов оценки диагностической информации. Интеллектуальные системы методов диагностирования автомобиля.		
<i>Лекционный курс</i>		4	2
1.1	Методы исследований и диагностики машин на эврическом и теоретическом уровнях. Методы исследования и диагностирования на эмпирическом уровне.	2	1
1.2	Классификация методов диагностирования по виду контролируемых физических процессов и способу получения информации. Виды диагностирования по организационным признакам.	1	0,5
1.3	Структура человеческих и технических систем диагностирования. Экспертные методы диагностирования. Логические методы диагностирования.	1	0,5
<i>Лабораторные занятия</i>		8	3
1.4	Определение технического состояния кривошипно-шатунного механизма двигателя	2	1
1.5	Диагностирование технического состояния механизма газораспределения двигателя Д-240	4	2
1.6	Проверка технического состояния систем двигателя	2	-
2	Раздел 2. Методы тестового и функционального диагностирования. Методы определения технического состояния по эталонам, маскам и нормативным параметрам.		
<i>Лекционный курс</i>		3	1
2.1	Методы тестового диагностирования. Методы диагностирования по функциональным параметрам. Метод сравнения с эталоном. Метод совмещения с эталоном.	1,5	0,5
2.2	Методы контроля по нормативным значениям диагностических параметров. Методы теоретического определения предельных значений диагностического параметра от наработки объекта. Количественная оценка технического состояния по нормативным значениям.	1,5	0,5
<i>Лабораторные занятия</i>		8	3
2.3	Диагностирование системы питания двигателя Д-240	4	1
2.4	Диагностирование технического состояния цилиндро-поршневой группы по прорыву газов в картер и смазочной системы	4	2
3	Раздел 3. Тепловой и оптический методы диагностирования. Виброакустические методы контроля и диагностирования технических систем.		
<i>Лекционный курс</i>		3	1
3.1	Тепловые методы. Оптические методы. Виброакустические диагностические параметры. Источники вибрации машин и их диагностические признаки.	1,5	0,5
3.2	Диагностические методы спектрального анализа вибрации. Метод пик-фактора. Методы определения динамических характеристик конструкции машин.	1,5	0,5
<i>Лабораторные занятия</i>		6	2

3.3	Диагностирование технического состояния механизма газораспределения двигателя Камаз 740	6	2
4	Раздел 4. Методы диагностирования по энергетическим, гидравлическим параметрам, угловой скорости валов и рабочим процессам.		
<i>Лекционный курс</i>		3	1
4.1	Методы управления техническим состоянием систем двигатель-трансмиссия.	1	0,5
4.2	Методы диагностирования по индикаторному и механическому КПД.	1	0,5
4.3	Метод диагностирования одноименных элементов ДВС и трансмиссии по внутрицикловым изменениям угловой скорости коленчатого вала. Методы диагностирования систем топливной аппаратуры двигателей.	1	-
<i>Лабораторные занятия</i>		6	2
4.4	Диагностирование ходового аппарата трактора ДТ-75 и рулевого управления трактора МТЗ-80	2	1
4.5	Диагностирование системы питания двигателя Камаз 740	2	1
4.6	Диагностика гидравлических и пневматических систем грузового автомобиля	2	-
5	Раздел 5. Дорожные и стендовые методы и параметры диагностирования автомобилей.		
<i>Лекционный курс</i>		3	1
5.1	Дорожное и стендовое диагностирование тормозной системы. Дорожное диагностирование систем электрооборудования.	3	1
<i>Лабораторные занятия</i>		4	2
5.4	Диагностика тормозной системы автомобиля	4	2

5 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

1. Методические указания к лабораторным занятиям по дисциплине «Диагностика технических систем» / Медведев В.М., Матяшин А.В., Семушкин Н.И., Салахов И.М., Вафин Н.Ф., Сабиров Р.Ф. – Казань: Электронный вариант, 2018 – 43 с.

6 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Диагностика технических систем»

7 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

- Бойко Н.И. Сервис самоходных машин и автотранспортных средств: учеб.пособие / Н.И.Бойко, В.Г.Санамян, А.Е.Хачкина. - Ростов н/Д : Феникс, 2017. - 512 с.
- Диагностика технического состояния автомобиля: практикум контролера технического состояния автототранспортных средств. - Ростов н/Д : Феникс, 2017. - 205 с.

б) дополнительная литература

- Бельских В.И. Диагностика технического состояния и регулировка тракторов. М.: «Колос», 2000. - 495 с.
- Головин С.Ф. Технический сервис транспортных машин и оборудования: Уч. пособие/ С.Ф.Головин.- М.: Альфа-М: ИНФРА-М, 2009.-288 с.

в) кафедральные издания и методическая литература

- Медведев В.М., Матяшин А.В., Семушкин Н.И., Салахов И.М., Вафин Н.Ф., Сабиров Р.Ф. Методические указания по выполнению контрольных работ по предмету «Диагностика технических систем» (для студентов заочного вида обучения). 2018 г. Электронный вариант.

8 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

- Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.gov.ru/>
- Официальный интернет-портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
- Электронно-библиотечная система «Лань» <https://e.lanbook.com>
- Электронно-библиотечная система «Znaniium.com» <https://znaniium.com>

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные и практические занятия и самостоятельная работа студентов.

Методические указания к лекционным занятиям. В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется:

- после прослушивания лекции прочитать её в тот же день;
- выделить маркерами основные положения лекции;
- структурировать лекционный материал с помощью записок на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки.

В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе или сети «Интернет». Если самостоятельно не удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

Методические рекомендации студентам к лабораторным занятиям. При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий:

1. Внимательно проанализировать поставленные вопросы, определить объем изложенного материала, который необходимо усвоить.
2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение.
3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки).
4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы.

5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению лабораторного задания. Лабораторное задание рекомендуется выполнять письменно.

Методические рекомендации студентам к самостоятельной работе. Самостоятельная работа студентов является составной частью их учебной работы и имеет целью закрепление и углубление полученных знаний, умений и навыков, поиск и приобретение новых знаний.

Самостоятельная работа студентов включает в себя освоение теоретического материала на основе лекций, основной и дополнительной литературы; подготовку к лабораторным занятиям в индивидуальном и групповом режиме. Советы по самостоятельной работе с точки зрения использования литературы, времени, глубины проработки темы и др., а также контроль за деятельностью студента осуществляется во время занятий.

Целью преподавателя является стимулирование самостоятельного, углублённого изучения материала курса, хорошо структурированное, последовательное изложение теории на лекциях, отработка навыков решения задач, контроль знаний студентов.

При подготовке к лабораторным занятиям и выполнении контрольных заданий студентам следует использовать литературу из приведенного в данной программе списка, а также руководствоваться указаниями и рекомендациями преподавателя.

Перед каждым лабораторным занятием студент изучает план занятия с перечнем тем и вопросов, списком литературы и домашним заданием по вынесенному на занятие материалу.

Студенту рекомендуется следующая схема подготовки к занятию и выполнению домашних заданий:

- проработать конспект лекций;
- проанализировать основную и дополнительную литературу, рекомендованную по изучаемому разделу (модулю);
- изучить решения типовых задач;
- решить заданные домашние задания;
- при затруднениях сформулировать вопросы к преподавателю.

В конце каждого лабораторного занятия студенты получают «домашнее задание» для закрепления пройденного материала. Домашние задания необходимо выполнять к каждому занятию. Сложные вопросы можно вынести на обсуждение на занятии или на индивидуальные консультации.

10 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Информационно-правовое обеспечение «Гарант-аэро» - сетевая версия	1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций; 2. Офисное ПО из состава пакета MicrosoftOfficeStandart 2016; 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky EndpointSecurity для бизнеса; 4.LMS Moodle - модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения (Softwarefree General PublicLicense (GPL)); 5. КОМПАС-3DV14 –система трёхмерного моделирования, универсальная система автоматизированного 2D-проектирования; 4.«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагат»
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа			

11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекции	Учебная аудитория № 610 для проведения занятий лекционного типа. Стулья, парты, доска аудиторная, трибуна, видеопроектор, экран, ноутбук, набор учебно-наглядных пособий. 1. Операционная система Microsoft Windows 7 Enterprise для образовательных организаций (контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г., контракт № 2017.9102 от 14 апреля 2017 г., контракт № 2018.14104 от 6 апреля 2018 г.). 2. Офисное ПО из состава пакета Microsoft Office Standart 2016 (Контракт № 2016.13823 от 12 апреля 2016 г.). 3. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security для бизнеса (контракт №41 от 5 сентября 2019 г. (контракт №68 от 6 августа 2018 г., контракт №65/20 от 20.07.2017 г.).
Лабораторные работы	Специализированная лаборатория № 114 технической эксплуатации машин. Агрегат АТО-9993, агрегат ОЗ-9995, комплект авто диагностики КАД-300, двигатель Д-240, трактор МТЗ-80, трактор Т-150, трактор ДТ-75, культиватор КПС-4, двигатель СМД-64 двигатель ЗМЗ-53, установка ОМ-2874, КИ-13920, прибор АК-1124,

	прибор АК-1125, ручная специализированная лаборатория, сумка аккумуляторщика. Стулья, парты, доска аудиторная, набор учебно-наглядных пособий.
Самостоятельная работа	Учебная аудитория № 518 - помещение для самостоятельной работы, текущего контроля и промежуточной аттестации. Компьютеры с возможностью подключения к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду Казанского ГАУ, проектор мультимедийный, экран, доска аудиторная, стол и стул для преподавателя, столы и стулья для студентов, трибуна.