

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

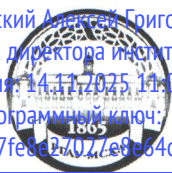
ФИО: Арженовский Александр Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 14.11.2025 11:03:18

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fede27077e6e64c5f15ba3ab904



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –**  
**МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**  
**(ФГБОУ ВО РГАУ – МСХА имени К.А. Тимирязева)**

**Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина**  
**Кафедра «Тракторы и автомобили»**

**«УТВЕРЖДАЮ»:**

**И.о. директора Института**  
**механики и энергетики**  
**имени В.П. Горячкина**

**А.Г. Арженовский**

**“ 10 ” 2025г**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.О.36 «ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ»**

**для подготовки бакалавров**

**ФГОС ВО**

**Направление: 35.03.06 – Агроинженерия**

**Направленности: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК**

**Испытания машин и оборудования**

**Курс 3**

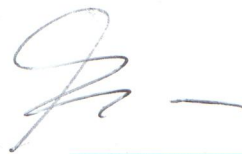
**Семестры 5, 6**

**Форма обучения: очная**

**Год начала подготовки: 2025**

**Москва, 2025**

Разработчик: Чумаков В.Л., к.т.н., профессор



« 26 » августа 2025г.

Рецензент: Левшин А.Г., д.т.н., профессор



« 26 » августа 2025г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО, профессионального стандарта и учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 – Агроинженерия и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили» протокол № 1-25/26 от « 28 » августа 2025г.

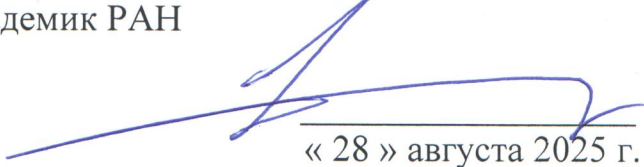
Зав. кафедрой «Тракторы и автомобили»:  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., профессор, академик РАН



« 28 » августа 2025 г.

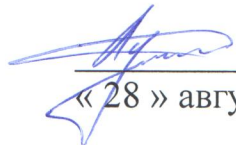
**Согласовано:**

Председатель учебно - методической  
комиссии Института механики и энергетики имени В.П.Горячкина  
Дидманидзе О.Н., д.т.н., проф., академик РАН



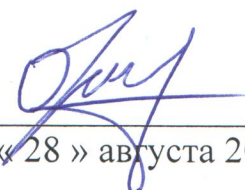
« 28 » августа 2025 г.

И.о. заведующего выпускающей кафедрой «Сельскохозяйственные машины»  
Луханин В.А., к.т.н., проф.




« 28 » августа 2025 г.

Заведующий выпускающей кафедрой  
«Метрология, стандартизация и управление качеством»  
Леонов О.А., д.т.н., проф.



« 28 » августа 2025г.

Заведующий отделом комплектования ЦНБ

/  Сурженко Н.В.  
(подпись)

## СОДЕРЖАНИЕ

<b><u>АННОТАЦИЯ</u></b> .....	4
<b><u>1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	4
<b><u>2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ</u></b> .....	5
<b><u>3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО МОДУЛЮ МОДУЛЬНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ</u></b> .....	5
<b><u>4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ ПО СЕМЕСТРАМ .....	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	10
4.3 ЛЕКЦИИ/ЛАБОРАТОРНЫЕ/ ЗАНЯТИЯ .....	14
<b><u>5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ</u></b> .....	24
<b><u>6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	26
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ .....	26
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ .....	39
<b><u>7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	41
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	41
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА .....	41
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ .....	42
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К ЗАНЯТИЯМ .....	42
<b><u>8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> .....	43
<b><u>9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ</u></b> .....	43
<b><u>10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b> .....	43
<b><u>11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ</u></b> ..	45
Виды и формы отработки пропущенных занятий .....	48
<b><u>12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</u></b> .....	48

## **Аннотация**

Рабочей программы дисциплины  
Б1.О.36 «Тракторы и автомобили» для подготовки бакалавров  
по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия»,  
направленностей  
«Интеллектуальные машины и оборудование в АПК»,  
«Испытания машин и оборудования».

**Цель освоения дисциплины** Б1.О.36 «Тракторы и автомобили» - освоение студентами теоретических и практических знаний и приобретение умений и навыков для практического применения в области конструкции, испытаний и эксплуатации тракторов и автомобилей, применяемых в сельскохозяйственном производстве и предприятиях агропромышленного комплекса в соответствии с требуемыми ФГОС ВО компетенциями.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина «Тракторы и автомобили» Б1.О.36 включена в базовую часть учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).

### **Краткое содержание дисциплины:**

Раздел 1: Общие сведения о тракторах и автомобилях

Раздел 2: Энергетические установки

Раздел 3: Трансмиссия и ходовая часть

Раздел 4: Рабочее оборудование. Гидравлические системы

Раздел 5: Системы управления машинами

Раздел 6: Расчетное и экспериментальное определения показателей тракторов и автомобилей

**Общая трудоемкость дисциплины** составляет 6 зач.ед. 216 часов).

**Промежуточный контроль:** зачет в 5-м семестре, экзамен в 6-м семестре.

### **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины Б1.О.36 «Тракторы и автомобили» является формирование у обучающихся компетенций, обеспечивающих способность определять круг задач в рамках поставленной цели в области конструкции, испытаний и эксплуатации тракторов и автомобилей, применяемых в сельскохозяйственном производстве, и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, способностей решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий, реализации возможностей искусственного интеллекта.

Изучение дисциплины направлено на обеспечение высокой профессиональной подготовки учащихся для последующей научно-

исследовательской, проектно-конструкторской, производственно-технологической, сервисно - эксплуатационной деятельности.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Б1.О.36 Тракторы и автомобили» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана. Дисциплина «Б1.О.36 Тракторы и автомобили» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ОПОП ВО и учебного плана бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия».

Дисциплина изучается на третьем курсе обучения: в 5-м семестре - разделы 1, 2, в 6 семестре – разделы 3, 4, 5, 6.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Б1.О.36 Тракторы и автомобили» являются математика (1-3 семестр), физика (2-3 семестр), химия (1 семестр), теоретическая механика (2 семестр), начертательная геометрия и инженерная графика (1, 2 семестр), теория механизмов и машин (3 семестр), детали машин и основы проектирования (4 семестр).

Дисциплина «Тракторы и автомобили» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: сельскохозяйственные машины (5, 6, 7 семестры), эксплуатация машинно-тракторного парка (6, 7 семестры), технология ремонта машин (6, 7 семестры), гидродвигатели сельскохозяйственной техники (7 семестр), технология ремонта машин (6, 7 семестры), основы теории сельскохозяйственных машин (8 семестр).

Особенностью дисциплины является формирование у обучаемых профессиональных знаний, навыков и умений на основе комплексного творческого использования прикладной информации, получаемой в предыдущих фундаментальных курсах математики, физики, химии и других изученных курсов.

Рабочая программа дисциплины «Тракторы и автомобили» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

## **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: (индикаторы достижения компетенции): ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).

Изучение дисциплины обеспечивает получение знаний, умений и навыков по освоению вновь создаваемых аналогичных машин, сравнительному анализу эффективности их работы, регулированию, техническому обслуживанию и эксплуатации машин; прогнозированию их показателей для последующей грамотной организации эксплуатации мобильных энергетических установок; понимание перспектив

совершенствования тракторов и автомобилей, изучению специфики эксплуатации машинно-тракторных агрегатов в сельскохозяйственном производстве.

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.



Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций <sup>1</sup> (для 3++)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	ОПК-1	Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий.	ОПК-1.1. Демонстрирует знание основных законов математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности.	Основные законы математических и естественных наук, необходимых для решения типовых задач профессиональной деятельности: в теплотехнике и термодинамике, в физике, химии, в частности термодинамике теоретических и действительных рабочих циклов тепловых машин, основ движения твердого тела, гидравлики и газовой динамики, в физико-химических процессах горения топлива, в работе механических и гидравлических систем.	Применять основные законы математических и естественных наук для понимания принципов работы, обоснованности конструкции, оценки эффективности эксплуатации и решения прикладных задач в работе механизмов, систем, агрегатов и в целом тракторов, автомобилей и агрегируемого с ними оборудования; применять информационно-коммуникационные технологии для изучения объектов деятельности и технологических процессов при решении задач профессиональной деятельности.	Владеть основными законами математических и естественных наук для понимания и мотивированного обоснования при принятии решений о выборе конструкции применяемых машин, анализе их работы и повышении эффективности их эксплуатации; Владеть практическими навыками организации правильного технологического процесса эксплуатации, своевременного и полного контроля технического состояния и технического обслуживания автотракторной техники.
			ОПК-1.2. Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии.	Основные законы математических и естественных наук для решения стандартных задач в агроинженерии, связанных с обеспечением оптимальных условий работы основных узлов и агрегатов автотракторной техники; специфику режимов работы и действующих нагрузок,	Оценить совершенство конструкции применяемых тракторов, автомобилей и агрегируемых с ними машин и орудий, эффективность. Проводить сравнительный анализ совершенства используемой в отрасли автотракторной техники, выполнять расчетный анализ условий работы механизмов,	Практическими навыками прогнозирования ресурса и оценки технического состояния деталей и узлов автотракторной техники, практическими приемами проведения технического обслуживания механизмов и систем обслуживаемой техники.

				определяющих функциональность, производительность, экономическую эффективность, ресурс и надежность отдельных узлов, агрегатов и техники в целом.	узлов, тракторов и автомобилей, сельскохозяйственной техники в целом, применять типовые методики диагностирования и регулирования автотракторной техники для прогнозирования технико-экономических показателей и обеспечения необходимого ресурса.	
			ОПК-1.3. Применяет информационно-коммуникационные технологии в решении типовых задач профессиональной деятельности.	Знать основы конструкции, функционирования современной компьютерной техники, информационных сетей и базы данных; знать необходимые языки программирования и технологию компьютерного моделирования для решения прикладных профессиональных задач, основные методы расчетного моделирования показателей техники с использованием ЭВМ.	Применять методы информационно-коммуникационных технологий при настройке оборудования тракторов, автомобилей и иной сельскохозяйственной техники, сбору информации о техническом состоянии используемой техники и о результативности технологических процессов в которых данная техника применяется. Проводить расчетный анализ работы систем, использовать существующие программы компьютерного моделирования работы узлов, агрегатов и в целом машинно-тракторных агрегатов или транспортно-технологических комплексов.	Владеть методами компьютерного моделирования при проектировании механизмов и систем машин, технологических процессов и оценки технико-экономических показателей техники в целом; владеть методами дистанционного диагностирования технического состояния используемой техники, обеспечивая оптимизацию регулирования машин в режиме он-лайн, владеть методами статистической обработки результатов использования машин для повышения их производительности и обеспечения технико-экономических показателей производственного цикла.
	ОПК-5	Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности	ОПК-5.1. Использует современные методы экспериментальных исследований и испытаний в профессиональной деятельности.	Конструкцию и характеристики тракторов, автомобилей, их механизмов и систем; основные стандарты на испытания эксплуатируемой техники; основы теории рабочих процессов автомобилей, тракторов и их двигателей; оборудование и	Уметь оценить степень совершенства, достоинства и недостатки автомобилей, тракторов и их двигателей, и формулировать задачи по организации проведения исследований рабочих и технологических процессов машин и технологических	Владеть технологией организации экспериментальных исследований, связанных с тестированием, регулированием и совершенствованием механизмов и систем применяемой техники; приемами практического проведения экспериментальных исследований на отечественном и



				методики применяемые при экспериментальных исследованиях тракторов, автомобилей, их механизмов, систем, комплекса мобильных энергетических средств в целом	комплексов. Практически применять изученные существующие стандарты для оценки степени совершенства техники, создаваемой и эксплуатируемой в АПК.	зарубежном оборудовании; сбора данных по эксплуатации автотракторной техники, методами статистической обработки результатов исследований.
			ОПК-5.2. Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследованиях процессов и испытаниях в профессиональной деятельности.	Знать общие методики, стандарты и технологию экспериментальных исследований тракторов, автомобилей машинно-транспортных комплексов , их двигателей и иных систем.	Уметь инициативно, но последовательно выполнять программу экспериментальных исследований предусмотренных руководителем группы.	Владеть методиками расчетного анализа и прогнозирования основных показателей мобильных энергетических средств, типовыми программами планирования экспериментов, статистической обработки базы данных, владеть практическими навыками управления оборудованием, экспериментальных исследований, методами экспериментальной работе в группе исследователей.

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6 зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ семестрам представлено в таблице 2.

Таблица 2

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№5	№6
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216</b>	<b>108</b>	<b>108</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>108,65</b>	<b>50,25</b>	<b>58,4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>108,65</b>	<b>50,25</b>	<b>58,4</b>
<i>В том числе</i>			
<i>лекции (Л)</i>	30	16	14
<i>лабораторные работы (ЛР)</i>	48	34	14
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	28	-	28
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	2
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,65	0,25	0,4
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>107,35</b>	<b>57,75</b>	<b>49,6</b>
<i>контрольная работа</i>	20	10	10
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, коллоквиумам и т.д.)</i>	60,35	47,75	12,6
<i>Подготовка к зачету</i>	9	=	-
<i>Подготовка к экзамену (контроль)</i>	27	-	27
Вид промежуточного контроля:	зачет, экзамен	зачет	экзамен

### 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

#### Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов дисциплин	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР	ПЗ	ПКР	
Раздел 1: Общие сведения о тракторах и автомобилях	12	4	4	-	-	4
Раздел 2: Энергетические установки	95,75	12	30	-	-	53,75

Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,25	-	-	-	0,25	-
<b>Всего за 5 семестр</b>	<b>108</b>	<b>16</b>	<b>34</b>	<b>-</b>	<b>0,25</b>	<b>57,75</b>
Раздел 3: Трансмиссия и ходовая часть	32,6	6	6	12	-	8,6
Раздел 4: Рабочее оборудование.	19	2	6	4	-	7
Раздел 5: Системы управления	27	6	2	12	-	7
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,4	-	-	-	0,4	-
Консультации перед экзаменом	2				2	
Контроль/подготовка к экзамену	27	-	-	-		27
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>108</b>	<b>14</b>	<b>14</b>	<b>28</b>	<b>2,4</b>	<b>49,6</b>
<b>ИТОГО</b>	<b>216</b>	<b>30</b>	<b>48</b>	<b>28</b>	<b>2,65</b>	<b>107,35</b>

## **Раздел 1: Общие сведения о тракторах и автомобилях**

**Тема 1:** История развития тракторов и автомобилей. Назначение, классификация, общая компоновка тракторов и автомобилей. Технологические требования к автомобилю и трактору при выполнении различных операций.

## **Раздел 2: Двигатели внутреннего сгорания**

**Тема 1:** Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания (ДВС).

Назначение. Классификация. Основные понятия и определения. Рабочий цикл. Индикаторная диаграмма. Бензиновые двигатели с искровым зажиганием и дизели. Газовые двигатели. Основные показатели работы двигателей (мощностные, экономические, и экологические). Основные механизмы и системы двигателей.

**Тема 2:** Кривошипно-шатунный механизм (КШМ).

Назначение КШМ, принципиальные схемы КШМ. Силы и моменты, действующие в КШМ. Основные детали КШМ. Конструкция и работа КШМ рядных и V-образных двигателей. Детали цилиндропоршневой группы (ЦПГ). Условия работы элементов КШМ. Конструктивные особенности деталей КШМ. Материалы КШМ. Особенности комплектования, сборки и разборки КШМ. Неисправности КШМ.

**Тема 3:** Механизм газораспределения (ГРМ).

Назначение, принципиальная схема ГРМ. Конструкция и работа ГРМ, классификация механизмов газораспределения. Фазы газораспределения. Условия работы ГРМ и применяемые материалы. Регулировки ГРМ. Особенности современных конструкций ГРМ, тенденции развития. Неисправности и техническое обслуживание ГРМ.

**Тема 4:** Смазочная система.

Назначение, принципиальная схема смазочной системы. Классификация смазочных систем. Работа смазочных систем, конструктивные особенности основных элементов: насосы, фильтры, радиаторы, клапаны. Смазочные материалы, их классификация и маркировка.

**Тема 5:** Система охлаждения.

Назначение, принципиальная схема системы охлаждения. Классификация систем охлаждения. Преимущества и недостатки жидкостной и воздушной систем. Конструкция и работа отдельных элементов системы. Регулирование теплового состояния двигателя.

**Тема 6:** Система зажигания.

Контактные и бесконтактные системы зажигания. Катушка зажигания. Прерыватель-распределитель. Свечи. Электронные системы зажигания. Магнето.

**Тема 7:** Система пуска.

Способы пуска двигателей. Пусковой двигатель. Силовая передача пусковых устройств. Порядок запуска. Средства облегчения пуска.

**Тема 8:** Системы питания дизелей.

Смесеобразование в дизелях. Наддув дизелей, турбокомпрессоры. Камеры сгорания. Топливные насосы высокого давления (ТНВД). Форсунки. Общее устройство и работа ТНВД. Конструкции ТНВД линейного и распределительного типа. Работа плунжерных пар и нагнетательных клапанов. Взаимодействие ТНВД и форсунки. Регуляторы частоты вращения. Аккумуляторные системы впрыска высокого давления.

**Тема 9:** Системы питания двигателей на легком топливе.

Развитие бензиновых систем питания. Топливные насосы. Форсунки.

Поколения газовых систем питания. Газовые редукторы. Форсунки.

**Тема 10:** Системы управления ДВС.

Механические и электронные системы управления ДВС. Реализация искусственного интеллекта в управлении ДВС. Датчики, исполнительные механизмы, алгоритмы и блоки управления ДВС.

**Тема 11:** Основы испытаний двигателей и топливной аппаратуры. Характеристики ДВС.

Испытания топливной аппаратуры дизелей и бензиновых ДВС. Регулировки форсунок и топливных насосов. Испытания ДВС. Паспортные характеристики ДВС.

**Раздел 3: Трансмиссия и ходовая часть****Тема 1:** Общее устройство трансмиссии. Классификация. Назначение агрегатов.

Компоновка. Конструктивные особенности.

**Тема 2:** Муфты сцепления.

Муфта сцепления. Назначение, принцип действия муфты сцепления. Классификация муфт сцепления. Особенности конструкции. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание, регулировки.

**Тема 3:** Коробки перемены передач (КПП)

Назначение, принцип действия КПП. Классификация, основные части механической КПП. Понижающие редукторы, раздаточные коробки, ходоуменьшители. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

КПП с переключением передач без разрыва потока энергии. Автоматическое переключение передач. Гидроподжимные муфты. Гидротрансформаторы. Гидромеханические КПП. Вариаторы. Электронное управление КПП.

**Тема 4:** Ведущие мосты колесных и гусеничных машин.

Назначение и конструкция ведущих мостов. Главная передачи. Дифференциал. Блокировки дифференциала, самоблокирующиеся дифференциалы. Планетарные передачи.

Мосты гусеничных тракторов.

**Тема 5:** Ходовая часть колесных и гусеничных машин.

Остов трактора и автомобиля. Конструкция колес и пневматической шины. Типы шин, маркировка. Подвески. Углы установки управляемых колес.

Конструкции гусеничных движителей. Подвеска. Регулировки. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы.

**Раздел 4: Рабочее оборудование. Гидравлические системы.****Тема 1:** Рабочее оборудование.

Системы отбора мощности. Механизмы навески. Общее устройство гидросистем.

**Тема 2:** Основные узлы гидронавесной системы

Насосы. Распределители. Силовые цилиндры. Гидроарматура.

**Тема 3:** Регуляторы глубины обработки почвы.

Догружатели ведущих колес. Позиционный, силовой и комбинированный способы регулирования глубины обработки почвы. Устройство и работа узлов гидросистем на различных режимах.

**Раздел 5: Системы управления машинами.**

**Тема 1:** Управление машинами. Рулевое управление. Тормозные системы. Управление трансмиссиями.

**Тема 2:** Рулевое управление колесных и гусеничных машин. Гидроусилители. Электроусилители. Гидрообъемное рулевое управление.

**Тема 3:** Гидравлические тормозные системы. Тормозные механизмы. Усилители торможения.

**Тема 4:** Пневматические тормозные системы. Тормозные механизмы. Усилители торможения. Комбинированные тормозные системы.

## **Раздел 6: Расчетное и экспериментальное определение показателей тракторов и автомобилей**

**Тема 1:** Оценка паспортных характеристик ДВС. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчета и теплового баланса. Паспортные характеристики ДВС.

**Тема 2:** Оценка показателей тракторов и автомобилей. Тяговый и энергетический баланс мобильных энергетических средств (МЭС). Потенциальная тяговая характеристика трактора. Динамическая характеристика автомобиля.

### 4.3 Лекции/лабораторные/практические занятия

Таблица 4

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практ. подгот
1.      2.	Раздел 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях				
	Тема 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях.	Лекция №1. Роль тракторов и автомобилей в АПК Российской Федерации. Основные транспортно-технологические процессы АПК. Классификация тракторов и автомобилей.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях. Общая компоновка тракторов и автомобилей. Технологические требования к автомобилю и трактору при выполнении различных операций. Составляющие части тракторов и автомобилей.	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Раздел 2. Энергетические установки				
	Тема 1. Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания (ДВС).	Лекция 2: Энергетические установки тракторов и автомобилей. Основные тенденции развития двигателей. Механизмы и системы ДВС. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ).	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 2. Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания (ДВС). Назначение. Классификация. Основные понятия и определения. Рабочий цикл. Индикаторная диаграмма. Бензиновые двигатели с искровым зажиганием и дизели. Газовые двигатели. Основные механизмы и системы двигателей.	ОПК-1 (ОПК-1.1)		2
	Тема 2. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ)	Лабораторная работа № 3. Кривошипно-шатунный механизм Назначение КШМ, принципиальные схемы КШМ. Силы и моменты, действующие в КШМ. Конструкция и работа КШМ рядных и V-образных двигателей. Корпусные детали КШМ.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 4. Основные детали КШМ.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной	2

№ п/ п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практ. подгот
		Детали цилиндропоршневой группы (ЦПГ). Группа коленчатого вала. Материалы КШМ. Особенности комплектования, сборки и разборки КШМ. Неисправности КШМ.		работы	
	Тема 3. Механизм газораспреде- ния (ГРМ).	Лекция №3. Газораспределительный механизм (ГРМ). Лабораторная работа № 5. Механизм газораспределения (ГРМ). Назначение, принципиальная схема ГРМ. Конструкция и работа ГРМ, классификация механизмов газораспределения. Фазы газораспределения. Особенности современных конструкций ГРМ, тенденции развития. Неисправности и техническое обслуживание ГРМ.	ОПК-1 (ОПК-1.1)  ОПК-1 (ОПК-1.1)	  Защита лабораторной работы	  2  2
	Тема 4. Смазочная система.	Лекция №4. Системы смазки и охлаждения. Лабораторная работа № 6. Смазочная система. Назначение, принципиальная схема смазочной системы. Классификация смазочных систем. Работа смазочных систем, конструктивные особенности основных элементов: насосы, фильтры, радиаторы, клапаны. Смазочные материалы, их классификация и маркировка.	ОПК-1 (ОПК-1.1)  ОПК-1 (ОПК-1.1)	  Защита лабораторной работы.	  2  2
	Тема 5. Система охлаждения.	Лабораторная работа № 7. Система охлаждения. Назначение, принципиальная схема системы охлаждения. Классификация систем охлаждения. Преимущества и недостатки жидкостной и воздушной систем. Конструкция и работа отдельных элементов системы. Регулирование теплового состояния двигателя.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 6. Система зажигания.	Лабораторная работа № 8. Системы зажигания. Контактные и бесконтактные системы зажигания. Катушка зажигания. Прерыватель-распределитель. Свечи. Электронные системы зажигания. Магнето.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 7. Система пуска	Лабораторная работа № 9. Система пуска Способы пуска двигателей. Пусковой двигатель. Силовая передача пусковых устройств. Порядок запуска. Средства облегчения пуска.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2



№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практ. подгот
	Тема 8. Системы питания дизелей	Лекция №5. Системы питания дизелей. Принципы регулирования мощности двигателя. Понятие коэффициента наполнения и коэффициента избытка воздуха. Лабораторная работа № 10. Системы питания дизелей. Смесеобразование в дизелях. Наддув дизелей, турбокомпрессоры. Очистка топлива: топливные фильтры грубой и тонкой очистки, топливоподкачивающие насосы. Камеры сгорания. Форсунки.	ОПК-1 (ОПК-1.1)  ОПК-5 (ОПК5-1, ОПК-5.2)	Защита лабораторной работы.	2  2
		Лабораторная работа № 11. Топливные насосы высокого давления линейного и распределительного типа. (ТНВД). Форсунки. Взаимодействие ТНВД и форсунки. Основные регулировки ТНВД и форсунок.	ОПК-5 (ОПК5-1, ОПК-5.2)		2
		Лабораторная работа №12. Аккумуляторные системы впрыска высокого давления. Общее устройство системы. Работа топливного насоса, электромагнитной форсунки, датчиков, электронного блока управления.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-5 (ОПК5-1, ОПК-5.2)		2
		Лабораторная работа №13. Регуляторы частоты вращения дизелей. Настройка регуляторов.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)		
	Тема 9. Системы питания ДВС на легком топливе	Лекция №6. Системы питания бензиновых и газовых двигателей. Лабораторная работа № 14. Системы питания бензиновых и газовых двигателей. Топливные насосы, форсунки. Редукторы, редукторы-испарители. Принципы регулирования систем питания.	ОПК-1 (ОПК-1.1) ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2 2
	Тема 10. Системы управления ДВС.	Лекция №7. Механические и электронные системы управления ДВС. Реализация искусственного интеллекта в управлении ДВС. Лабораторная работа №15. Датчики, исполнительные механизмы, алгоритмы и блоки управления ДВС.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)		2 2

№ п/ п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практ. подгот
	Тема 11. Основы испытаний двигателей.	Лекция №8. Основы испытаний двигателей и топливной аппаратуры. Характеристики ДВС.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)	Защита лабораторной работы.	2
		Лабораторная работа №16. Испытания топливной аппаратуры дизелей и бензиновых ДВС. Регулировки форсунок и топливных насосов.			2
		Лабораторная работа №17. Испытания ДВС. Паспортные характеристики ДВС.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)	Защита лабораторной работы.	2
3.	<b>Раздел 3: Трансмиссия и ходовая часть тракторов и автомобилей</b>				
	Тема 1. Общее устройство трансмиссии	Лекция 1: Общее устройство трансмиссии. Назначение. Классификация. Назначение агрегатов. Компоновка.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 1: Общее устройство трансмиссии. Назначение агрегатов. Особенности конструкции.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2
	Тема 2. Сцепление	Практическое занятие №2: Муфта сцепления. Назначение, принципиальная схема, конструкции муфт сцепления. Неисправности, регулировки, техническое обслуживание. Привод управления сцеплением и его регулировки.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2
	Тема 3. Коробки перемены передач	Лекция № 2: Коробки перемены передач (КПП). Ведущие мосты колесных и гусеничных тракторов.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие №3: Механические КПП. Основные части механической КПП. Понижающие редукторы, раздаточные коробки.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2
		Практическое занятие №4: Автоматические КПП с переключением передач без разрыва потока энергии. Гидротрансформаторы. Планетарные редукторы автоматических КПП. Гидромеханические КПП. КПП с двойным сцеплением. Вариаторы. Электронное управление КПП.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практ. подгот
	Тема 4. Ведущие мосты	Практическое занятие № 5: Ведущие мосты колесных и гусеничных тракторов. Принципиальные схемы ведущих мостов. Конструкции ведущих мостов. Главные передачи. Дифференциал. Конечные передачи. Мосты гусеничных тракторов. Механизмы поворота.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Отчет о работе	2
	Тема 5. Ходовая часть	Лекция № 3: Ходовая часть колесных и гусеничных машин.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Практическое занятие № 6: Ходовая часть колесных машин. Остов машины. Рама, Несущий кузов. Конструкция колес и пневматической шины. Углы установки управляемых колес. Подвеска.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2
		Практическое занятие № 7: Ходовая часть гусеничных машин. Конструкция гусеничного привода. Подвеска. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы. Неисправности. Регулировки.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2
<b>4.</b>	<b>Раздел 4: Рабочее оборудование, гидравлические системы МЭС</b>				
	Тема 1. Рабочее оборудование, гидравлические системы	Лекция №4: Рабочее оборудование, гидравлические системы тракторов и автомобилей.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
		Лабораторная работа № 1. Рабочее оборудование. Системы отбора мощности. Механизмы навески. Валы отбора мощности. Роль гидросистем.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 2. Основные узлы гидросистем	Лабораторная работа № 2. Насосы гидросистем. Распределители. Силовые цилиндры. Гидроарматура. Принцип действия. Особенности конструкции.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 3. Регуляторы глубины обработки почвы	Лабораторная работа № 3. Регуляторы глубины обработки почвы. Позиционный, силовой и комбинированный способы регулирования глубины обработки почвы. Устройство и работа систем на различных режимах.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практ. подгот
<b>5.</b>	<b>Раздел № 5: Системы управления машинами</b>				
	Тема 1: Системы управления машинами	Лекция № 5. Управление машинами. Рулевое управление. Тормозные системы. Управление трансмиссиями.	ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)		2
	Тема 2: Рулевое управление	Практическое занятие № 8. Рулевое управление. Рулевой привод. Рулевые механизмы. Гидроусилители. Гидрообъемный руль. Система поворота гусеничных машин.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2
	Тема 3: Гидравлическая тормозная система.	Лабораторная работа № 4. Гидравлическая тормозная система. Тормозные механизмы. Усилители. Системы контроля торможения.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Защита лабораторной работы	2
	Тема 4: Пневматическая тормозная система.	Практическое занятие № 9. Пневматические тормозные системы. Тормозные механизмы. Усилители. Комбинированные тормозные системы.	ОПК-1 (ОПК-1.1)	Отчет о работе	2
<b>6.</b>	<b>Раздел 6: Расчетное и экспериментальное определение показателей тракторов и автомобилей</b>				
	Тема 1. Оценка паспортных характеристик ДВС	Лекция №6: Основы моделирования основных показателей тракторов и автомобилей. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчета и теплового баланса. Паспортные характеристики ДВС.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
		Практическое занятие №10. Тепловой расчет и тепловой баланс ДВС. Паспортные характеристики ДВС как основа тяговых и динамических характеристик тракторов и автомобилей.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Расчет параметров ДВС на ПК	2

№ п/ п	Название раздела, темы	№ и название лекций и лабораторных занятий	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во Часов/ из них практ. подгот
	Тема 2. Оценка показателей тракторов и автомобилей	Лекция 7: Тяговый и энергетический баланс мобильных энергетических средств (МЭС). Уравнение тягового баланса. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Номинальное тяговое усилие и тяговый КПД трактора. Динамическая характеристика автомобиля.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).		2
		Лабораторная работа № 5. Определение массово- габаритных параметров машин.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	2
		Лабораторная работа № 6. Определение коэффициентов сцепления и сопротивления качению МЭС.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	2
		Практическое занятие № 12. Определение продольной и поперечной устойчивости МЭС от опрокидывания или сползания	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Отчет о работе	2
		Лабораторная работа № 7. Измерения параметров профильной проходимости машин.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Защита лабораторной работы	2
		Практическое занятие № 13. Оценка сцепной проходимости, влияние дифференциала и колесной формулы машины.	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Отчет о работе	2
		Практическое занятие № 14. Построение тяговой характеристики трактора и/или динамической характеристики автомобиля	ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).	Отчет о работе на ПК	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ пп	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>1.</b>	<b>Раздел 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях</b>	
	Тема 1. Общие сведения о тракторах и двигателях.	1. Классификация тракторов. Типаж тракторов. 2. Классификация автомобилей. 3. Классификация ДВС. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
<b>2.</b>	<b>Раздел 2. Двигатели внутреннего сгорания</b>	
	Тема 1. Общие сведения о двигателях внутреннего сгорания	1. Принцип работы 4-х тактного дизеля. Индикаторная диаграмма. 2. Принцип работы 4-х тактного двигателя с искровым зажиганием. Индикаторная диаграмма. 3. Принцип работы 2-х тактного одноцилиндрового двигателя. 4. Графическое изображение процессов на диаграмме. Сравнение принципов работы дизеля и двигателя с искровым зажиганием. (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 2. Кривошипно-шатунный механизм	1. Графическое изображение принципиальных схем КШМ. 2. Силы, действующие в КШМ. 3. Корпусные детали двигателя. 4. Цилиндропоршневая группа. Геометрия поршня, формы камер сгорания. 5. Схемы типов компрессионных и маслосъемных колец. Условия работы. Насосное действие компрессионных колец. 6. Детали группы коленчатого вала. Коленчатые валы рядных и V-образных двигателей. Порядок работы и схемы коленчатого вала. 7. Подшипники коленвала. Материалы. Методы фиксации от проворачивания. Маховик. Условия работы и требования к материалам. 8. Комплектование деталей КШМ: поршней, колец, гильз, вкладышей. 9. Схемы коленвала с учетом уравнивания. 10. Неисправности в работе КШМ. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 3 Газораспределительный механизм	1. Принципиальные схемы ГРМ. 2. Схемы клапанного механизма. 3. Фазы газораспределения. 4. Схема ГРМ с изменяемыми фазами газораспределения. 5. Порядок сборки и регулировки ГРМ. 6. Декомпрессионный механизм. 7. Неисправности ГРМ и методы их устранения. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

№ пп	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 4 Смазочная система	1. Принципиальная схема системы смазывания. 2. Детали системы смазывания. 3. Роль клапанов системы смазки. 2. Схемы реактивной и активно-реактивной центрифуги. 3. Принцип действия активно-реактивной центрифуги. Техническое обслуживание. 4. Неисправности в смазочной системе. 5. Смазывающие материалы. Маркировка. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 5 Система охлаждения	1. Принципиальные схемы воздушной и жидкостной систем охлаждения. 2. Классификация систем охлаждения. 3. Схемы термостата и паровоздушного клапана. 4. Уплотнения водяного насоса. 5. Техническое обслуживание системы охлаждения. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 6. Система зажигания.	1. Принцип работы классической системы зажигания. 2. Роль катушки зажигания. 3. Роль прерывателя-распределителя. 4. Конструкция свечей зажигания. 5. Взаимодействие элементов электронной системы зажигания. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 7. Система пуска	1. Принципиальная схема пускового двигателя. 2. Схема силовой передачи пускового ДВС 3. Силовая передача пусковых устройств. 4. Порядок запуска двигателя 5. Схемы устройств облегчения пуска. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 8. Системы питания дизелей.	1. Схемы устройств очистки воздуха. Классификация. 2. Схемы фильтров тонкой и грубой очистки. 3. Техническое обслуживание фильтров. 4. Наддув дизелей – способы реализации. Принцип работы турбокомпрессора 5. Обеспечение смесеобразования: формы камер сгорания и типы форсунок. 6. Принципиальная схема форсунки. Регулировки. 7. Схема принципов действия плунжерных пар рядных и распределительных насосов. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 9. Системы питания двигателей на легком топливе	1. Схемы систем питания бензиновых двигателей. 2. Конструктивные особенности топливных насосов, форсунок. 3. Принципы регулирования систем питания. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 10. Системы управления ДВС	1. Принципы регулирования двигателей. 2. Конструктивные особенности топливных насосов, форсунок. 3. Принципы регулирования систем питания. ОПК-5 (ОПК5-1, ОПК-5.2)
	Тема 11. Основы испытаний ДВС	1. Оборудование для испытаний форсунок и ТНВД. 2. Стенды для испытаний ДВС ОПК-5 (ОПК5-1, ОПК-5.2)
3.	<b>Раздел 3: Трансмиссия и ходовая часть</b>	



№ пп	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 1: Общее устройство трансмиссии	1.Блок схема трансмиссии. 2.Назначение основных узлов трансмиссии ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 2. Сцепление.	1. Муфта сцепления. Принципиальная схема, основные детали, регулировки. 2. Сравнение муфт сцепления тракторов МТЗ-80/82 и Т-150. 3. Привод управления сцеплением. 4. Неисправности муфты сцепления, регулировки (на примере трактора МТЗ-80). ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 3: Коробки перемены передач	1.Принципиальная схема двухвальной четырехступенчатой КПП. 2.Сравнение особенностей конструкции КПП тракторов МТЗ-80 и Т-150К. 3.Схема раздаточной коробки. 4.Схема КПП с переключением без разрыва потока мощности. 5.КПП трактора Т-150К с гидроподжимными муфтами. 6.Схема гидротрансформатора 7. Роль гидромуфт и планетарной передачи в автоматической КПП. 8.Схемы и работа вариатора. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 4: Ведущие мосты колесных и гусеничных тракторов.	1.Схема ведущего моста, основные узлы. 2.Типовые схемы главных передач. 3. Дифференциал. Назначение, принципиальная схема, устройство и работа. 4. Дифференциал повышенного трения. 5. Схемы механизмов блокировки дифференциала. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 5: Ходовая часть трактора.	1.Схема колеса, пневматической шины. Диагональные и радиальные шины. Маркировка. 2.Схемы установочных углов управляемых колес. Методы регулировок. 3.Регулировки гусеничного привода. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	<b>4. Раздел 4. Рабочее оборудование, гидравлические системы.</b>	
	Тема 1: Рабочее оборудование.	1.Схемы систем навески. 2.Регулировки навесной системы. 3.Схемы привода валов отбора мощности. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 2: Основные узлы гидросистем.	1.Блок-схема гидронавесной системы трактора. Общее устройство, требования. 2.Насосы гидросистемы. Принципиальная схема, маркировка, особенности конструкции. 3.Изучение работы насосов на компьютерном моделировании. 4. Распределитель. Назначение, устройство, маркировка. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)

№ пп	Название раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	Тема 3: Регуляторы глубины обработки почвы.	1. Способы регулирования глубины обработки почвы. Позиционное, силовое регулирование. 2. Принцип действия и схема ГСВ. 3. Порядок включения ГСВ в работу. 4. Принцип действия позиционно-силового регулятора 5. Моделирование работы ГСВ на компьютере. ОПК-1, (ОПК-1.1)
<b>5.</b>	<b>Раздел 6. Системы управления машинами.</b>	
	Тема 1: Системы управления машинами	1. Основные виды систем управления поворотом, тормозами, трансмиссией и рабочим оборудованием. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 2: Рулевое управление	1. Схема рулевого управления колесного трактора. 2. Виды рулевых механизмов. Схемы рулевых приводов 3. Пример действия гидроусилителя руля. Регулировки. 4. Механизмы поворота гусеничных тракторов. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 3: Гидравлические тормозные системы.	1. Принципиальные схемы гидравлической тормозной системы. 2. Сравнение барабанного и дискового тормозов. Регулировки. 3. Главный и рабочий тормозные цилиндры. 4. Антиблокировочные системы. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
	Тема 4: Пневматическая тормозная система	1. Принципиальные схемы пневматической тормозной системы. 2. Главный тормозной кран 3. Тормозные краны пневматических тормозных систем. ОПК-1, (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3)
<b>6.</b>	<b>Раздел 6: Расчетное и экспериментальное определение показателей тракторов и автомобилей</b>	
	Тема 1. Оценка паспортных характеристик ДВС	1. Понятия теоретического и действительного рабочего цикла 2. Сравнение рабочего цикла бензинового и дизельного двигателей 3. Назначение, границы, основы расчета, специфика процессов рабочего цикла. 4. Содержание теплового расчета рабочего цикла ДВС. ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2).
	Тема 2: Оценка показателей тракторов и автомобилей	1. Схема основных сил, действующих на движущиеся тракторы и автомобили. 2. Определение составляющих тягового баланса. Расчет сил. 3. Схемы сил взаимодействия колесного и гусеничного движителей с почвой. ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.3), ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2)

## 5. Образовательные технологии

В учебном процессе реализуются традиционные и современные технологии обучения. Изучение материала предполагает работу учащихся в ходе лекций, лабораторных работ, самостоятельной работы в ходе изучения теоретических основ курса, при подготовке к

лабораторным работам и обработке их результатов, выполнению расчетно-графической работы и написании реферата.

Для изучения материала дисциплины кафедра располагает учебными пособиями в виде плакатов, учебных моделей, разрезов узлов машин, действующих образцов техники, компьютерных обучающих программ. Для облегчения понимания наиболее сложных разделов курса используются программы компьютерного моделирования работы машин и их отдельных узлов и агрегатов. На лекциях и лабораторных занятиях предполагается использование видеоматериалов по наиболее сложным разделам курса. Разработаны программы компьютерного моделирования функционирования ряда узлов техники.

Испытания двигателей тракторов и автомобилей проводится на современной технике, с использованием типового оборудования и приборного обеспечения, применяемого в отрасли. Обработка результатов лабораторных работ, испытания топливной аппаратуры, двигателей тракторов и автомобилей проводится с использованием компьютерной техники. По отдельным темам изучаемой дисциплины созданы компьютерные программы, специальные программы для аудиторного обучения и самостоятельного изучения отдельных тем дисциплины. Проведение лабораторных работ по испытанию двигателей оформлено в виде учебных фильмов испытаний двигателей на стенде. Полученные теоретические знания по метрологическому обеспечению используются для получения практических навыков и умений при проведении лабораторных работ при испытаниях автотракторных двигателей.

### **Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавра реализация компетентностного подхода предусматривает использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся.

Для повышения наглядности и эффективного усвоения материала подготовлены лабораторные работы, позволяющие студентам самостоятельно проводить испытания для получения основных показателей и характеристик двигателей, их систем, а также в целом реальных тракторов и автомобилей по существующим методикам. Лаборатории и учебные классы кафедры оборудованы наглядными пособиями, макетами, действующими агрегатами и машинами, и приборным обеспечением по изучаемым темам. Компьютерные программы обеспечивают наглядность обучения и анализ действующих процессов, предполагающий многовариантность проведения сложных расчетов.

Лабораторные работы проводятся в интерактивной форме – предусмотрена совместная работа студентов в малых группах, решение типовых задач, разбор конкретных ситуаций.

При проведении лабораторных работ первый час занятия предусматривает вводную часть по разделу, обеспечиваемую преподавателем, изучение методики проведения лабораторной работы, включая решение типовых задач, и постановку индивидуальных задач перед небольшими группами учащихся. Второй час предусматривает выполнение индивидуальных заданий по изучению конструкций конкретных двигателей, тракторов и автомобилей и их сравнительный анализ. В ходе испытаний топливной аппаратуры, двигателей, тракторов и автомобилей, малые группы учащихся из 4-8 студентов по рекомендации учебного мастера проводят испытания, обрабатывают протоколы испытаний и проводят анализ полученных результатов.

При выполнении расчетно-графической работы, студенты получают индивидуальное задание, используют программное обеспечение для выполнения необходимых расчетов и графических построений, и ведут сравнительный анализ полученных результатов.

Преподаватель оценивает выполнение и проводит анализ результатов усвоения материала.

### **Средства обеспечения освоения дисциплины:**

1. Традиционные учебно-методические материалы: учебники, учебные пособия, тетради самостоятельной работы учащихся.

2. Видеофильмы о работе систем тракторов и автомобилей.
3. Программы компьютерного моделирования работы гидросистем трактора.
4. Программы «Обработка результатов лабораторных работ».
5. Расчетная программа «Анализ рабочих процессов ДВС».
6. Расчетно-контролирующая программа «Анализ рабочих процессов ДВС».
7. Расчетная программа «Кинематический и динамический расчет двигателя».
8. Видеофильмы проведения виртуальных лабораторных работ по испытанию ДВС.
9. Электронные плакаты.
10. Стенды для натурных испытаний электрооборудования, топливной аппаратуры, двигателей, тракторов и автомобилей, стенды с беговыми барабанами для испытания тракторов.
11. Программа тестового выходного контроля по дисциплине.

Таблица 6

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Раздел 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях	Л/ЛР	Мультимедийные лекции. Компьютерная анимация изучаемых систем.
2.	Раздел 2. Энергетические установки	Л/ЛР	Проблемное обучение Компьютерная анимация систем
3.	Раздел 3: Трансмиссия и ходовая часть	Л/ЛР/ПЗ	Проблемное обучение Компьютерная анимация систем
4.	Раздел 4: Рабочее оборудование. Гидравлические системы	Л/ПЗ	Проблемное обучение. Разбор конкретных ситуаций Компьютерная анимация систем
5	Раздел 6: Системы управления машинами	Л/ЛР/ПЗ	Мультимедийные лекции. Иллюстративно-образовательная технология. Компьютерные симуляции.
6	Раздел 6: Расчетное и экспериментальное определение показателей тракторов и автомобилей	Л/ЛР/ПЗ	Мультимедийные лекции. Иллюстративно-образовательная технология. Многовариантные расчеты параметров двигателя на ЭВМ. Испытания ДВС и ТПА в стендовых условиях

**6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

**6.1 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности.**

**1) Вопросы к защите лабораторных работ по разделам 1, 2, 3, 4, 5, 6:**

**Раздел 1: Общие сведения о тракторах и автомобилях**

**1. Назначение тракторов и автомобилей**

2. Роль тракторов и автомобилей в сельскохозяйственном производстве
3. Классификация транспортных средств. Типаж автомобилей
4. Классификация тракторов. Типаж тракторов.
5. Основные части тракторов и автомобилей
6. Тенденции развития тракторов и автомобилей

## **Раздел 2: Энергетические установки**

1. Назначение двигателей внутреннего сгорания.
2. Классификация двигателей внутреннего сгорания.
3. Принцип работы 4-х тактного дизеля. Индикаторная диаграмма.
4. Принцип работы 4-х тактного карбюраторного двигателя. Индикаторная диаграмма.
5. Принцип работы 2-х тактного одноцилиндрового двигателя.
6. Силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме (КШМ).
7. Корпусные детали двигателя.
8. Цилиндропоршневая группа. Поршни, поршневые кольца, поршневой палец. Условия работы, конструктивные особенности. Гильзы цилиндров. Комплектование ЦПГ.
9. Компрессионные и маслосъемные кольца. Назначение, условия работы. Уплотняющее и насосное действие компрессионных колец.
10. Детали группы коленчатого вала. Коленчатый вал, подшипники качения и скольжения, вкладыши подшипников. Маховик. Назначение и конструкция.
11. Неисправности при работе КШМ. Основы диагностики КШМ.
12. Газораспределительный механизм (ГРМ). Назначение, принцип действия, классификация, детали ГРМ.
13. Фазы газораспределения. Фазорегуляторы. Регулировка ГРМ.
14. Декомпрессионный механизм. Назначение, устройство, работа.
15. Система смазки. Назначение, классификация, принципиальная схема системы смазки. Детали и агрегаты системы смазки. Фильтры, центрифуги, клапана.
16. Принцип действия реактивной и активно-реактивной центрифуги.
17. Неисправности в системе смазки.
18. Моторные масла. Требования, Классификация, маркировка.
19. Техническое обслуживание системы смазки.
20. Система охлаждения. Назначение, классификация, принципиальная схема системы. Работа и особенности конструкции.
21. Детали системы охлаждения. Водяной насос, термостат, радиатор, паровоздушный клапан.
22. Техническое обслуживание системы охлаждения.
23. Система питания дизеля. Назначение, принцип действия, классификация, конструктивные особенности.
24. Система питания бензинового двигателя. принцип действия, классификация, конструктивные особенности.
25. Система питания газового двигателя. принцип действия, классификация, конструктивные особенности.

26. Горючая и рабочая смесь. Коэффициент избытка воздуха. Нормальная, бедная и богатая смесь. Принцип регулирования состава смеси в бензиновом двигателе и дизеле.
27. Способы очистки воздуха.
28. Воздухоочистители. Назначение, принцип действия, классификация, конструктивные особенности. Техническое обслуживание.
29. Наддув двигателей. Назначение, принципиальные схемы, классификация, конструктивные схемы наддува. Турбокомпрессор. Назначение, устройство, работа.
30. Камеры сгорания бензиновых двигателей и дизелей. Виды, преимущества и недостатки.
31. Смесеобразование в дизелях. Типы, преимущества и недостатки.
32. Топливные баки. Фильтр грубой очистки. Устройство, работа.
33. Фильтр тонкой очистки топлива. Устройство, работа. Обслуживание топливных фильтров.
34. Карбюратор. Назначение, устройство, работа.
35. Топливоподкачивающий насос. Устройство, принцип действия.
36. ТНВД. Назначение, классификация, маркировка.
37. Устройство и работа топливной секции насоса типа ТН.
38. Устройство и работа топливной секции насоса типа НД.
39. Нагнетательный клапан. Назначение, принцип действия.
40. Цикловая подача топлива. Определение и регулирование.
41. Момент начала нагнетания топлива. Определение и регулирование.
42. Регулятор частоты вращения. Назначение, классификация.
43. Однорежимный регулятор. Устройство, принцип действия.
44. Всережимный регулятор. Устройство, принцип действия.
45. Корректор. Назначение, устройство, принцип действия.
46. Работа регулятора при запуске двигателя.
47. Форсунки. Назначение, устройство, работа.
48. Система выпуска отработавших газов. Глушители, искрогасители, нейтрализаторы.

### **Раздел 3: Трансмиссия и ходовая часть трактора и автомобиля**

1. Трансмиссия. Назначение, классификация, общее устройство.
2. Муфта сцепления. Назначение, классификация.
3. Муфта сцепления трактора МТЗ-80/82. Устройство, работа.
4. Привод управления сцеплением. Неисправности муфты сцепления, регулировки (на примере трактора МТЗ-80).
5. Коробка перемены передач. Назначение и классификация.
6. Коробка перемены передач трактора МТЗ-80/82. Устройство, работа.
7. Коробка перемены передач с гидроподжимными муфтами. Преимущества и недостатки.
8. Ходоуменьшитель. Назначение, устройство и работа на примере трактора МТЗ-80.
9. Гидротрансформатор. Назначение, устройство и работа.
10. Раздаточная коробка. Назначение, устройство и работа на примере трактора МТЗ-82.

11. Промежуточные соединения, карданные валы и шарниры. Назначение, устройство, работа.
12. Главная передача. Назначение, устройство и работа. Особенности сборки и регулировки шестерен.
13. Дифференциал. Классификация, назначение, устройство и работа.
14. Дифференциал повышенного трения переднего ведущего моста трактора МТЗ-82.
15. Механизмы привода блокировки дифференциала.
16. Механизмы поворота гусеничного трактора.
17. Ходовая часть трактора.
18. Типы подвесок. Упругие элементы подвесок.
19. Колесо. Составные части. Радиальные и диагональные шины. Маркировка.
20. Элементы конструкции и особенности эксплуатации гусеничного движителя.
21. Рулевое управление. Кинематика поворота колесных машин.
22. Схождение, развал и стабилизация управляемых колес.
23. Тормозная система. Назначение, устройство и работа.
24. Валы отбора мощности.
25. Навесная система трактора.

#### **Раздел 4: Рабочее оборудование. Гидравлические системы.**

1. Гидросистемы тракторов.
2. Гидронавесная система трактора. Общее устройство, требования.
3. Насосы гидросистемы. Назначение, маркировка.
4. Устройство насосов типа НШ-У и НШ-К. Принципиальные отличия.
5. Запертый объем. Вывод масла из запертого объема.
6. Распределитель. Назначение, устройство, маркировка.
7. Перепускной клапан. Назначение, принцип действия.
8. Работа предохранительного клапана распределителя.
9. Автомат возврата и механизм фиксации золотника.
10. ГСВ. Назначение, устройство.
11. ГСВ. Принцип действия.
12. Порядок включения ГСВ в работу.
13. Способы регулирования глубины обработки почвы.
14. ПСР. Назначение, устройство.
15. Силовое регулирование. Принцип действия.
16. Позиционное регулирование. Принцип действия.
17. Силовой цилиндр.
18. Гидроаккумулятор. Назначение.
19. Неисправности гидросистемы.
20. Гидроусилитель руля трактора МТЗ-80/82. Назначение, устройство.
21. Работа гидроусилителя руля трактора МТЗ-80/82.
22. Следящее действие гидроусилителя руля.
23. Блокировка дифференциала трактора МТЗ-80/82.
24. КПП без разрыва потока мощности. Назначение, преимущества.
25. КПП без разрыва потока мощности. Устройство, принцип действия.
26. Работа гидроподжимных муфт



27. Автоматические КПП с гидротрансформатором
28. Автоматические КПП с вариатором
29. Электронное управление автоматическими КПП

#### **Раздел 5: Системы управления машинами**

1. Основные виды систем управления машинами.
2. Системы управления поворотом колесных машин.
3. Понятие центра поворота, внутреннего, наружного радиуса и коридора поворота.
4. Рулевые механизмы. Назначение, классификация, принципиальные схемы, конструктивные особенности механизмов колесных машин.
5. Рулевой привод колесных машин. Назначение, классификация, схемы рулевых приводов, конструктивные особенности.
6. Гидроусилители. Электроусилители. Пример действия гидроусилителя руля. Регулировки.
7. Механизмы поворота гусеничных машин. Назначение, классификация, примеры конструктивных схем.
8. Тормозные системы. Назначение, классификация, примеры конструктивных схем.
9. Принципиальные схемы гидравлической тормозной системы.
10. Основные узлы гидравлической тормозной системы. Принципиальные схемы. Конструктивные особенности.
11. Главный и рабочий тормозные цилиндры.
12. Сравнение барабанного и дискового тормозов. Регулировки.
13. Антиблокировочные системы.
14. Пневматическая тормозная система. Назначение, принципиальные схемы, конструктивные особенности пневматической тормозной системы.
15. Основные узлы пневматической тормозной системы. Компрессор, баллоны, тормозные краны пневматических тормозных систем.
16. Гидросистемы управления трансмиссией. Реализация принципов переключения передач без разрыва потока мощности.
17. Особенности конструктивных схем гидросистем управления классическим гидротрансформатором, планетарными редукторами, гидроподжимными муфтами.
18. Системы управления вариаторами.
19. Системы управления КПП с двумя сцеплениями.
20. Системы управления комбинированных КПП.
21. Гидросистемы управления навеской. Назначение, классификация, конструктивные особенности.
22. ГСВ. ПСР.
23. Современные системы реализации управления положением навески по тягово-позиционному принципу.

#### **Раздел 6: Расчетное и экспериментальное определение показателей тракторов и автомобилей**

1. Приборы и оборудование и методики испытаний топливной аппаратуры двигателей внутреннего сгорания.
2. Приборы и оборудование и методики для проведения испытаний двигателей

- внутреннего сгорания.
3. Методика оценки технического состояния прецизионных деталей топливной аппаратуры перед проведением испытаний.
  4. Методика проверки и регулировки форсунок дизелей.
  5. Методика проверки форсунок бензиновых двигателей.
  6. Технология проверки и предварительной регулировки топливного насоса высокого давления на количество, равномерность цикловой подачи и момент начала подачи топлива.
  7. Влияние цикловой подачи топлива на степень неравномерности подачи топлива по секциям топливного насоса.
  8. Влияние регулировки давления начала впрыскивания форсунки на величину цикловой подачи топлива и показатели двигателя.
  9. Скоростная и регуляторная характеристики топливного насоса высокого давления. Проверка соответствия паспортных характеристик топливного насоса по его полной регуляторной характеристике.
  10. Влияние формы и параметров регуляторной характеристики топливного насоса на форму и величину крутящего момента дизеля.
  11. Технология проверки топливных форсунок бензиновых двигателей. Промывка. Контроль показателей форсунок при имитации изменения скоростного и нагрузочного режимов работы
  12. Влияние угла опережения зажигания (впрыскивания) на мощностные, экономические и токсические показатели двигателя бензинового двигателя (дизеля). Регулировочная характеристика двигателя по углу опережения зажигания. Условия получения характеристики.
  13. Понятие «состава смеси» и коэффициента избытка воздуха и их практические значения для бензиновых двигателей и дизелей. Связь данных параметров с характером регулирования мощности двигателя.
  14. Влияние состава смеси на показатели бензинового двигателя и дизеля. Регулировочная характеристика двигателя по составу смеси. Условия получения характеристики.
  15. Нагрузочная характеристика двигателя. Изменение топливной экономичности двигателя в зависимости от режима нагрузки.
  16. Паспортные характеристики двигателя. Внешняя скоростная характеристика. Основные факторы, определяющие показатели двигателя по внешней скоростной характеристике.
  17. Паспортные характеристики двигателя. Полная регуляторная характеристика. Условия получения характеристики. Основные факторы, определяющие показатели двигателя по регуляторной характеристике дизеля.
  18. Понятие внутренних (механических) потерь двигателя. Методы экспериментальной оценки внутренних потерь двигателя. Условия получения характеристики внутренних (механических) потерь.
  19. Основы теории трактора и автомобиля для расчетного моделирования их мощностных и экономических показателей.
  20. Работа ведущего колеса. Тяговый баланс. Режимы качения.

21. Работа ведущего колеса. Коэффициент сцепления. Влияющие факторы. Образование касательной силы тяги. Буксование движителя.
22. Уравнение тягового баланса трактора. Характеристика силы сопротивления с.-х. орудия и влияния ее на показатели работы трактора.
24. Уравнение энергетического баланса трактора. Потенциальная тяговая характеристика, номинальное тяговое усилие трактора.
25. Энергетический баланс. Анализ отдельных составляющих мощностного баланса по потенциальной тяговой характеристике.
26. Потенциальная тяговая характеристика трактора и тяговая характеристика при ступенчатой трансмиссии. Их анализ.
27. Тяговый КПД трактора. Его изменение в зависимости от тяговой нагрузки и других условий работы трактора.
28. Профильная проходимость. Показатели. Анализ профильной проходимости автомобилей с передними и задними ведущими колесами.
29. Опорно-сцепная проходимость. Критерии проходимости. Способы повышения проходимости.
30. Назначение, принципиальные схемы и конструктивные особенности межосевых и межколесных дифференциалов. Полная и частичная блокировка дифференциалов. Дифференциалы повышенного трения.

## **2) Задания для контрольных работ в 5-м семестре:**

Контрольная работа по дисциплине, выполняемая студентами в 5-м семестре направлена на систематизацию изучения дисциплины «Тракторы и автомобили» по разделам 1-2, затрагивающих изучение конструкции современных двигателей тракторов и автомобилей.

Задание на контрольную работу выдается на первом занятии в 5-м семестре.

Задание имеет общую структуру, но выполняется применительно к конкретной модели двигателя: «Техническая характеристика и особенности конструкции определенной модели двигателя трактора или автомобиля».

Выбор варианта задания, изучаемая модель двигателя выдается преподавателем по списку (таблица 7), либо согласуется со студентом.

Контрольная работа включает оценку степени совершенства основных механизмов и систем двигателя:

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия кривошипно-шатунного механизма;

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия газораспределительного механизма;

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия системы смазки;

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия системы охлаждения;

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия системы пуска;

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия системы зажигания (при наличии)

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия системы питания выбранного двигателя.

Возможные варианты моделей – прототипов автотракторных двигателей, предлагаемые для контрольной работы представлены в таблице 7.

### **3) Типовые вопросы для защиты контрольных работ 5-го семестра:**

1. Принципиальные схемы, работа механизмов и систем выбранного двигателя.
2. Возможные отличия механизмов и систем бензиновых и дизельных двигателей, например представленных в таблице 7.
3. Особенности конструкции выбранного двигателя и его соответствие современному уровню развития автотракторных двигателей.

### **4) Задания для контрольных работ 6-го семестра**

Контрольная работа по дисциплине, выполняемая студентами в 6-м семестре, направлена на систематизацию изучения дисциплины «Тракторы и автомобили» по разделам 3 - 6, рассматривающих особенности конструкции современных тракторов и автомобилей, а также понятия о методах расчетной и экспериментальной оценки паспортных показателей тракторов и автомобилей и их двигателей.

Задание на контрольную работу выдается преподавателем на первом занятии в 6-м семестре из представленных ниже вариантов моделей тракторов или автомобилей в соответствии с порядковым номером студента в списке группы, или выбирается индивидуально по согласованию учащегося и преподавателя.

Задание имеет одинаковую структуру, но решается применительно к конкретной модели трактора или автомобиля: «Конструкция, технические характеристики и работа рассматриваемой модели трактора или автомобиля».

Контрольная работа освещает вопросы конструкции конкретного трактора (или автомобиля) с 3-го по 6-й разделы дисциплины:

Раздел 3. Трансмиссия и ходовая часть трактора (автомобиля):

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия трансмиссии, ходовой части и соответствующих узлов;

Раздел 4. Рабочее оборудование. Гидросистемы.

- Назначение, принципиальная схема, основные детали, принцип действия рабочего оборудования и гидросистем выбранной машины и ее узлов;

Раздел 5. Системы управления машинами.

- Назначение, принципиальные схемы, основные детали, принцип действия систем управления поворотом, торможением и работой трансмиссии выбранного трактора или автомобиля.

Раздел 6: - Расчетное и экспериментальное определение показателей тракторов и автомобилей.

- Тяговый расчет трактора. Тягово-динамический расчет автомобиля.

Варианты моделей тракторов или автомобилей, предлагаемые для контрольной работы 6-го семестра:

1. Автомобили модельного ряда ВАЗ-2107;
2. Автомобили модельного ряда ВАЗ-2121;
3. Автомобили модельного ряда ВАЗ-Largus;
4. Автомобили модельного ряда УАЗ-3151;
5. Автомобили модельного ряда УАЗ-3160;
6. Автомобили модельного ряда ГАЗ-ГАЗЕЛЬ -3302;
7. Автомобили модельного ряда ГАЗ-ГАЗЕЛЬ -2705;
8. Автомобили модельного ряда ГАЗ-ГАЗЕЛЬ -3221;
9. Автомобили модельного ряда ГАЗ-Соболь -2752;
10. Автомобили модельного ряда ГАЗ ГАЗон-NEXT;
11. Автомобили модельного ряда ГАЗ-3308
12. Автомобили модельного ряда КАМАЗ-4308
13. Автомобили модельного ряда КАМАЗ-5320;
14. Автомобили модельного ряда КАМАЗ-6520;
15. Автомобили модельного ряда МАЗ-4370;
16. Автомобили модельного ряда МАЗ-5320;
17. Автомобили модельного ряда МАЗ-63014;
18. Автомобили модельного ряда МАЗ-6517;
19. Тракторы модельного ряда ВТЗ-2848А;
20. Тракторы модельного ряда БЕЛАРУС 132МТ;
21. Тракторы модельного ряда БЕЛАРУС 1502;
22. Тракторы модельного ряда БЕЛАРУС 3022 ДВ;
23. Тракторы модельного ряда КИРОВЕЦ К-701;
24. Тракторы модельного ряда КИРОВЕЦ К-744;
25. Тракторы модельного ряда ВГТЗ ДТ -75;
26. Тракторы модельного ряда ВГТЗ-ВТ-100;
27. Тракторы модельного ряда ВГТЗ-ВК-170;
28. Тракторы модельного ряда ЧТЗ ДЭТ 250;
29. Тракторы модельного ряда ЧТЗ Т-170;
30. Тракторы модельного ряда АГРОМАШ 315ТГ;
31. Тракторы модельного ряда ДЖОН ДИР
32. Тракторы модельного ряда КЛААС
33. Тракторы модельного ряда КАТЕРПИЛЛЕР
34. Тракторы модельного ряда КЭЙЗ-ИН

#### **5) Вопросы к защите контрольной работы в 6-м семестре:**

Контрольная работа, выполненная студентом по одному из представленных выше вариантов должна раскрывать содержание темы, иметь анализ уровня той или иной рассматриваемой конструкции автомобиля, трактора, основных составляющих частей, их систем и механизмов. Студент должен продемонстрировать понимание позитивных сторон и недостатков рассматриваемой техники и указывать на имеющийся в отечественной и мировой практике опыт.

Примерные вопросы по контрольной работе соответствуют основной тематике курса:

1. Общая характеристика представленной к контрольной работе модели трактора или автомобиля и особенности конструкции его механизмов и систем.
2. Соответствие представленной в контрольной работе модели трактора или автомобиля современному состоянию развития трансмиссии и ходовой части тракторов и автомобилей.
3. Соответствие представленной в контрольной работе модели трактора или автомобиля современному состоянию развития рабочего оборудования и гидросистем тракторов и автомобилей.
4. Соответствие представленной в контрольной работе модели трактора или автомобиля современному состоянию развития систем управления тракторов и автомобилей
5. Современное состояние и тенденции развития тракторов и автомобилей.

Двигатель-прототип и его параметры определяются заданием по списку или выбираются по согласованию со студентом. Объектом исследования может быть любой отечественный, зарубежный двигатель или оригинальная модель, предложенная студентом. Варианты возможных прототипов двигателей представлены в табл.7.

Таблица 7

Характеристики некоторых двигателей-прототипов

вариант	модель	$N_e$ кВт	$n_{дн}$ об/мин	$M_{max}$ $N_M$	$i$	$\epsilon$	$D$ , мм	$S/D$	$V_h$ , л
Двигатели мотоциклов									
1	Восход 2	7,7	5500	14,7	1	7,5	61,75	0,94	0,174
2	ИЖ-102	13,2	5100	26,5	2	7,0	61,75	0,94	0,347
3	М-63	20,6	5200	нд	2	6,2	78	0,87	0,649
4	ЯВА-350	18	4750	нд	2	7,4	58	1,12	0,344
Пусковые двигатели									
5	ПД-8М	5,2	4300	13,7	1	6,6	62	1,06	0,199
6	П-360	9,9	4000	26,5	1	7,5	72	1,18	0,346
7	П-700	16,2	4000	45,1	2	7,5	72	1,18	0,692
Двигатели бензиновые									
8	М-2140	55,2	5800	111,7	4р	8,8	82	0,85	1,5
9	ВАЗ-2121	58,8	5400	121,5	4р	8,5	79	1,01	1,57
10	ВАЗ-2108	46,9	5600	94,1	4р	9,9	76	0,93	1,3
11	ГАЗ-21А	62,5	4000	176,5	4р	7,65	92	1,00	2,445
12	ГАЗ-2416	88,3	5400	нд	6р	8,2	92	0,67	2,472
13	ЗМЗ-53	84,6	3200	284,4	8v	6,7	92	0,87	4,252
14	ЗМЗ-406.2	110,3	5200	252	4р	8.0	92	0,93	2,3
15	ЗИЛ-130	110,3	3200	402,1	8v	6,5	100	0,95	5,956
16	ЗИЛ-375	132,4	3200	465,8	8v	7,4	108	0,88	6,959
17	ЗИЛ-111	161,8	4200	441,3	8v	9,5	100	0,95	5,966

18	ЗИЛ-114	220,7	4500	578,6	8v	10,5	108	0,88	6,959
19	Audi Q5	165	6520	350	4p	9,6	82,5	0,88	1,99
20	BMW X5 III	225	5900	400	6h	10,2	84,0	0,93	2,98
21	Honda CR-V	110	6500	190	4p	10,6	81,0	0,83	2,0
22	Honda Accord	138	6400	245	4p	11,1	87,0	0,87	2,36
23	Hyundai ix 35	110	6200	192	4p	10,3	81	0,84	2,0
24	Mercedes B E	135	5500	300	4p	9,8	83	0,9	1,99
25	Toyota LC150	120	5200	246	4p	9,6	95,0	1,0	2,69
26	Ford F150 XII	302	5500	588	8v	9,8	101,6	1,33	6,1
27	FordF150 XIII	268	5000	560	6v	10,0	92,5	1,05	3,49
дизели									
28	Д-21А1	18,4	1800	97,6	2	16,5	105	1,14	2,08
29	Д-144	46,4	2000	248,0	4p	16,5	105	1,14	4,94
30	Д-65	45,6	1750	269,5	4p	17,0	110	1,18	4,94
31	Д-200	147	1250	1123	6p	14	145	1,413	13,6
32	Д-240	56,5	2200	274,4	4p	16,0	110	1,137	4,75
33	Д-245	77,0	2200	375,2	4p	15,1	110	1,137	4,75
34	Д-240Т	73,6	2200	319,5	4p	16	110	1,137	4,8
35	Д-260Т	114,0	2100	596,8	6p	15,0	110	1,137	7,12
36	СМД-21	103,0	2000		4p	16,0	120	1,17	6,3
37	СМД-60	117,5	2000	647,8	6v	15,0	130	0,88	9,15
38	СМД-81	183,5	2100	960,0	8v	15,0	130	0,88	12,2

Варианты прототипов тракторов или автомобилей представлены в п.4 раздела 6.1.

Расчетно-графическая работа выполняется на ЭВМ в компьютерном классе кафедры «Тракторы и автомобили» и с учетом имеющегося программного обеспечения.

Учащийся проводит расчеты основных параметров двигателя, трактора или автомобиля, самостоятельно принимает решения о степени совершенства объектов исследования и методах улучшения его показателей, Однако при представлении результатов выполнения РГР обосновывает в пояснительной записке целесообразность принятых решений и соответствие принимаемых решений современному уровню развития тракторов, автомобилей и их двигателей.

**6) Типовые вопросы к зачету в 5-м семестре (Раздел 1. Общие сведения о тракторах и автомобилях. Раздел 2. Энергетические установки).**



1. Назначение, классификация тракторов и автомобилей. Технологические требования к автомобилю и трактору при выполнении различных операций.
2. Двигатели внутреннего сгорания (ДВС) тракторов и автомобилей. Назначение. Классификация. Основные понятия и определения.
3. Рабочий цикл. Индикаторная диаграмма. Бензиновые двигатели с искровым зажиганием и дизели. Основные показатели работы двигателей (мощностные, экономические, и экологические).
4. Основные механизмы и системы двигателей.
5. Кривошипно-шатунный механизм (КШМ).
6. Назначение КШМ, принципиальные схемы КШМ. Основные детали КШМ.
7. Силы и моменты, действующие в КШМ.
8. Механизм газораспределения (ГРМ). Назначение, принципиальная схема ГРМ.
9. Конструкция и работа ГРМ, классификация механизмов газораспределения. Фазы газораспределения. Условия работы ГРМ и применяемые материалы.
10. Регулировки ГРМ. Особенности современных конструкций ГРМ, тенденции развития. Неисправности и техническое обслуживание ГРМ.
11. Смазочная система. Назначение, принципиальная схема смазочной системы. Классификация смазочных систем. Конструктивные особенности основных элементов: насосы, фильтры, радиаторы, клапаны. Смазочные материалы, их классификация и маркировка.
12. Система охлаждения. Назначение, принципиальная схема системы охлаждения. Классификация систем охлаждения. Преимущества и недостатки жидкостной и воздушной систем. Конструкция и работа отдельных элементов системы. Регулирование теплового состояния двигателя.
13. Система пуска. Способы пуска двигателей. Пусковой двигатель. Силовая передача пусковых устройств. Порядок запуска. Средства облегчения пуска.
14. Общее устройство систем питания ДВС. Назначение, общее устройство систем питания. Классификация систем питания. Виды топлива для двигателей, их классификация и маркировка. Принципы регулирования мощности двигателя. Понятие коэффициента избытка воздуха.
15. Системы питания дизелей. Смесеобразование в дизелях.
16. Очистка воздуха и топлива в двигателях. Наддув двигателей, турбокомпрессоры. Очистка топлива: топливные фильтры грубой и тонкой очистки, топливоподкачивающие насосы. Камеры сгорания. Форсунки.
17. Топливные насосы высокого давления (ТНВД). Общее устройство и работа ТНВД. Конструкции ТНВД линейного и распределительного типа. Работа плунжерных пар и нагнетательных клапанов. Взаимодействие ТНВД и форсунок. Основные регулировки ТНВД и форсунок.
18. Регуляторы частоты вращения. Назначение и принципы действия регуляторов частоты вращения. Конструкции регуляторов автотракторных двигателей. Основные регулировки регуляторов частоты вращения.
19. Аккумуляторные системы впрыска высокого давления. Общее устройство системы. Работа топливного насоса, электромагнитной форсунки, датчиков, электронного блока управления.
20. Системы впрыска бензиновых двигателей. Общее устройство и работа основных узлов системы. Топливные насосы. Форсунки.

21. Системы питания газовых двигателей. Общее устройство и работа основных узлов системы. «Четвертое» и «пятое» поколение газовых систем питания.

**7) Типовые вопросы к экзамену в 6-м семестре (Разделы «Трансмиссия и ходовая часть трактора и автомобиля», «Рабочее оборудование и гидросистемы», «Системы управления машинами», «Расчетное и экспериментальное определение показателей тракторов и автомобилей».**

1.Муфта сцепления. Назначение, принцип действия муфты сцепления. Классификация муфт сцепления. Особенности конструкции. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание, регулировки.

2. Коробки перемены передач (КПП). Назначение, принцип действия механических КПП. Классификация, основные части механической КПП. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходоуменьшители. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

3.КПП с переключением передач без разрыва потока энергии. Автоматическое переключение передач. Гидромеханические КПП. Гидроподжимные муфты. Гидротрансформаторы, вариаторы. Электронное управление КПП.

4.Ведущие мосты колесных и гусеничных тракторов. Назначение и конструкция ведущих мостов. Главная передачи. Дифференциал. Блокировки дифференциала, самоблокирующиеся дифференциалы. Планетарные передачи. Мосты гусеничных тракторов.

5.Ходовая часть трактора. Остов трактора. Конструкция колес и пневматической шины. Типы шин, маркировка. Подвески. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства машин и уплотнение почвы. Углы установки управляемых колес. Конструкция гусеничного привода. Регулировки.

6.Рулевое управление колесных машин. Рулевые механизмы, рулевой привод. Усилители руля.

7.Система поворота гусеничных машин. Конструкция и работа механизмов поворота.

8.Гидравлические тормозные системы. Типы тормозов. Особенности конструкции и работы тормозных систем тракторов, автомобилей и прицепов. Антиблокировочные системы.

9.Пневматические тормозные системы. Тормозные механизмы. Привод тормозов. Регуляторы тормозных сил.

10.Рабочее оборудование. Назначение рабочего оборудования. Сцепные устройства. Механизмы навески и их настройка. Регулировки положения навесных машин и орудий. Системы отбора мощности. Вал отбора мощности.

11.Общее устройство гидросистем. Насосы гидросистем. Принцип действия. Классификация, особенности конструкции. Маркировка насосов.

12.Распределители. Силовые цилиндры. Назначение. Принцип действия. Особенности конструкции: перепускной клапан, предохранительный клапан, автомат возврата золотника в нейтральное положение. Конструкции силовых цилиндров. Гидроарматура.

13.Регуляторы глубины обработки почвы. Позиционный, силовой и комбинированный способы регулирования глубины обработки почвы.

Устройство и работа систем на различных режимах. Догрузатели ведущих колес.

14. Гидросистемы рулевого управления и трансмиссии.

15. Конструкции и работа гидроусилителей рулевого управления тракторов и автомобилей. Регулировки и обслуживание гидроусилителей.

16. Управление гидромеханическими и автоматическими трансмиссиями современных тракторов и автомобилей.

17. Источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи. Устройство, принцип действия. Правила эксплуатации аккумуляторных батарей. Основные неисправности и их устранение. Техническое обслуживание.

18. Конструкция и работа генераторов. Способы регулировки и работы генераторов. Стендовые испытания генераторов. Основные неисправности и их устранение, техническое обслуживание.

19. Системы зажигания. Типы систем зажигания. Классификация. Приборы классической системы зажигания. Бесконтактные системы зажигания. Установочный угол опережения зажигания и регулирование угла опережения в эксплуатации. Электронное управление системой зажигания.

20. Система электрического пуска двигателя. Стартер. Работа стартера с механическим и дистанционным включателем. Реле стартера.

21. Уравнение тягового баланса трактора. Характеристика силы сопротивления с.-х. орудия и влияния ее на показатели работы трактора.

22. Уравнение энергетического баланса трактора. Потенциальная тяговая характеристика.

23. Энергетический баланс, потенциальная тяговая характеристика, номинальное тяговое усилие трактора.

24. Энергетический баланс. Анализ отдельных составляющих мощностного баланса по потенциальной тяговой характеристике.

25. Потенциальная тяговая характеристика трактора и тяговая характеристика при ступенчатой трансмиссии. Их анализ.

26. Тяговый КПД трактора. Его изменение в зависимости от тяговой нагрузки и других условий работы трактора.

27. Условный тяговый КПД трактора. Как его определяют и почему он так называется.

28. Профильная проходимость. Показатели. Анализ профильной проходимости автомобилей с передними и задними ведущими колесами.

29. Опорно-сцепная проходимость. Критерий проходимости. Способы повышения проходимости.

## **6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется традиционная система контроля и оценки успеваемости студентов.

Итоги обучения в 5-м семестре по разделам 1, 2, тестируются по представленным выше вопросам, отражающим выполнение лабораторных работ, контрольной работы и освоение теоретической части курса. Студент, освоивший учебный материал, владеющий методикой выполнения лабораторных работ,

удовлетворительно выполнивший контрольную работу, не затрудняющийся с ответом по четырем из шести заданных вопросов, владеющий профессиональной терминологией и символикой изучаемой дисциплины; способный к применению полученных знаний на практике получает оценку «зачтено». Критерии оценки представлены в таблице 8.

### **Критерии оценивания результатов обучения зачетом в 5-м семестре**

Таблица 8.

Критерии оценки	Количество вопросов на зачете	Правильных ответов	Критерии оценки
Зачет в 3-м семестре	6	4	Зачтено/ не зачтено

Итоги обучения в 6-м семестре по разделам 3, 4, 5, 6 оцениваются экзаменом по результатам ответов на представленные выше вопросы, отражающим выполнение лабораторных работ и практических занятий, контрольной работы и освоение теоретической части курса. Критерии оценивания результатов обучения на экзамене в 5 семестре представлены в таблице 9.

Таблица 9.

### **Критерии оценивания результатов обучения на экзамене в 6 семестре**

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	Студент, выполнивший контрольную работу на высоком качественном уровне; глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	Студент, выполнивший контрольную работу на хорошем качественном уровне; практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на вопрос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, усвоивший основную

	<p>литературу, рекомендованную программой дисциплины; в основном сформировал практические навыки.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).</p>
<p>Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)</p>	<p>Студент, выполнивший контрольную работу; частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определённому программой дисциплины; знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.</p>
<p>Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)</p>	<p>Студент, выполнивший контрольную работу; не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий; основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.</p> <p>Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.</p>

Для допуска к экзамену необходимо выполнить учебный план по дисциплине, включающий в себя посещение лекций, выполнить и защитить лабораторные и практические задания, подготовить и защитить контрольную работу.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

- 1.Тракторы и автомобили / Богатырев А.В., В.Р. Лехтер. - Москва : КолосС, 2005. - 398 с. : ил
- 2.Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства /Кутьков Г.М., ИНФРА-М, 2018. – 506с.

3. Основы теории и расчета автотракторных двигателей / Богатырев А.В., Корабельников А.Н., Чумаков В.Л. - М.: ИКЦ «Колос-с», 2021. – 280с. (Учебники и учебные пособия для студентов высш. учеб. заведений)
4. Расчет автомобильных и тракторных двигателей / Колчин А.И., Демидов В.П. - М.: Высш. шк., 2002. - 495 с.
5. Практикум по автотракторным двигателям / Корабельников А. Н., Насоновский М. Л., Чумаков В.Л. - М. : КолосС, 2010. - 240 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Тракторы и автомобили / Корабельников А.Н., Чумаков В. Л. - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. - 78 с.
2. Силовые агрегаты / Богатырев А. В., Корабельников А.Н., Чумаков В.Л. - М. : ФГБНУ "Росинформагротех", 2017. - 79 с.
3. Автомобили / Есеновский Ю. К., Лашков Ю.К., Насоновский М.Л., Чернышев В.А.; - М. : КолосС, 2008. - 591 с., илл.

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Дизели тракторные и комбайновые. Методы стендовых испытаний. ГОСТ 1509-10.
2. Двигатели автомобильные. Методы стендовых испытаний. ГОСТ 14846-11.
3. Топливная экономичность автотракторных средств. Номенклатура показателей и методы испытаний. ГОСТ 20306-10.
4. Сельскохозяйственная техника. Методы определения условий испытаний. ГОСТ 20915-15

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.**

При проведении лабораторных работ по конструкции тракторов и автомобилей преподавателями кафедры разработаны журналы лабораторных работ и журналы самостоятельной работы для практических занятий:

1. Журнал самостоятельной работы по конструкции двигателей
2. Журнал самостоятельной работы по системе питания двигателей
3. Журнал самостоятельной работы по трансмиссии и ходовой части тракторов
4. Журнал самостоятельной работы по электрооборудованию тракторов
5. Журнал самостоятельной работы по гидравлической системе тракторов

При проведении лабораторных работ по основам расчетных и экспериментальных оценок параметров трактора и автомобиля преподавателями кафедры разработана тетрадь самостоятельной работы в виде протоколов испытаний:

1. Тетрадь самостоятельной работы по испытаниям тракторов и автомобилей

Для выполнения предусмотренной программой контрольной работы, разработаны:

1. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы по теории двигателей (часть 1).
2. Методические указания по выполнению расчетно-графической работы по теории тракторов и автомобилей (часть 2).

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

1. Информационные центры России (открытый доступ).
2. Всероссийский институт научной и технической информации РАН (ВИНИТИ РАН) (интернет-ресурс, открытый доступ).
3. Всероссийский научно-технический информационный центр (ВНТИ-Центр) (интернет-ресурс, открытый доступ).
4. Защита интеллектуальной собственности (РОСПАТЕНТ) (интернет-ресурс, открытый доступ).
5. Российский научно-технический центр по стандартизации (СТАНДАРТИНФОРМ) (интернет-ресурс, открытый доступ).

Типовые адреса интернет:

- <http://www.minenergo.gov.ru/activity/vie/> , открытый доступ
- <http://www.energsovet.ru/>, открытый доступ
- [http://www.gigavat.com/netradicionnaya\\_energetika\\_v\\_rossii.php](http://www.gigavat.com/netradicionnaya_energetika_v_rossii.php), открытый доступ
- <http://www.twirpx.com> , открытый доступ
- [http://agropraktik.ru/blog/Renewable\\_Energy /](http://agropraktik.ru/blog/Renewable_Energy/), открытый доступ
- [http://www.energy-fresh.ru /](http://www.energy-fresh.ru/), открытый доступ

## **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Таблица 12

**Перечень программного обеспечения**

<b>№ п/п</b>	<b>Наименование раздела учебной дисциплины</b>	<b>Наименование программы</b>	<b>Тип программы</b>	<b>Автор</b>	<b>Год разработки</b>
1	Раздел 6: Модуль 1: «Тепловой расчет ДВС»	Microsoft office «Excel»	Расчетная работа	Maicrosoft Autodesk	2021
2.	Раздел 6: Модуль 2: Тяговый расчет трактора	Microsoft office «Excel»	Расчетная работа	Maicrosoft Autodesk	2021
3.	Раздел 6: Модуль 3: Динамический расчет автомобиля	Microsoft office «Excel»	Расчетная работа	Maicrosoft Autodesk	2021

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

При проведении лабораторных работ по конструкции ДВС используются аудитории, которые оснащены действующими макетами, разрезами узлов и агрегатов, отдельными деталями, проекционной и компьютерной аппаратурой, компьютерными программами.

Для изучения системы питания тракторов и автомобилей используются аудитории, в которых размещены детали, узлы топливных систем,

демонстрационные стенды различных систем, стенды для испытания топливной аппаратуры, компьютерными программами, разрезы узлов и механизмов и отдельные детали.

Для изучения трансмиссии и ходовой части тракторов и автомобилей используются аудитории, оснащенные действующими разрезами тракторов и автомобилей, узлов и механизмов, отдельными деталями.

Для изучения систем электрооборудования и электронных систем управления используется аудитория, которые оснащены стендами для проверки и настройки различных узлов системы, имеются разрезы узлов и механизмов и отдельных деталей.

Для изучения тормозных систем используются аудитории, оснащенные макетами, узлами стендами для проверки и настройки различных систем.

Для изучения рабочего оборудования и гидравлических систем тракторов и автомобилей используются аудитории, оснащенные разрезами узлов и деталей, компьютерными анимационными программами

Лабораторные занятия занятия по изучению стандартов и методик испытания двигателей, тракторов, автомобилей проводятся в специализированных аудиториях на стендовых установках, а также в условиях непосредственного использования действующей техники.

Лекционные занятия проводятся в мультимедийных аудиториях, оснащенных необходимой аппаратурой и программным обеспечением, виртуальными лабораторными работами и комплексом электронных презентаций (для использования в аудиториях и в режиме он-лайн).



**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями,  
кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
26УК, ауд.114	Трактора для курса испытаний тракторов и автомобилей: Трактор 6925сс инв.№ 210134000004086 Трактор ВТЗ-2032 инв.№ 210134000004087 Трактор компоновки 4-кл инв.№ 410124000602918 Трактор Беларусь 82.1.57 инв.№ 410124000602923 Трактор Агромаш 85ТКФ инв.№ 410125000600264 Трактор Беларусь МТЗ-80 инв.№ 410134000001915 Комплект диагностики бензиновых двигателей инв.№
26УК, ауд 116	Трактора для лабораторных работ по теории трактора Трактор Claas Xerion 3000 инв.№ 210126000000003 Трактор ДТ-75М-инв.№ 410134000001783 Трактор МТЗ-80 инв.№ 410134000001785 Трактор Т-16М инв.№ 410134000001786 Диагностический стенд для проверки тракторов инв.№ 410134000001399 Стенд для испытания гидроагрегатов
26УК, ауд.139	Мультимедийная аудитория: Компьютер инв.№ 210134000002419 Мультимедийный проектор инв.№ 210134000002646 Экран проекционный Projecta инв.№ 210134000003814 Доска аудиторная мобильная инв.№ 210136000006561
26УК, ауд.140	Макеты разрезы двигателей: Двигатель А-41 инв.№ 410134000001389 Двигатель Д-144-74 инв.№ 410134000001390 Двигатель СМД-60 инв.№ 410134000001408 Двигатель СМД-60 инв.№ 410134000001395
26УК, ауд.143	Разрез трактора МТЗ-80 инв.№ 410134000001740 Разрез трактора Т-150 инв.№ 410134000002126 Разрез двигателя СМД-60 инв.№ 410134000001400
26УК, ауд.144	Мультимедийная лекционная аудитория Колонки "Sven" инв.№ 210136000005156 Проектор мультимедийный Epson инв.№ 210134000002847
26УК, ауд 220	Макеты топливной аппаратуры автотракторных двигателей:
26УК, ауд 220	Макеты топливной аппаратуры автотракторных двигателей:

26УК, ауд.221	Мультимедийная лекционная аудитория: Компьютер инв.№ 210134000002155 Компьютер инв.№ 210134000002845 Монитор LG инв.№ 210134000002440 Проектор инв.№ 210134000002144 Экран проекционный инв.№ 210134000003813
26УК, ауд.221	Мультимедийная лекционная аудитория: Компьютер инв.№ 210134000002155 Компьютер инв.№ 210134000002845 Монитор LG инв.№ 210134000002440 Проектор инв.№ 210134000002144 Экран проекционный инв.№ 210134000003813 <del>Принтер HP инв.№ 210134000002726</del>
26УК, ауд 225	Стенды испытания топливной аппаратуры: Стенд ЭНЦ-108 "Мотерпал" инв.№ 410134000001914 Стенд КИ-2205 ОТ инв.№ 410136000005516 Стенд КИ-22205 инв.№ 410136000005519 Стенд учебный инв.№ 410136000007470 Установка ТТ-041 инв.№ 210134000002745 Топливный насос ТНВД 4УТНИ инв.№ 410134000001877 Двигатель Д-21А инв.№ 410134000001469
6УК, ауд.216	Стационарный компьютерный класс с программным обеспечением для самостоятельной работы – 20 компьютеров Неттон regatron, инв.№ 410134000002196 инв.№ 410134000002197 инв.№ 410134000002198 инв.№ 410134000002199 инв.№ 410134000002200 инв.№ 410134000002201 инв.№ 410134000002202 инв.№ 410134000002203 инв.№ 410134000002204 инв.№ 410134000002205 инв.№ 410134000002206 инв.№ 410134000002207 инв.№ 410134000002208 инв.№ 410134000002209 инв.№ 410134000002210 инв.№ 410134000002211 инв.№ 410134000002212
26УК, лаборатория №1	Стенд для испытания двигателей Двигатель УМЗ-4178 инв.№ 210134000002657 Газоанализатор АСКОМ-01 инв.№ 410134000001405

26УК, лаборатория №2	Стенд для испытания двигателей: Тормозной стенд САК - Н - 670 - инв.№ 410136000005423
26УК, лаборатория №4	Стенд для испытаний двигателей: Пульт управления инв.№ 410134000001736 Двигатель ВАЗ 20083 инв.№ 410136000005412
26УК, лаборатория №5	Стенд для испытания двигателей: Тормозной стенд ГДР 125- инв.№ 410136000005299 Двигатель Д-21-А1 инв.№ 410134000001392
26УК, лаборатория №6	Стенд для испытания двигателей: Пульт управления инв.№ 410134000001736 Двигатель Д-240 инв.№ 410134000001846
Центральная научная библиотека имени Н.И. Железнова	Студенты обеспечены основной и дополнительной литературой и возможностью работы в читальных залах библиотеки
Общежития университета № 3...11. Комнаты для самоподготовки	Студенты обеспечены также возможностью работы в комнатах самоподготовки студентов в общежитиях университета.

## 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- лабораторные работы;
- практические занятия (занятия семинарского типа);
- расчетное проектирование (выполнение контрольных работ на ПК);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации и иные учебные занятия, предусматривающие индивидуальную работу преподавателя с обучающимся;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Лабораторные работы и практические занятия проводятся подгруппами по 4-8-12 человек. Каждая подгруппа занимается в отдельной специализированной лаборатории или аудитории. Сложность изучения дисциплины определяется требованиями хорошей базовой подготовки по ранее изученным фундаментальным и специальным дисциплинам: математике, физике, химии,

гидравлике, деталям машин, теории механизмов и машин, инженерной графике, теплотехнике и термодинамике.

Для освоения учебного материала требуется изучение теоретического материала по дисциплине, работа с действующими макетами, разрезами узлов и механизмов, отдельных деталей. Разделы дисциплины по теории трактора и автомобиля требуют личного участия в проведении испытаний топливной аппаратуры, двигателя, тракторов и автомобилей. Следует учитывать, что лабораторные занятия по проверке и настройке топливной аппаратуры, испытанию двигателей, тракторов и автомобилей полностью базируется на знании конструкции современных тракторов и автомобилей.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Студент, пропустивший лабораторную работу или практическое занятие, обязан их отработать в индивидуальном порядке или со студенческой группой; в обоих случаях под контролем преподавателя или учебного мастера. Отработка пропущенных занятий выполняется в течение семестра с другой учебной группой либо индивидуально, или по расписанию кафедры в конце семестра.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых разделов курса, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнению контрольных и расчетно-графических работ.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Преподавание дисциплины «тракторы и автомобили» предъявляет высокие требования к научно-педагогической квалификации преподавателей и ее постоянному совершенствованию в связи с постоянным процессом совершенствования современной конструкции тракторов и автомобилей, а также внедрения новых образовательных технологий.

Усвоение курса учащимися возможно только при сочетании глубоких теоретических знаний в сочетании с обеспечением практических знаний техники и навыков по ее грамотной эксплуатации, проведению технического обслуживания и ремонта.

В преподавании курса необходимо использование сочетание традиционных методов обучения, с активными формами участия учащихся в образовательном процессе и контролем самостоятельной работы студентов.

### **Программу разработал:**

Чумаков Валерий Леонидович, к.т.н., профессор

---

(подпись)

## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины «Б1.О.36. Тракторы и автомобили»  
ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – Агроинженерия,  
направленности: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК,  
Испытания машин и оборудования  
(квалификация выпускника – бакалавр)

Левшиным Александром Григорьевичем, профессором кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка» ФГБОУ ВО г. Москвы РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины Б1.О.36 «Тракторы и автомобили» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности: Интеллектуальные машины и оборудование в АПК, Испытания машин и оборудования, (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре «Тракторы и автомобили» (разработчик – Чумаков Валерий Леонидович, к.т.н., профессор кафедры «Тракторы и автомобили»).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины Б1.О.36 «Тракторы и автомобили» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06– «Агроинженерия». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к обязательной части дисциплин учебного цикла – Б1.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО по направлению 35.03.06– «Агроинженерия».

4. В соответствии с Программой за дисциплиной «Тракторы и автомобили» закреплены компетенции (индикаторы достижения компетенций) ОПК-1 (ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3), ОПК-5 (ОПК-5.1, ОПК-5.2) . Дисциплина «Тракторы и автомобили» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. **Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть** соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

5. Общая трудоёмкость дисциплины Б1.О.36 «Тракторы и автомобили составляет 6 зачётных единиц (216 часов).

6. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Тракторы и автомобили» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06– «Агроинженерия», и возможность дублирования в содержании отсутствует. Дисциплина не предусматривает наличие специальных требований к входным знаниям, умениям и компетенциям студента, хотя может являться предшествующей для специальных, в том числе профессиональных дисциплин, использующих знания в области автотракторной техники в профессиональной деятельности бакалавра по данному направлению подготовки.

7. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

8. Программа дисциплины «Тракторы и автомобили» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

9. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления *шифр 35.03.06– «Агроинженерия»*.

10. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (выполнение двух контрольных работ, обработка результатов экспериментов и расчетных исследований, представление расчетных схем работы узлов, агрегатов, построение характеристик / показателей объектов испытаний – двигателей, тракторов, автомобилей и их узлов и агрегатов), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в виде зачета в 5-м семестре и экзамена в 6-м семестре обучения, что соответствует статусу дисциплины, как дисциплины обязательной части учебного цикла – Б1 ФГОС ВО направления *35.03.06– «Агроинженерия»*.

11. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

12. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 5 источников, дополнительной литературой – 3 наименования, и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *35.03.06– «Тракторы и автомобили»*, Интернет-ресурсы – 11 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления *35.03.06– «Агроинженерия»*

13. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Тракторы и автомобили», и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

14. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине *35.03.06– «Агроинженерия»*.

### **ОБЩИЕ ВЫВОДЫ**

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Тракторы и автомобили» ОПОП ВО по направлению *35.03.06– «Агроинженерия»*, направленностей «Интеллектуальные машины и оборудование в АПК», «Испытания машин и оборудования», (квалификация выпускника – бакалавр), разработанной Чумаковым Валерием Леонидовичем, к.т.н., профессором кафедры «Автомобильный транспорт» соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Левшин Александр Григорьевич, профессор кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

---

«26» августа 2025 г.