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 тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 742E1DCDED9986891498E050140C0918
Владелец: Дмитриев Андрей Владимирович
Действителен: с 21.04.2025 до 15.07.2026

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе и
цифровизации, доцент
_____ А.В. Дмитриев
«___» мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Электронные системы управления автомобилями и тракторами

Специальность

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Специализация

Автомобили и тракторы

Форма обучения
Очная, заочная

Казань - 2025

Составитель:

д.т.н., профессор	Хафизов Камиль Абдулхакович
Ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рабочая программа дисциплины обсуждена и одобрена на заседании кафедры тракторов, автомобилей и безопасности технологических процессов «14» апреля 2025 года (протокол № 9)

Заведующий кафедрой:

д.т.н., профессор	Хафизов Камиль Абдулхакович
Должность, ученая степень, ученое звание	Ф.И.О.

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии института механизации и технического сервиса «24» апреля 2025 года (протокол № 8)

Председатель методической комиссии:

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

Согласовано:

Директор	Медведев Владимир Михайлович
	Ф.И.О.

Протокол ученого совета института № 9 от 30 апреля 2025 года

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

В результате освоения ОПОП специалитета по специальности подготовки 23.05.01 «Наземные транспортно-технологические средства», по дисциплине «Электронные системы управления автомобилями и тракторами», обучающийся должен овладеть следующими результатами обучения:

Таблица 1.1 - Требования к результатам освоения дисциплины

Код компетенции	Результаты освоения ОПОП. Содержание компетенций (в соответствии с ФГОС ВО)	Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы
ПК-1.1.	Демонстрирует знание по устройству конструкции автотранспортных средств и их компонентов	**Знать:** общее устройство, работу и регулировки двигателей, трансмиссии и других систем мобильных машин, а также электронных систем их управления; встроенную систему диагностики двигателей и других систем отечественных и зарубежных мобильных машин; устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей. **Уметь:** анализировать тенденции улучшения систем электронного управления двигателем; считывать коды неисправностей ЭСУ и разрабатывать алгоритмы устранения неисправностей; использовать внешние диагностические устройства для определения неисправностей всех систем мобильных машин, считывания параметров его работы и дальнейшего устранения неисправностей. **Владеть:** навыками считывания кодов неисправностей ЭСУ и разработки алгоритмов устранения неисправностей; использования внутренних и внешних диагностических устройств для определения состояния техники, выявления неисправностей и их устранения.

2 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.:

- Изучается в 9 семестре, на 5 курсе при очной форме обучения, на 4 курсе при заочной форме обучения

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана: математики, физики, теоретической механики, теории машин и механизмов, термодинамики и теплопередачи, электротехника, электроника и электропривод, конструкция автомобилей и тракторов.

Дисциплина является основополагающей следующих дисциплин: ремонт автомобилей и тракторов, проектирование автомобилей и тракторов, испытание автомобилей и тракторов, особенности устройства и обслуживания зарубежных тракторов и автомобилей, экономика и управление предприятиями.

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 5 зачетных единиц, 180 часов. Таблица

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

Вид учебных занятий	Очное обучение	Заочное обучение
	9 семестр	**Сессия 7**
Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)	**75**	**19**
в том числе:		
- лекции, час	30	6
- лабораторные занятия, час	44	12
- зачет, час	-	-
- экзамен, час	1	1
Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)	**105**	**152**
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	35	50
- заполнение и защита журнала для самостоятельной работы, час	34	93
- подготовка к зачету, час	-	-
- подготовка к экзамену, час	36	9
Общая трудоемкость час	**180**	**180**
зач.ед.	**5**	**5**

4 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по разделам и темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных Занятий

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

№ темы	Модуль дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость, час							
		лекции		лаб. работы		всего ауд. часов		самост. работа	
		очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно	очно	заочно
1.	Тенденции развития электронных систем управления двигателем и другими составными частями тракторов и автомобилей	3	0,5	4	1	7	1,5	16	16
2.	Основы электронных систем управления	3	1	4	2	13	3	7	18
3.	Электронные системы управления двигателем	4	1	9	2	11	3	8	20
4.	Электронные системы управления моторотрансмиссией	5	0,5	5	1	8	1,5	6	16
5.	Электронные системы пассивной безопасности	2	0,5	2	1	7	1,5	6	16
6.	Электронные системы активной безопасности	4	1	4	2	14	3	7	18
7.	Электронная система управления гидронавесной системой тракторов	3	0,5	4	1	7	1,5	6	16
8.	Встроенная система диагностики отечественных и зарубежных мобильных машин	3	0,5	6	1	9	1,5	6	16
9.	Устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей	3	0,5	6	1	9	1,5	7	16
	Итого	30	6	44	12	91	19	59	152

№	Содержание модуля (темы) дисциплины	Время, ак.час (очно/заочно)	
		очно	заочно
1	**Модуль 1. Тенденции развития электронных систем управления мобильных машин**		
Лекционный курс			
1.1	Общие понятия	1	0,5
1.2	Тенденции развития электронных систем управления мобильных машин	2	
Лабораторные работы			
1.3	Изучение особенностей двигателей КАММИНЗ, ИВЕКО, ПЕРКИНЗ на основе виртуального компьютерного обучающего комплекса	4	1
2	**Модуль 2. Основы электронных систем управления**		
Лекционный курс			
2.1	Электронные изделия и их характеристики	3	1
Лабораторные работы			
2.2	Моделирование электронных схем в программе «Electronics Workbench»	1	2
2.3	Исследование полупроводниковых диодов и стабилитронов	1	
2.4	Исследование работы неуправляемых однофазных выпрямителей с помощью ПО «ELECTRONICS WORKBENCH»	1	
2.5	Исследование регуляторов мощности на тиристоре	2	
2.6	Исследование биполярных транзисторов	2	
2.7	Делители, усилители, компараторы, логические элементы	2	
2.8	Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи	1	
3	**Модуль 3. Электронные системы управления двигателем**		
Лекционный курс			
3.1	Теоретические основы электронной системы управления двигателями	2	1
3.2	Контроллеры мобильных машин	1	
3.3	Датчики и исполнительные устройства электронных систем управления	2	
Лабораторные работы			
3.4	Теоретические основы электронной системы управления двигателями	2	2
3.5	Контроллеры мобильных машин	2	
3.6	Датчики электронных систем управления	2	
3.7	Исполнительные механизмы электронных систем управления	2	
3.8	Электронная система управления двигателей с системой питания CR, насос форсунками	2	
3.3	Электронная система управления карбюраторным двигателем автомобиля ВАЗ-2110, КАМАЗ, ИВЕКО - устройство и обслуживание	3	

4	**Модуль 4. Электронные системы управления моторотрансмиссией**		
Лекционный курс			
4.1	Общее устройство трансмиссии мобильных машин и электронных систем управления моторотрансмиссией автотракторов	5	0,5
Лабораторные работы			
4.2	ЭСУ АКПП	2	1
4.3	ЭСУ КПП робот	2	
4.4	ЭСУ КПП вариатор	1	
5	**Модуль 5. Электронные системы пассивной безопасности**		
Лекционный курс			
5.1	Электронные системы пассивной безопасности	2	2
Лабораторные работы			
5.2	Электронные системы пассивной безопасности	2	0,5
6	**Модуль 6. Электронные системы активной безопасности**		
Лекционный курс			
6.1	Электронное управление тормозной системой мобильных машин	2	1
6.2	Электронная система рулевого управления мобильных машин	2	
Лабораторные работы			
6.2	Электронное управление тормозной системой мобильных машин	5	2
6.3	Электронная система рулевого управления мобильных машин	5	
7	**Модуль 7. Электронная система управления гидронавесной системой тракторов**		
Лекционный курс			
7,1	Электронная система управления гидронавесной системой тракторов	3	0,5
Лабораторные работы			
7.2	Электронная система управления гидронавесной системой тракторов	4	1
8	**Модуль 8. Встроенная система диагностики отечественных и зарубежных мобильных машин**		
Лекционный курс			
8.1	Встроенная система диагностики отечественных и зарубежных мобильных машин. ОВД. Коды ошибок	3	0,5
Лабораторные работы			
8.2	Диагностика двигателя. Встроенная система диагностики неисправностей двигателя на примере трактора КАМАЗ Т-215	6	1
9	**Модуль 9. Устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей**		
Лекционный курс			
9.1	Устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей	3	0,5
Лабораторные работы			
9.2	Устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей	6	1

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

1. Хафизов К.А. Обучающий и контролирующий комплекс «Электронные системы управления мобильных машин» (ОКК ЭСУ ММ). - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2024. – 7,55 ГБ.
2. Хафизов, К.А. Электронные системы управления двигателем / К.А. Хафизов.- Казань: Изд-во Печатный двор, 2010. - 408 с.
3. Хафизов, К.А. Энергетический анализ использования техники в сельском хозяйстве /К.А. Хафизов. - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2007.- 96 с.
4. Хафизов, К.А. Пути снижения энергетических затрат на производственных процессах в сельском хозяйстве / К.А. Хафизов. - Казань: Изд. КГУ, 2007. - 272 с.
5. Хафизов, К.А. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях Ч.1/ К.А. Хафизов, А.Р. Валиев, Н.И. Семушкин, Б.Г. Зиганшин. - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2009, Ч.1, 444 с.
6. Хафизов, К.А. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях Ч.2/ К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов.- Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2009. - 220 с.

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

Представлен в приложении в рабочей программе дисциплины «Тракторы и автомобили»

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

Основная учебная литература:

1. Электронные системы управления работой дизельных двигателей. Карелина М. Ю., Кравченко Игорь Николаевич, Коломейченко Александр Викторович. Изд-во ИНФРА-М, 2024. Среднее профессиональное образование. https://znanium.com/catalog/document?id=438198 https://znanium.com/cover/2126/2126600.jpg
2. Возможности протокола бортовой диагностики OBD/EOBD : учебно-методическое пособие / С. И. Головин, А. А. Жосан, М. М. Ревякин [и др.] ; составители С. И. Головин [и др.]. — Орел : ОрелГАУ, 2021. — 179 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/213503 (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. Пользователей.
3. Поливаев, О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 200 с. — ISBN 978-5-507-47375-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/364961 (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Хафизов, К.А. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях Ч.1/ К.А. Хафизов, А.Р. Валиев, Н.И. Семушкин, Б.Г. Зиганшин. - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2009, Ч.1, 444 с.
5. Хафизов, К.А. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях Ч.1/ К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов.- Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2009. - 220 с.
6. Хафизов, К.А. Электронные системы управления двигателем / К.А. Хафизов.- Казань: Изд-во Печатный двор, 2010. - 408 с.
7. Тракторы. Конструкция. Учебник для студентов вузов. Под общ. ред.И.П.Ксеневича, В.М.Шарипова.-М.: Машиностроение, 2000-821с. (с грифом)
8. Баширов Р.М. Основы теорий и расчета автотракторных двигателей: учебник / Р.М. Баширов. -

Уфа: БашГАУ, 2010. - 304с.
9. Поливаев, О. И. Электронные системы управления автотракторных двигателей : учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2219-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/209996 (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.Гребнев В.П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учебное пособие / В.П.Гребнев, О.И.Поливаев, А.В.Ворохобин; Под общ. ред. О.И.Поливаева. - М.: КНОРУС, 2011. - 264с.
10. Конструкция тракторов и автомобилей : учебное пособие / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, А. В. Ворохобин, О. С. Ведринский ; под редакцией О. И. Поливаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1442-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13014
11. Тракторы и автомобили : учебное пособие / А. П. Быченин, О. С. Володько, Р. Р. Мингалимов [и др.]. — Самара : СамГАУ, [б. г.]. — Часть 3 : Электрическое и гидравлическое оборудование — 2018. — 169 с. — ISBN 978-5-88575-535-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113422

Дополнительная литература:

1. Смирнов, Ю. А. Электронные и микропроцессорные системы управления автомобилей : учебное пособие для СПО / Ю. А. Смирнов, А. В. Муханов. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2024. — 620 с. — ISBN 978-5-507-47535-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/386438 (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Практикум по автотракторным двигателям/ МЛ. Насоновский, А.Н. Корабельников, В.Л. Чумаков. - М.: КолосС, 2020. - 239 с.
3. Электронные системы автомобилей и тракторов : учебное пособие / составитель А. М. Молодов. — пос. Караваево : КГСХА, 2021. — 80 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/252041 (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Автомобили: Учебник/ А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашкой, МЛ. Насоновский, В.А. Чернышев. - М.: КолосС, 2008. - 586 с.
5. Бердов, Е. И. Электронные системы управления зажиганием и впрыском бензина : учебное пособие / Е. И. Бердов. — Челябинск : ЮУрГАУ, 2007. — 62 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/9737 (дата обращения: 16.04.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Автомобили и тракторы: Краткий справочник/ В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов. -М.: Академия, 2008. - 384 с.
7. Ефимов, М. А. Тракторы и автомобили : учебное пособие / М. А. Ефимов. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 301 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://elanbook.com/book/71514
8. Попов, И. В. Практикум по конструкции тракторов и автомобилей : учебное пособие / И. В. Попов, А. Н. Лисаченко, А. А. Петров. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2014. — 370 с. — ISBN 978-5-88838-838-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://elanbook.com/book/134504

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

1. Тексты книг по дисциплинам, в основном, в формате .pdf для бесплатного перекачивания URL: http://www.kodges.ru
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России).

http://www.mcx.ru/

3. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. http ://agro.tatarstan.ru/
4. Поисковая система GOOGLE. https://www.google.ru/?gws rd=ssl
5. Поисковая система Яндекс. https://www.yandex.ru/

9 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Основными видами учебных занятий для студентов по данному курсу учебной дисциплины являются: лекции, лабораторные 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.

Самостоятельная работа студентов по дисциплине «Электронные системы управления автомобилями и тракторами» включает аудиторную и внеаудиторную самостоятельную работу в течение семестра.

Аудиторная самостоятельная работа осуществляется в форме выполнения заданий на лабораторных занятиях, а также выполнения заданий для текущего контроля знаний по завершении изучения темы.

Внеаудиторная самостоятельная работа включает: подготовку к аудиторным занятиям и мероприятиям текущего контроля; завершение заданий, ответов на контрольные вопросы; подготовку к аттестации по итогам освоения дисциплины.

Самостоятельная работа выполняется студентами в читальных залах библиотеки, компьютерных классах, а также в домашних условиях.

Все виды самостоятельной работы студентов подкреплены учебно-методическим и информационным обеспечением, включающим учебники, учебно-методические пособия, конспекты лекций, необходимое программное обеспечение. Студенты имеют контролируемый доступ к ресурсу Интернет.

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.

Перечень методических указаний по дисциплине:

1. Хафизов, К.А. Рабочая тетрадь для выполнения лабораторных и самостоятельных работ по дисциплине «Электронные системы управления автомобилей и тракторов». - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2024.- 96 с.
2. Хафизов, К.А. Энергетический анализ использования техники в сельском хозяйстве /К.А. Хафизов. - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2007.- 96 с.
3. Хафизов, К.А. Пути снижения энергетических затрат на производственных процессах в сельском хозяйстве / К.А. Хафизов. - Казань: Изд. КГУ, 2007. - 272 с.
4. Хафизов, К.А. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях Ч.1/ К.А. Хафизов, А.Р. Валиев, Н.И. Семушкин, Б.Г. Зиганшин. - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2009, Ч.1, 444 с.
5. Хафизов, К.А. Сервис импортной и отечественной сельскохозяйственной техники и оборудования в современных условиях Ч.1/ К.А. Хафизов, Р.Н. Хафизов.- Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2009. - 220 с.
6. Хафизов, К.А. Электронные системы управления двигателем / К.А. Хафизов.- Казань: Изд-во Печатный двор, 2010. - 408 с.

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

Форма проведения занятия	Используемые информационные технологии	Перечень информационных справочных систем (при необходимости)	Перечень программного обеспечени
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Программное приложение ОКК ЭСУ – обучающий и контролирующий комплекс электронные системы управления	ОС Microsoft Windows XP Prof, x(Ed., Microsoft Office Standart 2016, составе: - Word, Excel
Лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	Программное приложение ОКК ЭСУ – обучающий и контролирующий комплекс электронные системы управления	- PowerPoint,Outlook, OneNo Publisher, LMS Moodle ОС (модульн объектноориентированная динамическая среда обучения)
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии	Программное приложение ОКК ЭСУ – обучающий и контролирующий комплекс электронные системы управления	LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая сре обучения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗА «Анти-Плагиат»;

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

Лекционные занятия	Лекционная аудитория №419 (Ноутбук - 1 шт; Мультимедиа проектор - 1 шт.; Экран -1 шт.; Стол и стул для преподавателя; Столы и стулья для студентов)
Лабораторные занятия	Двигатели автомобилей и тракторов (учебные макеты полноразмерные) - 6 шт ауд. 409, узлы и агрегаты ; Двигатели автомобилей и тракторов (учебные макеты полноразмерные) - 3 шт ауд. 410, узлы и агрегаты. Двигатели с ЭСУД (Камминз, КАМАЗ) – ауд 125. Узлы и агрегаты систем с ЭСУ – 7 лабораторных мест ауд. 127. Полноразмерные макеты тракторов МТЗ-80 - 1 шт, ДТ-75- 1 шт, узлы и агрегаты -ауд. 127. Полноразмерный макет трактора Т-150К - 1 шт, узлы и агрегаты -ауд. 126а. Рама автомобиля ГАЗ-53- 1 шт, КПП автомобилей - 7 шт Ведущие и

	ведомые мосты автомобилей - 5 шт, узлы и агрегаты автомобилей - ауд. 125. Электрооборудование автомобилей и тракторов, стенд для проверки генераторов -1 шт, шкаф и зарядное устройство для АКБ- ауд. 405. стенд для проверки генераторов -1 шт. Комплекс автомобильной диагностики КАД-300 -1 шт, Прибор для обслуживания и испытания свечей зажигания Э-203-1 шт, - ауд. 126в Сканеры считывания информации двигателей с электронной системой управления - ауд. 128а Стенд для испытания и регулировки ТНВД -1 шт, прибор для проверки форсунок -1 шт, узлы и агрегаты (ТНВД, форсунки и др.) - ауд. 126б Стенд для испытания двигателя -2 шт - ауд. 115 Стенд для регулировки фар -1 шт, стенд для балансировки колес-1 шт, стенд для правки колесных дисков -1 шт - ауд. 128 Макет аэродинамической трубы -1 шт, стенд для определения коэффициента сцепления колес с опорной поверхностью-1 шт- ауд. 417к Трактор или автомобиль, оснащенные измерительным оборудованием для проведения испытаний Компьютерный класс - ауд. № 411 (Ноутбук - 1 шт; Компьютеры - 12 шт; Мультимедиа проектор - 1 шт.; Экран -1 шт.;; Стол и стул для преподавателя; Столы и стулья для студентов; Локальная сеть; Интернет; Справочники; Электронные образовательные ресурсы)
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы компьютерный класс ауд. № 411 (компьютеры - 12 шт; Локальная сеть; Интернет, программное обеспечение - ОКК ЭСУ) и читальный зал библиотеки оснащенные компьютерами (Локальная сеть; Интернет)