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

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009F6009FC37CC019368951F510A235A04
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 26.06.2024 до 19.09.2025

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебно-воспитательной работе и молодёжной политике, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«16» мая 2024 г.

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

Казань - 2024

Составитель:

Директор, к.т.н.	Медведев Владимир Михайлович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры эксплуатации и ремонта машин «22» апреля 2024 года (протокол № 15)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор	Адигамов Наиль Рашатович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии Института механизации и технического сервиса «24» апреля 2024 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

доцент, к.т.н.	Зиннатуллина Алсу Наилевна
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 8 от «25» апреля 2024 года

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате освоения основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, направленность (профиль) «Технический сервис в АПК», обучающийся по дисциплине «Диагностика технических систем», должен овладеть следующими результатами обучения:

Код индикатора достижения компетенции	Индикатор достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ПК-1. Способен обеспечивать работоспособность машин и оборудования с использованием современных технологий технического обслуживания, хранения, ремонта и восстановления деталей машин		
ПК-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.
ПК-3. Способен организовать работу по повышению эффективности технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники и оборудования		
ПК-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 аппаратур**у.** **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». Изучается в 6, 7 семестрах при очной форме обучения и на 4, 5 курсе при заочной форме обучения.

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: метрология, стандартизация и сертификация; тракторы и автомобили; сельскохозяйственные машины.

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 7 зачетные единицы,252 часа.

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

Вид учебныхзанятий	Очное обучение		Заочное обучение	
	6 семестр	**7 семестр**	**4 курс**	**5 курс**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	35	81	11	15
в том числе:				
лекции	12	32	4	6
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	-	-	-	-
лабораторные занятия	22	48	6	8
в том числе в виде практической подготовки (при наличии), час	6	6	6	6
зачет	1	-	1	-
экзамен		1		1
Самостоятельная работа обучающихся (всего)	37	99	97	129
в том числе:				
-подготовка к лабораторным занятиям	22	66	57	80
- работа с тестами и вопросами для самоподготовки	5	5	30	30
- подготовка к зачету	10	-	10	-
- подготовка к экзамену	-	10	-	10
Контроль	-	18	-	9
Общая трудоемкость час	72	180	108	144
зач. ед.	2	5	3	4

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)

№ темы	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. Интелектуальные системы методов диагностирования автомобиля.	14	4	18	4	28	6	29	46
2	Методы тестового и функционального диагностирования. Методы определения технического состояния по эталонам, маскам и нормативным параметрам.	10	2	20	2	20	4	29	46
3	Тепловой и оптический методы диагностирования. Виброакустические методы контроля и диагностирования технических систем.	10	2	10	2	14	4	29	46
4	Методы диагностирования по энергетическим, гидравлическим параметрам, угловой скорости валов и рабочим процессам.	6	1	12	4	18	3	29	46
5	Дорожные и стендовые методы и параметры диагностирования автомобилей.	4	1	10	2	10	3	20	42
	Итого	44	10	70	14	90	20	136	226

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

№	Содержание раздела (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)			
		очно		заочно	
		всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)	всего	в том числе в форме практической подготовки (при наличии)
1	**Раздел 1. Классификация методов оценки диагностической информации. Интелектуальные системы методов диагностирования автомобиля.**				
Лекционный курс		14	-	4	-
1.1	Методы исследований и диагностики машин на эвристическом и теоретическом уровнях. Методы исследования и диагностирования на эмпирическом уровне.	6	-	2	-
1.2	Классификация методов диагностирования по виду контролируемых физических процессов и способу получения информации. Виды диагностирования по организационным признакам.	4	-	1	-
1.3	Структура человеческих и технических систем диагностирования. Экспертные методы диагностирования. Логические методы диагностирования.	4	-	1	-
Лабораторные занятия		18	4	4	4
1.4	Определение технического состояния кривошипно-шатунного механизма двигателя	6	2	2	2
1.5	Диагностирование технического состояния механизма газораспределения двигателя Д-240	6	2	2	2
1.6	Проверка технического состояния систем двигателя	6	-	-	-
2	**Раздел 2. Методы тестового и функционального диагностирования. Методы определения технического состояния по эталонам, маскам и нормативным параметрам.**				
Лекционный курс		10	2	2	-
2.1	Методы тестового диагностирования. Методы диагностирования по функциональным параметрам. Метод сравнения с эталоном. Метод совмещения с эталоном.	6	2	1	-
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.	4	-	1	-
Лабораторные занятия		20	2	2	2
2.3	Диагностирование системы питания двигателя Д-240	10	-	-	-
2.4	Диагностирование технического состояния	10	2	2	2

	цилиндро-поршневой группы по прорыву газов в картер и смазочной системы				
3	**Раздел 3. Тепловой и оптический методы диагностирования. Виброакустические методы контроля и диагностирования технических систем.**				
Лекционный курс		10	-	2	-
3.1	Тепловые методы. Оптические методы. Виброакустические диагностические параметры. Источники вибрации машин и их диагностические признаки.	6	-	1	-
3.2	Диагностические методы спектрального анализа вибрации. Метод пик-фактора. Методы определения динамических характеристик конструкции машин.	4	-	1	-
Лабораторные занятия		10	2	2	2
3.3	Диагностирование технического состояния механизма газораспределения двигателя Камаз 740	10	2	2	2
4	**Раздел 4. Методы диагностирования по энергетическим, гидравлическим параметрам, угловой скорости валов и рабочим процессам.**				
Лекционный курс		6	-	1	-
4.1	Методы управления техническим состоянием систем двигатель-трансмиссия.	2	-	0,5	-
4.2	Методы диагностирования по индикаторному и механическому КПД.	2	-	0,5	-
4.3	Метод диагностирования одноименных элементов ДВС и трансмиссии по внутрицикловым изменениям угловой скорости коленчатого вала. Методы диагностирования систем топливной аппаратуры двигателей.	2	-	-	-
Лабораторные занятия		12	2	4	2
4.4	Диагностирование ходового аппарата трактора ДТ-75 и рулевого управления трактора МТЗ-80	4	-	2	-
4.5	Диагностирование системы питания двигателя Камаз 740	4	2	2	2
4.6	Диагностика гидравлических и пневматических систем грузового автомобиля	4	-	-	-
5	**Раздел 5. Дорожные и стендовые методы и параметры диагностирования автомобилей.**				
Лекционный курс		4	-	1	-
5.1	Дорожное и стендовое диагностирование тормозной системы. Дорожное диагностирование систем электрооборудования.	4	-	1	-
Лабораторные занятия		10	2	2	2
5.4	Диагностика тормозной системы автомобиля	10	2	2	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

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

б) дополнительная литература

1. Бельских В.И. Диагностика технического состояния и регулировка тракторов. М.: «Колос», 2000. - 495 с.
2. 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

1. 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

1. Поисковые системы: Yandex, Rambler, Google
2. Научная электронная библиотека http://e-library.ru
3. Сайт издательства «Лань» http://e.lanbook.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 заметок 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 удаётся 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 приступать 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

<table>
<tr><th>Форма проведения занятия, самостоятельной работы</th><th>Используемые информационные технологии</th><th>Перечень информационных справочных систем (при необходимости)</th><th>Перечень программного обеспечения</th></tr>
<tr><td>Лекционный курс</td><td>Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения</td><td rowspan="3">www.consultant.ru
Справочная правовая система «Консультант Плюс».
www.gks.ru
Госкомстат России
http://www.technormativ.ru
http://www.gost.ru
http://metrologu.ru</td><td>ОС Microsoft Windows XP, Microsoft Office PowerPoint 2007</td></tr>
<tr><td>Лабораторные занятия</td><td rowspan="2">Мультимедийные технологии</td><td rowspan="2">«Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат».
LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)
ОС</td></tr>
<tr><td>Самостоятельная работа</td></tr>
</table>

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

Наименование	Назначение (виды занятий, № тем и т.д)
– тракторы МТЗ-80/82, Т-150К, ДТ-75М; – грузовой автомобиль; – передвижная диагностическая установка; – двигатели: А-41, Д-240, СМД-62, Камаз-740; – комплект диагностических средств (стационарных) КИ-13919А; – комплект оснастки мастера-наладчика ОРГ-16395; – установка для промывки смазочной системы двигателя ОМ-16361; – гидроподъемник ОПТ-3964 М; – компрессор С-112; – комплект приспособлений и инструмента для монтажно-демонтажных работ при проведении диагностирования, технического обслуживания и хранения неисправностей тракторов, автомобилей и с.-х. машин.	ЛЗ, СРС