



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 «Тракторы, автомобили и энергетические установки»



Рабочая программа дисциплины

**«ЭЛЕКТРОННЫЕ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ АВТОМОБИЛЯМИ И ТРАКТОРАМИ»**

по специальности

**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация

**«Автомобили и тракторы»**

Уровень  
специалитета

Форма обучения  
Очная, заочная

Год поступления обучающихся: 2020

Казань – 2020

Составитель: Хафизов Камиль Абдулхакович, д.т.н., профессор  
Хафизов Рамиль Наилович, к.т.н., доцент

Рабочая программа обсуждена и одобрена на заседании кафедры Тракторы, автомобили и энергетические установки» «27» апреля 2020 года (протокол № 10)

Зав. кафедрой, д.т.н., профессор Хафизов К.А.

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 Института механизации и технического сервиса № 10 от «14» мая 2020 г.

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

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

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-11	способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования	<p><b>Знать:</b> общее устройство систем питания двигателей, трансмиссии мобильных машин и электронных систем управления двигателем мобильных машин и моторотрансмиссией; встроенную систему диагностики двигателей отечественных и зарубежных мобильных машин; устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать тенденции улучшения систем электронного управления двигателем; считывать коды неисправностей ЭСУД и разрабатывать алгоритм устранения неисправностей; использовать внешние диагностические устройства для определения неисправностей систем двигателя и считывания параметров его работы.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками считывания кодов неисправностей ЭСУД и алгоритмами устранения неисправностей; использования внутренних и внешних диагностических устройств для определения состояния техники.</p>
ПСК-1.9	способностью осуществлять контроль за параметрами технологических процессов производства и эксплуатации наземных автомобилей и тракторов и их технологического оборудования	<p><b>Знать:</b> особенности устройства электронных систем управления автомобилями и тракторами</p> <p><b>Уметь:</b> осуществлять контроль за электронными системами управления автомобилями и тракторами</p> <p><b>Владеть:</b> навыками по контролю за параметрами электронным системам управления автомобилями и тракторами</p>

## 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
<b>Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего, час)</b>	<b>83</b>	<b>31</b>
в том числе:		
- лекции, час	28	12
- лабораторные занятия, час	54	18
- зачет, час	-	-
- экзамен, час	1	1
<b>Самостоятельная работа обучающихся (всего, час)</b>	<b>97</b>	<b>149</b>
в том числе:		
- подготовка к лабораторным занятиям, час	20	45
- заполнение и защита журнала для самостоятельной работы, час	53	100
- подготовка к зачету, час	24	4
- подготовка к экзамену, час	-	-
<b>Общая трудоемкость час</b>	<b>180</b>	<b>180</b>
<b>зач. ед.</b>	<b>5</b>	<b>5</b>

**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 двигателей внутреннего сгорания мобильных машин	4	2	9	3	13	5	16	25
2	Экологические требования к двигателям в РФ и за рубежом	4	2	9	3	13	5	17	25
3	Тенденции развития систем питания двигателей за рубежом и в РФ	5	2	9	3	14	5	16	24
4	Общее устройство систем питания двигателей, трансмиссии мобильных машин и электронных систем управления двигателем мобильных машин, моторотрансмиссий и др систем автотракторов	5	2	9	3	14	5	16	25
5	Встроенная система диагностики двигателей отечественных и зарубежных мобильных машин	5	2	9	3	14	5	16	25
6	Устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей	5	2	9	3	14	5	16	25
	<b>Итого</b>	28	12	54	18	82	30	97	149

Таблица 4.2 - Содержание дисциплины, структурированное по модулям и темам

№	Содержание модуля (темы) дисциплины	Время, ак. час (очно/заочно)	
		очно	заочно
<b>1</b>	<b>Модуль 1. Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания мобильных машин</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
1.1	Общие понятия	1	1
1.2	Тенденции развития двигателей внутреннего сгорания мобильных машин	3	1
	<i>Лабораторные работы</i>		
1.3	Изучение особенностей двигателей КАММИНЗ, ИВЕКО, ПЕРКИНЗ на основе виртуального компьютерного обучающего комплекса	9	3
<b>2</b>	<b>Модуль 2. Экологические требования к двигателям в РФ и за рубежом</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
2.1	Экологические требования к двигателям в РФ и за рубежом	4	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
2.2	Изучение особенностей аккумуляторной системы питания Common Rail двигателей тракторов Джон Дир, системы питания отечественных двигателей, отвечающих требованиям Евро 3 автомобилей КАМАЗ. Продукция АЗПИ.	9	3
<b>3</b>	<b>Модуль 3. Тенденции развития систем питания двигателей за рубежом и в РФ</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
3.1	Тенденции развития систем питания двигателей за рубежом и в РФ	5	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
3.2	Основные элементы электронной системы управления карбюраторными и дизельными двигателями. Датчики – определение исправности. Исполнительные устройства – основные параметры и измерения. Контроллеры и их программное обеспечение.	4	2
3.3	Электронная система управления карбюраторным двигателем автомобиля ВА3-2110 – устройство и обслуживание	5	1
<b>4</b>	<b>Модуль 4. Общее устройство систем питания двигателей, трансмиссии мобильных машин и электронных систем управления двигателем мобильных машин, моторотрансмиссий и др систем автотракторов</b>		
	<i>Лекционный курс</i>		
4.1	Общее устройство систем питания двигателей, трансмиссии мобильных машин и электронных систем управления двигателем мобильных машин, моторотрансмиссий и др систем автотракторов	5	2
	<i>Лабораторные работы</i>		
4.2	Изучение особенностей аккумуляторной системы питания Common Rail двигателей тракторов Джон Дир, системы питания отечественных двигателей, отвечающих	9	3

	требованиям Евро 3 автомобилей КАМАЗ. Продукция АЗПИ.		
<b>5</b>	<b>Модуль 5. Встроенная система диагностики двигателей отечественных и зарубежных мобильных машин</b>		
<i>Лекционный курс</i>			
5.1	Встроенная система диагностики двигателей отечественных и зарубежных мобильных машин	5	2
<i>Лабораторные работы</i>			
5.2	Электронная система управления двигателем трактора КАМАЗ Т-215. Особенности устройства и эксплуатации ЭСУД.	4	2
5.3	Встроенная система диагностики неисправностей двигателей. Коды ошибок. Алгоритмы определения неисправных деталей и узлов по кодам ошибок на примере трактора КАМАЗ Т-215.	5	1
<b>6</b>	<b>Модуль 5. Устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей</b>		
<i>Лекционный курс</i>			
6.1	Устройство и приемы использования внешних диагностических устройств современных тракторов и автомобилей	5	2
<i>Лабораторные работы</i>			
6.2	Знакомство с диагностическим оборудованием и программным обеспечением фирмы McComic.	4	1
6.3	Проведение диагностики двигателя КАММИНЗ трактора КАМАЗ Т-215 с использованием диагностического оборудования.	5	2

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

1. Хафизов, К.А. Энергетический анализ использования техники в сельском хозяйстве /К.А. Хафизов. - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2007.- 96 с.
2. Хафизов, К.А. Пути снижения энергетических затрат на производственных процессах в сельском хозяйстве / К.А. Хафизов. - Казань: Изд. КГУ, 2007. – 272 с.
3. 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.
4. 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.
5. Хафизов, К.А. Электронные системы управления двигателем / К.А. Хафизов.- Казань: Изд-во Печатный двор, 2010. - 408 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. 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.
2. 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.
3. Хафизов, К.А. Электронные системы управления двигателем / К.А. Хафизов.- Казань: Изд-во Печатный двор, 2010. - 408 с.
4. Тракторы. Конструкция. Учебник для студентов вузов. Под общ. ред.И.П.Ксеновича, В.М.Шарипова.-М.: Машиностроение, 2000-821с. (с грифом)
5. Баширов Р.М. Основы теорий и расчета автотракторных двигателей: учебник / Р.М. Баширов. – Уфа: БашГАУ, 2010. – 304с.
6. Болотов А.К. Конструкция тракторов и автомобилей./ А.К. Болотов, А.А.Лопарев, В.И.Судницин - М.: Колос С, 2006. – 352с., ил.
7. 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.
8. 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>
9. 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. Практикум по автотракторным двигателям/ МЛ. Насоновский, А.Н. Корабельников, В.Л. Чумаков. - М.: КолосС, 2010. - 239 с.
2. Автомобили: Учебник/ А.В. Богатырев, Ю.К. Есеновский-Лашкой, МЛ. Насоновский, В.А. Чернышев. - М.: КолосС, 2008. - 586 с.
3. Автомобили и тракторы: Краткий справочник/ В.И. Баловнев, Р.Г. Данилов. -М.: Академия, 2008. - 384 с.
4. Ефимов, М. А. Тракторы и автомобили : учебное пособие / М. А. Ефимов. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 301 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/71514>
5. 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://e.lanbook.com/book/134504>

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

1. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства РФ (Минсельхоз России). <http://www.mcx.ru/>
2. Официальный интернет портал Министерства сельского хозяйства и продовольствия Республики Татарстан. <http://agro.tatarstan.ru/>
3. Федеральный институт промышленной собственности - <http://www1.fips.ru/>
4. Федеральная служба по интеллектуальной собственности (Роспатент) - <http://www.rupto.ru/>
5. Электронная библиотечная система: "Znanium.com" /<http://znanium.com>.
6. Электронная библиотечная система: "Лань" <http://e.lanbook.com>.

### 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 «Тракторы и автомобили» 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 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, углубленного 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. Энергетический анализ использования техники в сельском хозяйстве /К.А. Хафизов. - Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2007.- 96 с.
2. Хафизов, К.А. Пути снижения энергетических затрат на производственных процессах в сельском хозяйстве / К.А. Хафизов. - Казань: Изд. КГУ, 2007. – 272 с.

3. 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.

4. 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.

5. 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 обеспечения
Лекции	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	ОС Microsoft Windows XP Prof, x64 Ed., Microsoft Office Standart 2016, в составе: - Word - Excel
Лабораторные занятия	Мультимедийные технологии в сочетании с технологией проблемного изложения	нет	- PowerPoint - Outlook - OneNote - Publisher, LMS Moodle ОС (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения)
Самостоятельная работа	Мультимедийные технологии	нет	LMS Moodle (модульная объектно-ориентированная динамическая среда обучения); «Антиплагиат. ВУЗ». ЗАО «Анти-Плагиат»;

	<p>Полноразмерный макет трактора Т-150К - 1 шт, узлы и агрегаты -ауд. 126а.</p> <p>Рама автомобиля ГАЗ-53- 1 шт, КПП автомобилей - 7 шт Ведущие и ведомые мосты автомобилей – 5 шт, узлы и агрегаты автомобилей – ауд. 125.</p> <p>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</p> <p>Стенд для испытания и регулировки ТНВД -1 шт, прибор для проверки форсунок -1 шт, узлы и агрегаты (ТНВД, форсунки и др.) - ауд. 126б</p> <p>Стенд для испытания двигателя -2 шт - ауд. 115</p> <p>Стенд для регулировки фар -1 шт, стенд для балансировки колес-1 шт, стенд для правки колесных дисков -1 шт - ауд. 128</p> <p>Макет аэродинамической трубы -1 шт, стенд для определения коэффициента сцепления колес с опорной поверхностью-1 шт- ауд. 417к</p> <p>Трактор или автомобиль, оснащенные измерительным оборудованием для проведения испытаний</p> <p>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)</p>
Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы компьютерный класс ауд. № 411 (компьютеры - 12 шт; Локальная сеть; Интернет) и читальный зал библиотеки оснащенные компьютерами (Локальная сеть; Интернет)

**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. Полноразмерные макеты тракторов МТЗ-80 - 1 шт, ДТ-75- 1 шт, узлы и агрегаты -ауд. 127.