

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ИВАНОВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ИМЕНИ Д.К. БЕЛЯЕВА»
(ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА)**

ИНЖЕНЕРНО-ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ

УТВЕРЖДЕНА
проректором по учебной и
воспитательной работе

М.С. Манновой
17 ноября 2021 г

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория ДВС, теория трактора и автомобиля»

Направление подготовки / специальность	35.03.06 Агроинженерия
Направленность(и) (профиль(и))	Технический сервис в агропромышленном комплексе Технические системы в агробизнесе Экономика и менеджмент в агроинженерии
Уровень образовательной программы	Бакалавриат
Форма(ы) обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Трудоемкость дисциплины, ЗЕТ	6
Трудоемкость дисциплины, час.	216

Разработчик:

Доцент кафедры «Технические системы в агробизнесе»

В.В. Рябинин

(подпись)

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой «Технические системы в агробизнесе»

В.В. Рябинин

(подпись)

Документ рассмотрен и одобрен на заседании методической комиссии факультета

протокол № 02 от 16.11.2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины формирование у обучающихся знаний по основам теории трактора и автомобиля, технологическим основам мобильных энергетических средств, основам расчета тракторов и автомобилей, которые необходимы для эффективной эксплуатации этих машин. Также, в ходе освоения дисциплины изучаются основы теории и расчета эксплуатационных показателей двигателей внутреннего сгорания, их эксплуатационные режимы, характеристики и методы испытаний. Освоение дисциплины направлено на достижение общей цели ООП, а именно на подготовку квалифицированных, конкурентоспособных специалистов в области эксплуатации, сервисного обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники, машин и оборудования агробизнеса на основе сочетания передовых инновационных технологий.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с учебным планом дисциплина относится к	Части, формируемой участниками образовательных отношений
Статус дисциплины	По выбору
Обеспечивающие (предшествующие) дисциплины, практики	математика, физика, химия, теплотехника, теоретическая механика, тракторы и автомобили
Обеспечиваемые (последующие) дисциплины, практики	технология ремонта машин, техническая эксплуатация машино-тракторного парка, надежность технических систем, ГИА

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ХАРАКТЕРИСТИКА ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ)

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Номер(а) раздела(ов) дисциплины (модуля), отвечающего(их) за формирование данного(ых) индикатора(ов) достижения компетенции
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	1 – 2

УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	1 - 2
ПК-1. Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ПК-1.1. Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные методы исследований ПК-1.2. Проводит статистическую обработку результатов опытов ПК-1.3. Обобщает результаты опытов и формулирует выводы	1 - 2

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

4.1. Содержание дисциплины (модуля)

4.1.1. Очная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Основы теории тракторных и автомобильных двигателей (5 семестр)							
1.1.	<i>Введение.</i> Общие вопросы ДВС. Содержание и задачи курса. Энергетика. История развития ДВС.	1,0	-	-	1,0	3	-
1.2.	<i>Основные понятия и определения.</i> Конструктивные размеры и параметры ДВС. Мощностные, скоростные, экономические и другие показатели.	1,0	-	-	1,0	3	-
1.3.	<i>Действительные и термодинамические циклы ДВС.</i> Рабочие циклы четырех- и двухтактных двигателей. Термодинамический обобщенный цикл, цикл с подводом тепла при постоянном объеме, цикл со смешанным подводом тепла.	2,0	-	-	1,0	3	-
1.4.	<i>Процесс впуска.</i> Фазы газораспределения. Основные показатели процесса и их расчет. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие процесс	2,0	-	-	1,0	3, ЗКП	-

	газообмена.						
1	2	3	4	5	6	7	8
1.5.	<i>Процесс сжатия.</i> Степень сжатия. Показатель политропы сжатия. Расчет основных показателей процесса. Влияние эксплуатационных и конструктивных показателей на процесс.	2,0	-	-	1,0	3, ЗКП	-
1.6.	<i>Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием.</i> Фазы сгорания. Пределы воспламеняемости. Расчет показателей процесса. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания.	2,0	-	-	1,0	3 ЗПК	-
1.7.	<i>Нарушения процесса сгорания в двигателях легкого топлива.</i> Детонация, преждевременное воспламенение, калильное зажигание, воспламенение от сжатия при выключенном зажигании.	2,0	-	-	1,0	3	Лекция с разбором конкретных ситуаций
1.8.	<i>Процесс сгорания в дизелях</i> Особенности смесеобразования. Фазы сгорания. Расчет показателей процесса. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания: степень сжатия, форма камеры сгорания, нагрузка, частота вращения, качество смесеобразования и др.	4,0	-	-	2,0	3, ЗКП	-
1.9.	<i>Процессы расширения и выпуска.</i> Показатели процессов. Влияние отдельных факторов на процессы расширения и выпуска.	2,0	-	-	2,0	3, ЗКП	-
1.10	<i>Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС.</i> Индикаторные показатели. Связь между основными параметрами рабочего цикла. Механические потери и эффективные показатели. Влияние различных факторов на мощностные, экономические и токсические показатели работы ДВС.	2,0	-	-	5,0	3, ЗКП	-
1.11	<i>Характеристики двигателей.</i> Классификация характеристик. Регулировочные характеристики дизельных и карбюраторных ДВС: по составу смеси, по установочным углам опережения зажигания и впрыска топлива, нагрузочные, скоростные и др. Приборы и оборудование при испытании двигателей внутреннего сгорания. Методики испытаний дизельных и карбюраторных двигателей	2,0	-	32,0	14,0	3, ВЛР	Лабораторные работы
1.12	<i>Тепловой баланс и теплонапряженность деталей двигателя.</i> Уравнение внешнего теплового баланса в абсолютных единицах и в процентах. Влияние на теплонапряженность деталей цилиндропоршневой группы частоты вращения, среднего эффективного давления, отклонения регулировок, параметров	4,0	-	-	2,0	3	-

	охлаждающей жидкости и смазки.						
1	2	3	4	5	6	7	8
1.13	<i>Кинематика и динамика ДВС.</i> Основы кинематического и динамического расчета двигателя. Уравновешивание двигателей внутреннего сгорания.	4,0	-	-	8,0	3, ЗКП	-
1.14	<i>Основы расчета механизмов и систем двигателя.</i> Расчетные схемы. Нагрузочные режимы. Допускаемые напряжения.	2,0	-	-	1,0	3	-
1.15	<i>Перспективы совершенствования ДВС.</i> Совершенствование конструкций отечественных и зарубежных двигателей. Улучшение мощностных, экономических и токсических показателей. Новые типы двигателей.	2,0	-	-	1,0	3	
<i>Итого за 5 семестр</i>		34	-	32	42	-	-
2. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства (6 семестр)							
2.1.	<i>Введение.</i> Определение понятий качество и свойство машины. Рассмотрение системы показателей и измерителей эксплуатационных свойств тракторов и автомобилей.	0,5	-	-	2,0	Э	-
2.2.	<i>Работа тракторных и автомобильных движителей</i> Физико-механические свойства шины. Качение ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепление, буксование, КПД. Работа гусеничного движителя. Кинематика. Силы, действующие в гусенице, КПД.	1,5	-	8,0	14	Э, ВЛР	Лабораторная работа
2.3.	<i>Тяговый и энергетический баланс трактора</i> Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса. Коэффициент использования веса трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора. Тяговые испытания трактора	2,0	-	8,0	6,0	Э, ВЛР	Лабораторная работа
2.4.	<i>Тяговая динамика автомобиля</i> Тяговый и мощностные балансы автомобиля. Динамический фактор и динамическая характеристика. Тяговый расчет. Определение передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Методы определения пути и времени разгона	1,0	-	-	6,0	Э	-
2.5.	<i>Тормозные свойства автомобиля</i> Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил.	2,0	-	-	4,0	Э	-
2.6.	<i>Проходимость и плавность хода тракторов и автомобилей</i> Проходимость. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Тяговые свойства полноприводных машин. Влияние на проходимость дифференциала. Плавность	2,0	-	12,0	8,0	Э, ВЛР	Лабораторная работа

	хода.						
1	2	3	4	5	6	7	8
2.7.	<i>Топливная экономичность автомобиля</i> Показатель топливной экономичности. Расчет расхода топлива на 100 км. Взаимосвязь с частичными режимами двигателя. Анализ факторов, влияющих на топливную экономичность. Расчет расхода топлива на маршруте.	2,0	-	-	6,0	Э	-
2.8.	<i>Управляемость трактора и автомобиля.</i> <i>Маневренность автомобиля</i> Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колес. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент. Понятие о маневренности автомобиля и требованиях к ней и оценочных показателях.	1,0	-	-	4,0	Э	-
2.9	<i>Устойчивость трактора и автомобиля</i> Оценочные показатели устойчивости. Продольная, поперечная и курсовая устойчивости. Занос передней и задней осей	1,0	-	4,0	4,0	Э, ВЛР	Лабораторная работа
2.10	<i>Технологические основы мобильных энергетических средств</i> Мобильные энергетические средства. Понятие, классификация. Типоразмерный ряд и типаж тракторов. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата (МТА). Показатели технологических свойств. Компоновочные схемы.	2,0	-	-	4,0	Э	-
2.11	<i>Влияние на технологические свойства МЭС автоматизации и конструктивных параметров</i> Автоматизация догрузки ведущих колес, регулирования глубины хода рабочего органа (высоты среза), переключения передач, включения дополнительного ведущего моста. Автоматическое регулирование направлением движения МТА. Влияние параметров и характеристик двигателя, трансмиссии, ходовой системы, гидравлической навесной системы, условий труда тракториста на технологические свойства МЭС.	1,0	-	-	4,0	Э	-
<i>Итого за 6 семестр</i>		16	-	32	60	-	-
<i>Итого:</i>		50	-	64	102	-	-

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.2. Заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Основы теории тракторных и автомобильных двигателей							
1.1.	<i>Введение.</i> Общие вопросы ДВС. Содержание и задачи курса. Энергетика. История развития ДВС.	0,25	-	-	2,0	Э	-
1.2.	<i>Основные понятия и определения.</i> Конструктивные размеры и параметры ДВС. Мощностные, скоростные, экономические и другие показатели.	0,5	-	-	2,0	Э	-
1.3.	<i>Действительные и термодинамические циклы ДВС.</i> Рабочие циклы четырех- и двухтактных двигателей. Термодинамический обобщенный цикл, цикл с подводом тепла при постоянном объеме, цикл со смешанным подводом тепла.	0,5	-	-	8,0	Э	-
1.4.	<i>Процесс впуска.</i> Фазы газораспределения. Основные показатели процесса и их расчет. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие процесс газообмена.	0,5	-	-	8,0	Э, ЗКП	-
1.5.	<i>Процесс сжатия.</i> Степень сжатия. Показатель политропы сжатия. Расчет основных показателей процесса. Влияние эксплуатационных и конструктивных показателей на процесс.	0,5	-	-	8,0	Э, ЗКП	-
1.6.	<i>Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием.</i> Фазы сгорания. Пределы воспламеняемости. Расчет показателей процесса. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания.	1,0	-	-	6,0	Э	-
1.7.	<i>Нарушения процесса сгорания в двигателях легкого топлива.</i> Детонация, преждевременное воспламенение, калильное зажигание, воспламенение от сжатия при выключенном зажигании.	0,5	-	-	6,0	Э	-
1.8.	<i>Процесс сгорания в дизелях</i> Особенности смесеобразования. Фазы сгорания. Расчет показателей процесса. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания: степень сжатия, форма камеры сгорания, нагрузка, частота вращения,	1,0	-	-	8,0	Э, ЗКП	-

	качество смесеобразования и др.						
1	2	3	4	5	6	7	8
1.9.	<i>Процессы расширения и выпуска.</i> Показатели процессов. Влияние отдельных факторов на процессы расширения и выпуска.	0,5	-	-	8,0	Э, ЗКП	-
1.10	<i>Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС.</i> Индикаторные показатели. Связь между основными параметрами рабочего цикла. Механические потери и эффективные показатели. Влияние различных факторов на мощностные, экономические и токсические показатели работы ДВС.	0,5	-	-	8,0	Э, ЗКП	-
1.11	<i>Характеристики двигателей.</i> Классификация характеристик. Регулировочные характеристики дизельных и карбюраторных ДВС: по составу смеси, по установочным углам опережения зажигания и впрыска топлива, нагрузочные, скоростные и др. Приборы и оборудование при испытании двигателей внутреннего сгорания. Методики испытаний дизельных и карбюраторных двигателей	1,5	-	16,0	14,0	Э, ВЛР	Лабораторные работы
1.12	<i>Тепловой баланс и теплонапряженность деталей двигателя.</i> Уравнение внешнего теплового баланса в абсолютных единицах и в процентах. Влияние на теплонапряженность деталей цилиндропоршневой группы частоты вращения, среднего эффективного давления, отклонения регулировок, параметров охлаждающей жидкости и смазки.	-	-	-	8,0	Э	-
1.13	<i>Кинематика и динамика ДВС.</i> Основы кинематического и динамического расчета двигателя. Уравновешивание двигателей внутреннего сгорания.	-	-	-	10,0	Э, ЗКП	-
1.14	<i>Основы расчета механизмов и систем двигателя.</i> Расчетные схемы. Нагрузочные режимы. Допускаемые напряжения.	-	-	-	4,0	Э	-
1.15	<i>Перспективы совершенствования ДВС.</i> Совершенствование конструкций отечественных и зарубежных двигателей. Улучшение мощностных, экономических и токсических показателей. Новые типы двигателей.	-	-	-	4,0	Э	-
2. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства							
2.1.	<i>Введение.</i> Определение понятий качество и свойство машины. Рассмотрение системы показателей и измерителей эксплуатационных свойств тракторов и	0,25	-	-	4,0	Э	-

автомобилей.							
1	2	3	4	5	6	7	8
2.2.	<i>Работа тракторных и автомобильных двигателей</i> Физико-механические свойства шины. Качение ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепление, буксование, КПД. Работа гусеничного движителя. Кинематика. Силы, действующие в гусенице, КПД.	0,5	-	-	4,0	Э	-
2.3.	<i>Тяговый и энергетический баланс трактора</i> Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса. Коэффициент использования веса трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора. Тяговые испытания трактора	0,5	-	-	8,0	Э, ВЛР	-
2.4.	<i>Тяговая динамика автомобиля</i> Тяговый и мощностные балансы автомобиля. Динамический фактор и динамическая характеристика. Тяговый расчет. Определение передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Методы определения пути и времени разгона	0,5	-	-	8,0	Э, ВЛР	-
2.5.	<i>Тормозные свойства автомобиля</i> Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил.	0,5	-	-	6,0	Э	-
2.6.	<i>Проходимость и плавность хода тракторов и автомобилей</i> Проходимость. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Тяговые свойства полноприводных машин. Влияние на проходимость дифференциала. Плавность хода.	0,5	-	-	14,0	Э	-
2.7.	<i>Топливная экономичность автомобиля</i> Показатель топливной экономичности. Расчет расхода топлива на 100 км. Взаимосвязь с частичными режимами двигателя. Анализ факторов, влияющих на топливную экономичность. Расчет расхода топлива на маршруте.	1,0	-	-	6,0	Э	-
2.8.	<i>Управляемость трактора и автомобиля. Маневренность автомобиля</i> Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колес. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент. Понятие о маневренности автомобиля и требованиях к	0,5	-	-	6,0	Э	-

ней и оценочных показателях.							
1	2	3	4	5	6	7	8
2.9	<i>Устойчивость трактора и автомобиля</i> Оценочные показатели устойчивости. Продольная, поперечная и курсовая устойчивости. Занос передней и задней осей	0,5	-	-	8,0	Э	-
2.10	<i>Технологические основы мобильных энергетических средств</i> Мобильные энергетические средства. Понятие, классификация. Типоразмерный ряд и типаж тракторов. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата (МТА). Показатели технологических свойств. Компоновочные схемы.	-	-	-	14,0	Э	-
2.11	<i>Влияние на технологические свойства МЭС автоматизации и конструктивных параметров</i> Автоматизация догрузки ведущих колес, регулирования глубины хода рабочего органа (высоты среза), переключения передач, включения дополнительного ведущего моста. Автоматическое регулирование направлением движения МТА. Влияние параметров и характеристик двигателя, трансмиссии, ходовой системы, гидравлической навесной системы, условий труда тракториста на технологические свойства МЭС.	-	-	-	6,0	Э	-
<i>Итого:</i>		12	16	-	188	-	-

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.1.3. Очно-заочная форма:

№ п/п	Темы занятий	Виды учебных занятий и трудоемкость, час.				Контроль знаний*	Применяемые активные и интерактивные технологии обучения
		лекции	практические (семинарские)	лабораторные	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8
1. Основы теории тракторных и автомобильных двигателей (5 семестр)							
1.1.	<i>Введение.</i> Общие вопросы ДВС. Содержание и задачи курса. Энергетика. История развития ДВС.	0,5	-	-	1,0	3	-
1.2.	<i>Основные понятия и определения.</i> Конструктивные размеры и параметры ДВС. Мощностные, скоростные, экономические и	1,5	-	-	2,0	3	-

другие показатели.							
1	2	3	4	5	6	7	8
1.3.	<i>Действительные и термодинамические циклы ДВС.</i> Рабочие циклы четырех- и двухтактных двигателей. Термодинамический обобщенный цикл, цикл с подводом тепла при постоянном объеме, цикл со смешанным подводом тепла.	1,0	-	-	2,0	3	-
1.4.	<i>Процесс впуска.</i> Фазы газораспределения. Основные показатели процесса и их расчет. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие процесс газообмена.	1,0	-	-	4,0	3, ЗКП	-
1.5.	<i>Процесс сжатия.</i> Степень сжатия. Показатель политропы сжатия. Расчет основных показателей процесса. Влияние эксплуатационных и конструктивных показателей на процесс.	1,0	-	-	4,0	3, ЗКП	-
1.6.	<i>Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием.</i> Фазы сгорания. Пределы воспламеняемости. Расчет показателей процесса. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания.	2,0	-	-	5,0	3 ЗПК	-
1.7.	<i>Нарушения процесса сгорания в двигателях легкого топлива.</i> Детонация, преждевременное воспламенение, калильное зажигание, воспламенение от сжатия при выключенном зажигании.	1,0	-	-	2,0	3	Лекция с разбором конкретных ситуаций
1.8.	<i>Процесс сгорания в дизелях</i> Особенности смесеобразования. Фазы сгорания. Расчет показателей процесса. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания: степень сжатия, форма камеры сгорания, нагрузка, частота вращения, качество смесеобразования и др.	2,0	-	-	5,0	3, ЗКП	-
1.9.	<i>Процессы расширения и выпуска.</i> Показатели процессов. Влияние отдельных факторов на процессы расширения и выпуска.	2,0	-	-	5,0	3, ЗКП	-
1.10	<i>Индикаторные и эффективные показатели работы ДВС.</i> Индикаторные показатели. Связь между основными параметрами рабочего цикла. Механические потери и эффективные показатели. Влияние различных факторов на мощностные, экономические и токсические показатели работы ДВС.	2,0	-	-	8,0	3, ЗКП	-
1.11	<i>Характеристики двигателей.</i> Классификация характеристик. Регулировочные характеристики дизельных и карбюраторных ДВС: по составу смеси, по установочным углам опережения зажигания и впрыска топлива, нагрузочные, скоростные и др. Приборы и оборудование при	2,0	-	20,0	14,0	3, ВЛР	Лабораторные работы

	испытании двигателей внутреннего сгорания. Методики испытаний дизельных и карбюраторных двигателей						
1	2	3	4	5	6	7	8
1.12	<i>Тепловой баланс и теплонапряженность деталей двигателя.</i> Уравнение внешнего теплового баланса в абсолютных единицах и в процентах. Влияние на теплонапряженность деталей цилиндропоршневой группы частоты вращения, среднего эффективного давления, отклонения регулировок, параметров охлаждающей жидкости и смазки.	2,0	-	-	2,0	3	-
1.13	<i>Кинематика и динамика ДВС.</i> Основы кинематического и динамического расчета двигателя. Уравновешивание двигателей внутреннего сгорания.	2,0	-	-	8,0	3, ЗКП	-
1.14	<i>Основы расчета механизмов и систем двигателя.</i> Расчетные схемы. Нагрузочные режимы. Допускаемые напряжения.	1,0	-	-	2,0	3	-
1.15	<i>Перспективы совершенствования ДВС.</i> Совершенствование конструкций отечественных и зарубежных двигателей. Улучшение мощностных, экономических и токсических показателей. Новые типы двигателей.	1,0	-	-	2,0	3	
<i>Итого за 5 семестр</i>		22	-	20	66	-	-
2. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства (6 семестр)							
2.1.	<i>Введение.</i> Определение понятий качество и свойство машины. Рассмотрение системы показателей и измерителей эксплуатационных свойств тракторов и автомобилей.	0,5	-	-	2,0	Э	-
2.2.	<i>Работа тракторных и автомобильных движителей</i> Физико-механические свойства шины. Качение ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепление, буксование, КПД. Работа гусеничного движителя. Кинематика. Силы, действующие в гусенице, КПД.	1,5	-	4,0	8,0	Э, ВЛР	Лабораторная работа
2.3.	<i>Тяговый и энергетический баланс трактора</i> Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса. Коэффициент использования веса трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора. Тяговые испытания трактора	2,0	-	10,0	14,0	Э, ВЛР	Лабораторная работа
2.4.	<i>Тяговая динамика автомобиля</i> Тяговый и мощностные балансы автомобиля. Динамический фактор и динамическая характеристика. Тяговый расчет.	1,0	-	-	8,0	Э	-

	Определение передаточных чисел главной передачи и коробки передач. Методы определения пути и времени разгона						
1	2	3	4	5	6	7	8
2.5.	<i>Тормозные свойства автомобиля.</i> Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил.	1,0	-	-	4,0	Э	-
2.6.	<i>Проходимость и плавность хода тракторов и автомобилей.</i> Проходимость. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Тяговые свойства полноприводных машин. Влияние на проходимость дифференциала. Плавность хода.	1,0	-	8,0	12,0	Э, ВЛР	Лабораторная работа
2.7.	<i>Топливная экономичность автомобиля</i> Показатель топливной экономичности. Расчет расхода топлива на 100 км. Взаимосвязь с частичными режимами двигателя. Анализ факторов, влияющих на топливную экономичность. Расчет расхода топлива на маршруте.	1,0	-	-	6,0	Э	-
2.8.	<i>Управляемость трактора и автомобиля. Маневренность автомобиля.</i> Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колес. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент. Понятие о маневренности автомобиля и требованиях к ней и оценочных показателях.	1,0	-	-	4,0	Э	-
2.9	<i>Устойчивость трактора и автомобиля</i> Оценочные показатели устойчивости. Продольная, поперечная и курсовая устойчивости. Занос передней и задней осей	1,0	-	4,0	4,0	Э, ВЛР	Лабораторная работа
2.10	<i>Технологические основы мобильных энергетических средств.</i> Мобильные энергетические средства. Понятие, классификация. Типоразмерный ряд и типаж тракторов. Технологические требования к трактору в составе машинно-тракторного агрегата (МТА). Показатели технологических свойств. Компоновочные схемы.	1,0	-	-	4,0	Э	-
2.11	<i>Влияние на технологические свойства МЭС автоматизации и конструктивных параметров.</i> Автоматизация догрузки ведущих колес, регулирования глубины хода рабочего органа (высоты среза), переключения передач, включения дополнительного ведущего моста. Автоматическое регулирование направлением движения МТА. Влияние параметров и характеристик двигателя, трансмиссии, ходовой системы, гидравлической навесной системы, условий труда тракториста на технологические свойства МЭС.	1,0	-	-	4,0	Э	
<i>Итого за 6 семестр</i>		12	-	26	70	-	-

<i>Итого:</i>	34	-	46	136	-	-
---------------	----	---	----	-----	---	---

* Указывается форма контроля: ВЛР – выполнение лабораторной работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

4.2. Распределение часов дисциплины по видам работы и форма контроля*

* Э – экзамен, З – зачет, ЗаО – зачет с оценкой, КП – курсовой проект, КР – курсовая работа, К – контрольная работа.

4.2.1. Очная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции					34	16				
Лабораторные					32	32				
Практические					-	-				
Итого контактной работы					66	48				
Самостоятельная работа					42	60				
Форма контроля					З, КП	Э				

4.2.2. Заочная форма:

Вид занятий	1 курс	2 курс	3 курс	4 курс	5 курс	6 курс
Лекции				12		
Лабораторные				16		
Практические				-		
Итого контактной работы				28		
Самостоятельная работа				188		
Форма контроля				Э, КП		

4.2.3. Очно-заочная форма:

Вид занятий	1 курс		2 курс		3 курс		4 курс		5 курс	
	1 сем.	2 сем.	3 сем.	4 сем.	5 сем.	6 сем.	7 сем.	8 сем.	9 сем.	10 сем.
Лекции					22	12				
Лабораторные					20	26				
Практические					-	-				
Итого контактной работы					42	38				
Самостоятельная работа					66	70				
Форма контроля					З, КП	Э				

5. ОРГАНИЗАЦИЯ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1. Содержание самостоятельной работы по дисциплине

Темы, выносимые на самостоятельную проработку:

- Роль русских ученых и конструкторов в области тракторных и автомобильных двигателей.
- Тепловой баланс двигателя.
- Влияние условий эксплуатации на эффективность и долговечность автотракторных двигателей.
- Марки бензина. Октановое число бензина.

- Марки дизельного топлива. Цетановое число дизельного топлива.
- Основы расчета механизмов и систем двигателя.
- Требования к энергетической установке трактора.
- Динамические составляющие энергетического баланса трактора.
- Эксплуатационные свойства машин с гидромуфтой и гидротрансформатором в трансмиссии.
- Способы выбора структуры ряда передаточных чисел коробки передач автомобиля.
- Устойчивость системы двигатель–автомобиль–дорога.
- Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески автомобиля.
- Поворот машин с двухпоточной трансмиссией.
- Основные этапы модернизации трактора.
- Воздействие движителей на почву и методы ее определения.
- Оценка агрегируемости трактора из условий загрузки.
- Методика расчета комплексного показателя технологического уровня МЭС.
- Темы курсовых проектов:
 - Тепловой, кинематический и динамический расчет двигателя ... (марка)

5.2. Контроль самостоятельной работы

Оценка результатов самостоятельной работы организуется следующим образом:

- отчет по лабораторной работе;
- зачет;
- экзамен.

5.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы

При выполнении самостоятельной работы рекомендуется использовать:

- основную учебную литературу (см. п.6.1);
- дополнительную учебную литературу (см. п.6.2.);
- ресурсы сети «Интернет» (см.п. 6.3.);
- методические указания (см. п.6.4).

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Основная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины (модуля)

- 1) Николанко А.В., Шкрабак В.С. Энергетические установки и машины. Двигатели внутреннего сгорания: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПбГАУ, 2004.- 438с. (**50 шт**)
- 2) Суркин В. И. Основы теории и расчета автотракторных двигателей. Курс лекций: Учебное пособие. — 2е изд., пере раб. и доп. — СПб.: Издательство «Лань», 2013. — 304 с.: ил. — (Учебники для вузов. Специальная литература) // Электронно-библиотечная система издательства «Лань» / Точка доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=12946
- 3) Скотников В.А., Машерский А.А., Солонский А.С. Основы теории и расчета трактора и автомобиля.-М.: Агропромиздат, 1986. - 393с. (**180 шт**)

6.2. Дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

- 1) Гуськов В.В. Тракторы: теория: Учебник для студентов по спец. «Автомобили и тракторы» / В.В.Гуськов, Н.Н.Велев, Ю.Е.Атаманов и др.; под общ.ред. В.В. Гуськова.- М.: Машиностроение, 1988.-376 с. (**45 шт**)
- 2) Николаенко А.В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей, изд.2.- М.:Колос, 1992.-414с. (**29 шт**)
- 3) Вырубов Д.Н. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей: Учебник для втузов / Д.Н.Вырубов, Н.А. Ивашенко,

В.И.Ивин; Под ред. А.С.Орлина, М.Г.Круглова.-4-е изд., перераб. и доп.-М.: Машиностроение, 1983.-372с. (58 шт)

6.3. Ресурсы сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины ...

- 1) Научная электронная библиотека <http://e-library.ru>
- 2) Электронно-библиотечная система издательства «Лань» / Точка доступа: <http://e.lanbook.com/>
- 3) Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Электронная библиотека / <http://window.edu.ru>

6.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

- 1) Рябинин В.В., Герасимов А.И. Тяговый расчет и теоретическая тяговая характеристика трактора. Тяговый расчет, тягово-скоростные свойства и топливная экономичность автомобиля. Учеб. пособие / под ред. Ю.И.Чернова.- Иваново: ИГСХА, 2007 г. -114с.
- 2) Герасимов А.И., Рябинин В.В. Испытания двигателей внутреннего сгорания. Методические указания к выполнению лабораторных работ по дисциплине «Тракторы и автомобили». - Иваново: ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К. Беляева», 2012 г. - 60с.
- 3) Герасимов А.И., Орешков Е.Л., Рябинин В.В. Тепловой, кинематический и динамический расчёты дизельного двигателя. Методические указания к выполнению курсовой работы по дисциплине «Теория двигателей внутреннего сгорания» для студентов инженерного факультета, обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 -«Агроинженерия».- Иваново: ФГБОУ ВО Ивановская ГСХА им. академика Д.К. Беляева, 2017 г. - 50 с.

6.5. Информационные справочные системы, используемые для освоения дисциплины (при необходимости)

- 1) Информационно-правовой портал «Консультант» <http://www.consultant.ru/>
- 2) ЭБС «Консультант студент»

6.6. Программное обеспечение, используемое для освоения дисциплины (при необходимости)

- 1) Операционная система типа Windows
- 2) Интернет-браузеры
- 3) Microsoft Office, Open Office.

6.7. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (при необходимости)

- 1) LMS Moodle

**7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ
ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ
(МОДУЛЮ)**

№ п/п	Наименование специализированных аудиторий, кабинетов, лабораторий и пр.	Краткий перечень основного оборудования
1.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, набором демонстрационного оборудования и учебно-наглядными пособиями, обеспечивающими тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин (модулей).
2.	Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
3.	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
4.	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
5.	Помещение для самостоятельной работы	укомплектовано специализированной (учебной) мебелью, оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечено доступом в электронную информационно-образовательную среду организации
6.	Учебная аудитория для проведения практических занятий	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации
7.	Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ)	укомплектована специализированной (учебной) мебелью, техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации.
8.	Лаборатория испытания двигателей внутреннего сгорания М 20	1. Двигатель на стационаре 2. Стенд DS546-4/V 3. Стенд КИ-1363Б 4. Стенд для определения коэффициентов сопротивления качению и сцепления колеса

**Специальные помещения - учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.*

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Теория ДВС, теория трактора и автомобиля»

1. Перечень компетенций, формируемых на данном этапе

1.1. Очная и очно-заочная формы обучения:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	За, Э, ЗКП, ВЛР	Комплект вопросов для: экзамена, зачета, защиты КП, защиты отчетов по лаб. работам
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	За, Э, ЗКП, ВЛР	Комплект вопросов для: экзамена, зачета, защиты КП, защиты отчетов по лаб. работам
ПК-1. Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ПК-1.1. Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные методы исследований ПК-1.2. Проводит статистическую обработку результатов опытов ПК-1.3. Обобщает результаты опытов и формулирует выводы	За, Э, ЗКП, ВЛР	Комплект вопросов для: экзамена, зачета, защиты КП, защиты отчетов по лаб. работам

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

1.2. Заочная форма:

Шифр и наименование компетенции	Индикатор(ы) достижения компетенции / планируемые результаты обучения	Форма контроля*	Оценочные средства
1	2	3	4
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие, осуществляет декомпозицию задачи. УК-1.2. Находит и критически анализирует информацию, необходимую для решения поставленной задачи. УК-1.3. Рассматривает возможные варианты решения задачи, оценивая их достоинства и недостатки.	Э, ЗКП, ВЛР	Комплект вопросов для: экзамена, защиты КП, защиты отчетов по лабораторным работам
УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность взаимосвязанных задач, обеспечивающих ее достижение. Определяет ожидаемые результаты решения выделенных задач. УК-2.2. Проектирует решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений. УК-2.3. Решает конкретные задачи проекта заявленного качества и за установленное время.	Э, ЗКП, ВЛР	Комплект вопросов для: экзамена, защиты КП, защиты отчетов по лабораторным работам
ПК-1. Способен проводить научные исследования по общепринятым методикам, составлять их описание и формулировать выводы	ПК-1.1. Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные методы исследований ПК-1.2. Проводит статистическую обработку результатов опытов ПК-1.3. Обобщает результаты опытов и формулирует выводы	Э, ЗКП, ВЛР	Комплект вопросов для: экзамена, защиты КП, защиты отчетов по лабораторным работам

* Указывается форма контроля. Например: УО – устный опрос, КЛ – конспект лекции, КР – контрольная работа, ВЛР – выполнение лабораторной работы, ВПР – выполнение практической работы, К – коллоквиум, Т – тестирование, Р – реферат, Д – доклад, ЗКР – защита курсовой работы, ЗКП – защита курсового проекта, Э – экзамен, З – зачет.

2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на данном этапе их формирования

Показатели	Критерии оценивания*			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	не зачтено	зачтено		
Полнота знаний	Уровень знаний ниже минимальных требований, имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний, допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки, без ошибок
Наличие умений	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения, имели место грубые ошибки	Продemonстрированы основные умения, решены типовые задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с негрубыми ошибками, выполнены все задания в полном объеме, но некоторые недочетами	Продemonстрированы все основные умения, решены все основные задачи с отдельными незначительными недочетами, выполнены все задания в полном объеме
Наличие навыков (владение опытом)	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки, имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов
Характеристика сформированности компетенции	Компетенция в полной мере не сформирована. Имеющихся знаний, умений, навыков недостаточно для решения практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции соответствует минимальным требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков в целом достаточно для решения практических (профессиональных) задач, но требуется дополнительная практика по большинству практических задач	Сформированность компетенции в целом соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в целом достаточно для решения стандартных практических (профессиональных) задач	Сформированность компетенции полностью соответствует требованиям. Имеющихся знаний, умений, навыков и мотивации в полной мере достаточно для решения сложных практических (профессиональных) задач
Уровень сформированности компетенций	Низкий	Ниже среднего	Средний	Высокий

* Преподаватель вправе изменить критерии оценивания в соответствии с ФГОС ВО и особенностями ОПОП.

3. Оценочные средства

1. ВЛР – выполнение лабораторной работы,
2. ЗКП – защита курсового проекта,
3. З – зачет,
4. Э – экзамен.

3.1. Вопросы и задачи к экзамену (очная и очно-заочная формы обучения)

3.1.1. Вопросы, выносимые на экзамен по разделу «Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства» (шестой семестр)

1. Внешние силы, действующие на трактор.
2. Тормозные свойства.
3. Агротехническая проходимость трактора.
4. Уравнение расхода топлива.
5. Уравнение тягового баланса трактора.
6. Влияние конструктивных факторов на маневренность автомобиля.
7. Радиусы эластичного колеса.
8. Тяговый баланс автомобиля.
9. Поворот гусеничной машины. Момент сопротивления повороту.
10. Тяговая сила на ведущих колесах.
11. Гусеничный движитель. КПД.
12. Оценочные показатели топливной экономичности автомобиля.
13. Качение эластичного колеса. Коэффициент сопротивления качению.
14. Тяговый КПД трактора.
15. Управляемость автомобиля. Увод колес. Нейтральная, недостаточная и избыточная поворачиваемости.
16. Влияние конструктивных факторов на топливную экономичность автомобиля.
17. Сила сопротивления качению на деформируемом грунте.
18. Галопирование. Центр упругости и приведенная жесткость подвески.
19. Работа ведущего колеса.
20. Топливо-экономическая характеристика автомобиля.
21. Опорно-сцепная проходимость автомобиля.
22. Буксование движителей трактора.
23. Конструктивные способы повышения тормозной эффективности.
24. Маневренность автомобиля. Понятие. Оценочные показатели.
25. Профильная проходимость автомобиля.
26. Оценочные показатели торможения.
27. Тягово-скоростные свойства автомобиля. Оценочные показатели.
28. Мощностной баланс трактора.
29. Поворачивающий момент гусеничного трактора.
30. Влияние конструкции автомобиля на проходимость.
31. Поперечная устойчивость автомобиля.
32. Силы, действующие на автомобиль при прямолинейном движении.
33. Плавность хода. Виды колебаний кузова и способы их устранения.
34. Занос передней и задней осей.
35. Продольная устойчивость автомобиля.
36. Стабилизация управляющих колес.
37. Мощностной баланс автомобиля.
38. Динамический фактор и динамическая характеристика.
39. Сила сцепления движителей с грунтом. Коэффициент сцепления и факторы, влияющие на прочность контакта движителей с грунтом.

40. Влияние эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобиля.
41. Оптимальное распределение тормозных моментов по колесам автомобиля.
42. Расчет времени, пути и замедления при торможении.
43. Уравнение движения машины при торможении.
44. Группы технологических свойств мобильных энергетических средств
45. Компонентные схемы тракторов.
46. Достоинства и недостатки существующих компонентных схем тракторов.
47. Модульное построение энергетического средства.
48. Автоматизация управления трактором
49. Автоматизация догрузки ведущих колес
50. Условия труда тракториста. Микроклимат.

3.1.2. Задачи, выносимые на экзамен по разделу «Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства» (шестой семестр)

Задачи, предлагаемые студенту для решения при сдаче зачета (задачи выбираются студентом из пачки случайным образом)

1. Рассчитать мощность, расходуемую на преодоление силы сопротивления качению автомобилем весом 54 кН и постоянной скоростью 50 км/ч по горизонтальному участку дороги с коэффициентом сопротивления качению 0,02.
2. Определить силу сопротивления дороги полностью груженого автомобиля весом 54 кН при движении его на подъем с углом 14° по сухой грунтовой дороге, характеризуемой коэффициентом сопротивления качению 0,025.
3. Определить мощность, расходуемую на преодоление сил сопротивления движению автомобиля, при движении его с постоянной скоростью 40 км/ч по участку дороги с подъемом 1° и коэффициентом сопротивления качению 0,025. Полный вес автомобиля 81 кН. Фактор обтекаемости $F \cdot k = 2,8 \text{ Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^2$.
4. Определить, как изменится величина замедления автомобиля, если в первом случае он тормозит на горизонтальной дороге, во втором – на подъеме 5° . Сопротивлением воздуха пренебречь. Оба участка дороги характеризуются одинаковым сцеплением колес с дорогой, равным 0,5 и одинаковым коэффициентом сопротивления качению.
5. Определить возможность движения автомобиля устойчиво двигаться по дороге с поперечным уклоном 30° . Принять: коэффициент сцепления колес с дорогой 0,7; колею 1,9 м; высоту центра тяжести 1,5 м. Тяговую силу на колесах принять равной нулю.
6. Определить силу и мощность сопротивления дороги при движении легкового автомобиля со скоростью 10 м/с, по дороге с асфальтированным покрытием, в удовлетворительном состоянии, с коэффициентом сопротивления качению 0,02. Угол подъема дороги $3^\circ 30'$. Вес автомобиля 1790 Н.
7. Автомобиль весом 20 кН свободно скатывается под уклон с углом $3,5^\circ$ и коэффициентом сопротивления качению 0,025, с равномерной скоростью 72 км/ч. Найти величину фактора сопротивления воздуха ($k \cdot F$).

8. Определить силу и мощность сопротивления подъему легкового автомобиля при движении его со скоростью 10 м/с на подъеме, угол которого равен $3^{\circ}30'$. вес автомобиля 17900 Н.
9. Определить силу и мощность сопротивления воздуха при движении автомобиля со скоростями 10 м/с и 20 м/с. Коэффициент сопротивления воздуха $0,25 \text{ Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$.
10. Мощность, затрачиваемая на преодоление сопротивления качению автопоезда массой 48 т при движении по горизонтальной дороге со скоростью 18 км/ч, равна 82,4 кВт. Определить уклон дороги, на котором сила сопротивления дороги равна нулю.
11. Определить силу сопротивления дороги полностью груженого автомобиля весом 54 кг при движении его на подъем с углом 14° по сухой грунтовой дороге, характеризуемой коэффициентом сопротивления качению 0,025.
12. Автобус движется накатом под уклон с углом $1,6^{\circ}$ с постоянной скоростью 16,3 м/с. Коэффициент сопротивления качению 0,02; фактор обтекаемости $2,4 \text{ Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$. Определить вес автомобиля.
13. Автобус развивает ускорение $0,9 \text{ м}/\text{с}^2$ на дороге с коэффициентом сопротивления качению 0,02. Найти величину динамического фактора, если коэффициент учета вращающихся масс равен 1,6.
14. Определить путевой расход топлива грузовым автомобилем, который движется на подъеме с углом 4° с постоянной скоростью 14 м/с. Масса автомобиля 24300 кг; фактор обтекаемости $2,8 \text{ Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$; КПД трансмиссии 0,84; удельный расход топлива двигателем 217 г/(кВт·ч); плотность топлива 0,82 кг/л; коэффициент сопротивления качению 0,015.
15. Легковой автомобиль при движении по дороге с коэффициентом сопротивления 0,02 со скоростью 20 м/с развивает ускорение $0,5 \text{ м}/\text{с}^2$. Масса автомобиля 1445 кг; фактор обтекаемости $0,43 \text{ Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$; коэффициент учета вращающихся масс 1,05. На сколько процентов возрастет ускорение автомобиля, если фактор обтекаемости будет уменьшен до $0,36 \text{ Н}\cdot\text{с}^2/\text{м}^4$?
16. В результате расчета масса проектируемого колесного трактора оказалась равной 4000 кг. Найти величину наибольшего крюкового усилия, если известно, что коэффициент сцепления равен 0,75; коэффициент сопротивления качению – 0,04; коэффициент нагрузки ведущих колес – 0,8.
17. При испытаниях колесного трактора мощность на крюке составляла 34 кВт при силе на крюке – 27000 Н. Определить коэффициент буксования движителей, если теоретическая скорость движения – 5 км/ч.

18. При равномерном движении трактора по горизонтальному участку его тяговый КПД равен 0,6; сила тяги на крюке – 13000 Н, коэффициент буксования – 0,15. Найти коэффициент сопротивления качению, если масса трактора равна 3500 кг, КПД трансмиссии – 0,9.

19. Мощность на крюке трактора МТЗ-80 27 кВт, коэффициент сопротивления качению $f = 0,1$; эксплуатационная масса трактора 3500 кг; действительная скорость 8 км/ч; КПД трансмиссии 0,9; коэффициент эксплуатационной нагрузки двигателя – 0,95. определить потери на буксование.

20. Определить коэффициент буксования колесного трактора, если при теоретической скорости 9,5 км/ч мощность на крюке была 37 кВт, а крюковое усилие – 15000 Н.

21. Колесный трактор движется равномерно по горизонтальному участку пути с силой тяги на крюке, равной 15000 Н. Сила сопротивления качению – 5000 Н. Номинальный крутящий момент двигателя – 200 Н·м; радиус качения – 0,45 м; КПД трансмиссии – 0,9. Найти передаточное число трансмиссии.

22. Трактор движется с силой тяги, равной 46000 Н по полю с коэффициентом сопротивления качению 0,08. Определить тяговую мощность трактора и мощность, затрачиваемую на качение, если действительная скорость равна 8 км/ч, а полная масса автомобиля – 11000 кг.

23. Во время полевых испытаний трактора потери от буксования составляли $\delta = 0,16$. Передаточное число трансмиссии – 180. Радиус качения ведущих колес 0,75 м. какое число оборотов сделает коленчатый вал двигателя, если трактор пройдет путь, равный 1 км?

24. Самоходное шасси движется по шоссе равномерно с теоретической скоростью 17 км/ч, двигатель развивает мощность – 16 кВт. Определить касательную силу тяги, если КПД трансмиссии равен 0,9.

25. Какой величине коэффициента сопротивления качению соответствует сила сопротивления $P_f = 3720$ Н при движении трактора эксплуатационной массой равной $m_2 = 3000$ кг по участку с подъемом $\alpha = 14^\circ$

26. На сколько процентов уменьшится действительная скорость трактора, если потери от буксования возрастут с $\delta = 0,02$ до $\delta = 0,12$?

27. Колесный трактор движется равномерно со скоростью 5,3 км/ч. найти тяговый КПД трактора, если механический КПД трансмиссии 0,9 и коэффициент сопротивления качению – 0,09. данные трактора: масса 3320 кг, мощность двигателя – 37 кВт, номинальная частота вращения коленчатого вала – 1600 мин⁻¹, передаточное число трансмиссии – 66,7, радиус качения ведущего колеса – 0,685 м.

28. Определить, как изменится величина тягового усилия трактора массой 3000 кг, если он в первом случае движется равномерно по горизонтальному участку пути, а во втором случае передвигается равномерно по участку с подъемом $\alpha = 10^\circ$. В обоих случаях принять величину коэффициента сопротивления качению $f = 0,10$.

29. Определить, как изменится величина тягового усилия трактора МТЗ-80, если он в первом случае движется равномерно на третьей передаче по горизонтальному участку пути, а во втором случае передвигается равномерно на третьей передаче по участку с подъемом $\alpha = 6^\circ$. показатели работы двигателя не меняются. В обоих случаях принять величину коэффициента сопротивления качению $f = 0,08$.

30. Ведущий момент на одном из ведущих колес трактора $M_k = 1800$ Н·м. Передаточное число на второй передаче $i_n = 50$; механический КПД трансмиссии $\eta_m = 0,9$. Найти мощность двигателя, если известно, что трактор работает на второй передаче и его ведущие колеса делают $35,8$ мин⁻¹. Задачу решить двумя методами: вводя и не вводя в решение величины передаточных чисел.

31. Определить, какой максимальный угол подъема может преодолеть автомобиль, двигаясь равномерно на прямой передаче со скоростью 70 км/ч по дороге, характеризуемой коэффициентом сопротивления качению, равным $0,02$. Технические данные автомобиля: вес 1500 Н; сила тяги на ведущих колесах 1390 Н; фактор обтекаемости $1,3$ Н·с²/м².

32. Автомобиль-тягач полным весом 120 кН движется с прицепом весом 115 кН на подъеме с уклоном $6,0\%$. Найти сцепной вес тягача, если коэффициент сцепления колес с дорогой $0,2$, а коэффициент сопротивления качению $0,02$.

33. Полностью груженный автомобиль весом $57,7$ кН движется по дороге с уклоном 5° , имеющий коэффициент сцепления колес с дорогой $0,7$. определить максимальную тормозную силу по условиям сцепления колес с дорогой.

34. Автомобиль при равномерном движении по дороге, характеризуемой коэффициентом сопротивления качению, равным $0,025$, может преодолеть подъем, угол которого $3^\circ 40'$. Найти динамический фактор автомобиля.

35. При торможении грузового автомобиля на горизонтальной дороге, движущегося с начальной скоростью 15 м/с, замедление составило 5 м/с². Учитывая сопротивления качению и воздуха, найти суммарный тормозной момент на колесах автомобиля. Коэффициент сопротивления качению $0,02$; фактор обтекаемости $2,2$ Н·с²/м²; статический радиус колес $0,5$ м; масса автомобиля 8000 кг; коэффициент учета вращающихся масс $1,04$.

3.1.3. Методические материалы

Экзамен проводится по экзаменационным билетам. Студентам выдается случайным образом билет с вопросами и задача, дается время на подготовку, не менее 45 минут.

После чего, они в устной форме отвечают на вопросы, содержащиеся в билете, предоставляет решение задачи, а также отвечают на дополнительные вопросы, задаваемые экзаменатором. Ответ оценивается по выше приведенным критериям.

Условия и порядок проведения экзамена изложены в локальном нормативном акте ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

Каждый экзаменационный билет формируется из двух теоретических вопросов и одной задачи.

При ответе на вопросы экзамена обучающийся должен демонстрировать:

1. знание учебного материала по курсу. Излагаемый ответ должен соответствовать материалам в рекомендованных учебниках, в лекциях и лабораторных работах;
2. знания дополнительного материала, т.е. давать чёткие правильные ответы на дополнительные вопросы;
3. способность к определению и анализу эксплуатационных свойств транспортных и тяговых машин.

3.2. Вопросы и задачи к зачету (очная и очно-заочная формы обучения)

3.2.1. Перечень вопросов к зачету по разделу «Основы теории тракторных и автомобильных двигателей» (пятый семестр)

1. Силы и моменты, действующие в центральном кривошипно-шатунном механизме.
2. Термодинамический цикл дизельного двигателя.
3. Регулировочная характеристика дизеля по составу смеси.
4. Силы давления газов на поршень.
5. Термодинамический цикл карбюраторного двигателя.
6. Нагрузочная характеристика карбюраторного двигателя.
7. Сила инерции от возвратно-поступательно движущихся масс.
8. Нагрузочная характеристика дизеля.
9. Действительный рабочий цикл дизельного двигателя.
10. Центробежная сила инерции от вращающихся масс.
11. Определение суммарной силы, действующей на поршень.
12. Скоростная характеристика карбюраторного двигателя.
13. Индикаторная диаграмма двигателя и какие показатели по ней определяются.
14. Нормальная сила, действующая на поршень и её определение
15. Скоростная характеристика дизеля.
16. Механический КПД и его определение
17. Определение тангенциальной силы и как, используя её, найти крутящий момент двигателя.
18. Регуляторная характеристика дизеля.
19. Регулировочная характеристика дизеля по подаче топлива.
20. Преимущества и недостатки дизелей.
21. Регулировочная характеристика по углу опережения зажигания.
22. Влияние различных факторов на индикаторные показатели работы двигателей.
23. Основные параметры процесса впуска.
24. Давление и температура остаточных газов.
25. Тепловой баланс и теплонапряженность деталей двигателя.
26. Уравновешивание двигателей внутреннего сгорания.
27. Коэффициент остаточных газов.
28. Частичная регулировочная характеристика по составу смеси карбюраторного двигателя.

29. Коэффициент наполнения. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент наполнения.
30. Частичная регулировочная характеристика по составу смеси дизельного двигателя.
31. Давление и температура конца впуска.
32. Расчет кинематических параметров шатуна.
33. Частичная регулировочная характеристика по подаче топлива дизельного двигателя.
34. Процесс сжатия. Определение температуры и давления конца сжатия.
35. Уравновешивание центробежных сил инерции от вращающихся масс.
36. Частичная нагрузочная характеристика двигателя с искровым зажиганием.
37. Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Фазы сгорания.
38. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя.
39. Частичная нагрузочная характеристика дизельного двигателя.
40. Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Расчет показателей процесса.
41. Частичная скоростная характеристика карбюраторного двигателя.
42. Частичная скоростная характеристика дизельного двигателя.
43. Нарушения процесса сгорания в карбюраторных ДВС.
44. Предел дымления дизеля и его определение.
45. Конструктивные факторы, влияющие на процесс сгорания в двигателях легкого топлива.
46. Расчет перемещения, скорости и ускорения поршня.
47. Методика расчета протокола испытаний при снятии характеристик ДВС.
48. Эффективные показатели работы ДВС.
49. Влияние октанового числа топлива на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
50. Процессы смесеобразования в дизельных и карбюраторных ДВС.
51. Процесс сгорания в дизельных двигателях. Фазы сгорания.
52. Коэффициент избытка воздуха и в каких пределах он находится для дизельных и карбюраторных двигателей.
53. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания в дизелях.
54. Индикаторные показатели работы ДВС.
55. Регулировочная характеристика по углу опережения впрыска топлива.
56. Количество и состав отработавших газов в ДВС.
57. Перспективы развития автотракторных двигателей.
58. Процесс расширения в ДВС. Расчет показателей процесса.
59. Регулировочная характеристика карбюраторного двигателя по составу смеси.
60. Процесс выпуска в ДВС. Расчет показателей процесса.

3.2.2. Перечень задач к зачету по разделу «Основы теории тракторных и автомобильных двигателей» (пятый семестр)

Задачи, предлагаемые студенту для решения при сдаче экзамена (задачи выбираются студентом из пачки случайным образом)

1. Вычислить рабочий объем четырехцилиндрового дизеля V_h , в m^3 , если известны диаметр цилиндра $D=0,11$ м, и ход поршня $S=0,125$ м.
2. Определить объем камеры сжатия дизеля V_c в m^3 если известны диаметр цилиндра $D=0,11$ м, ход поршня $S=0,125$ м и степень сжатия $\varepsilon=16,0$.
3. Определить полный объем цилиндра дизеля V_a в m^3 , если известны диаметр цилиндра $D=0,11$ м, ход поршня $S=0,125$ м и степень сжатия $\varepsilon=16,0$.

4. Определить, чему равен радиус кривошипа R коленчатого вала дизеля, если ход поршня $S=0,125$ м.
5. Вычислить среднюю скорость поршня V_{cp} заданного дизеля, м/с, если известны частота вращения коленчатого вала $n=2000$ мин⁻¹ и ход поршня $S=0,125$ м.
6. Определить, сколько рабочих циклов совершается в одном цилиндре четырехтактного восьмицилиндрового дизеля за 100 оборотов коленчатого вала.
7. Определить, сколько рабочих циклов совершается во всех цилиндрах четырехтактного восьмицилиндрового дизеля за 100 оборотов коленчатого вала.
8. Определить, сколько рабочих циклов совершается у двухтактного одноцилиндрового бензинового двигателя за 1 минуту его работы, если известна его частота вращения $n=3000$ мин⁻¹.
9. Эффективная мощность дизеля 150 кВт. Дизель за 1 час расходует 27 кг топлива. Определить, чему равен удельный эффективный расход топлива в кг/(кВт ч).
10. При мощности 100 кВт дизель за 30 с израсходовал 200 г топлива. Оценить удельный эффективный расход топлива дизеля в кг/(кВт ч).
11. С помощью мерного бака определено, что 3 литра дизельного топлива плотностью $0,851$ кг/дм³ расходуются за 16,9 с. Определить часовой расход топлива дизелем, если принять, что утечки из топливной аппаратуры отсутствуют.
12. Определить эффективную мощность 4-х цилиндрового, четырехтактного, турбированного дизеля ($i=4$), если известно, что $V_h \cdot i = 14,9$ л; $H_u = 42500$ кДж/кг; $1_o = 14,3$ кг/кг; $\eta_i = 42\%$; $\alpha = 1,6$; $\eta_v = 0,94$; $\rho_k = 1,35$ кг/м³; $\eta_m = 0,88$; $n = 2100$ мин⁻¹.
13. Определить эффективную мощность 4-х цилиндрового, четырехтактного, турбированного дизеля, если известно, что $V_h \cdot i = 16,4$ л; $H_u = 42350$ кДж/кг; $1_o = 14,3$ кг/кг; $\eta_i = 44\%$; $\alpha = 1,46$; $\eta_v = 0,90$; $\rho_k = 1,55$ кг/м³; $\eta_m = 0,89$; $n = 2100$ мин⁻¹.
14. Определить среднее индикаторное давление (p_i) 4-х тактного высокооборотного дизеля, если известно, что он имеет $D/S=13/14$ см/см, $i=6$, $\varepsilon=16$, $\rho=1,3$, $v=0,94$ (коэффициент полноты индикаторной диаграммы), $p_a=0,9$ атм., $p_c=39$ атм., $p_z=90$ атм., $p_b=3,9$ атм.
15. Мощность механических потерь в поршневом двигателе увеличилась на $\Delta N_m = 10,5$ кВт. Индикаторная мощность не изменилась, т.е. $N_i = const$. Как изменится эффективная мощность двигателя - ΔN_e .
16. Эффективная мощность $N_e = 100$ кВт. Индикаторная мощность $N_i = 120$ кВт. Чему равен механический КПД двигателя - η_m ?
17. Эффективная мощность $N_e = 100$ кВт. Мощность механических потерь $N_m = 15$ кВт. Чему равен механический КПД двигателя - η_m ?

18. Чему равна эффективная мощность четырехтактного, шестицилиндрового двигателя при его работе с частотой вращения коленчатого вала $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$ если известны: среднее эффективное давление цикла $p_e = 0,85 \text{ МПа}$, рабочий объем одного цилиндра $V_h = 1,25 \text{ дм}^3$.
19. Как изменилась бы эффективная мощность четырехтактного, шестицилиндрового двигателя, при увеличении частоты вращения коленчатого вала с $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$ до $n = 2200 \text{ мин}^{-1}$ если среднее эффективное давление цикла $p_e = 0,85 \text{ МПа}$ не меняется, а рабочий объем одного цилиндра $V_h = 1 \text{ дм}^3$.
20. В идеальном термодинамическом цикле подводится тепла в два раза больше, чем отводится. Чему равен термический КПД цикла.
21. Чему равна температура в конце сжатия, если температура воздуха в конце такта впуска была $T_a = 300 \text{ К}$, степень сжатия $\varepsilon = 16$, показатель политропы сжатия $n_1 = 1,35$.
22. Оценить будет ли обеспечено надежное самовоспламенение топлива, если температура воздуха в конце такта впуска была $T_a = 275 \text{ К}$, степень сжатия $\varepsilon = 15$, показатель политропы сжатия $n_1 = 1,35$.
23. Какой степени сжатия должен обладать дизельный двигатель, чтобы обеспечить надежное самовоспламенение топлива, если температура воздуха в конце такта впуска $T_a = 275 \text{ К}$, а показатель политропы сжатия $n_1 = 1,35$.
24. Двигатель потребляет 10 кг топлива в час. Индикаторная мощность 40 кВт. Установить индикаторный удельный расход топлива.
25. Определить работу сжатия термодинамического цикла 4-х тактного двигателя если диаметр его цилиндра $D = 230 \text{ мм}$, ход поршня $S = 260 \text{ мм}$, степень сжатия $\varepsilon = 16$, показатель политропы сжатия $n_1 = 1,36$, давление начала сжатия $p_a = 0,95 \text{ атм}$.
26. Определить эффективный КПД двигателя если его механический КПД равен 0,85, а индикаторный 0,55.
27. Чему равна эффективная работа одного цилиндра двигателя за один цикл если среднее эффективное давление $p_e = 0,85 \text{ МПа}$, диаметр цилиндра и ход поршня $D = S = 0,1 \text{ м}$.
28. Чему равна эффективная мощность двигателя, если индикаторная мощность равна 100 кВт, а механический КПД двигателя 0,8.
29. Давление механических потерь $p_m = 0,15 \text{ МПа}$, диаметр цилиндра и ход поршня $D = S = 0,1 \text{ м}$. Двигатель четырехтактный, четырехцилиндровый, работает на частоте вращения коленчатого вала $n = 1800 \text{ мин}^{-1}$. Чему равна мощность, затрачиваемая на преодоление механических потерь в двигателе.
30. Количество моль свежего заряда, поступающего в двигатель на такте впуска $M_1 = 0,85 \text{ кмоль}$. Количество остаточных газов $M_r = 0,05 \text{ кмоль}$. Чему равен коэффициент остаточных газов.

3.2.3. Методические материалы

В ходе зачета обучающемуся оглашаются два вопроса из перечня и выдается одна задача. При ответе на вопросы зачета студент после предварительной подготовки (как правило, на подготовку отводится 40 мин.) в устной беседе должен демонстрировать:

1. знание учебного материала по курсу. Излагаемый студентом ответ должен соответствовать материалам в рекомендованных учебниках, в лекциях и лабораторных работах;

2. способность к определению параметров рабочего цикла ДВС.

Условия и порядок проведения зачета изложены в локальном нормативном акте ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

3.3. Вопросы к экзамену (заочная форма обучения)

3.3.1. Перечень вопросов к экзамену

1. Силы и моменты, действующие в центральном кривошипно-шатунном механизме.
2. Термодинамический цикл дизельного двигателя.
3. Термодинамический цикл карбюраторного двигателя.
4. Сила инерции от возвратно-поступательно движущихся масс.
5. Действительный рабочий цикл дизельного двигателя.
6. Центробежная сила инерции от вращающихся масс.
7. Определение суммарной силы, действующей на поршень.
8. Индикаторная диаграмма двигателя и какие показатели по ней определяются.
9. Нормальная сила, действующая на поршень и её определение
10. Механический КПД и его определение
11. Определение тангенциальной силы и как, используя её, найти крутящий момент двигателя.
12. Влияние различных факторов на индикаторные показатели работы двигателей.
13. Основные параметры процесса впуска.
14. Давление и температура остаточных газов.
15. Тепловой баланс и теплонапряженность деталей двигателя.
16. Уравновешивание двигателей внутреннего сгорания.
17. Коэффициент остаточных газов.
18. Коэффициент наполнения. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на коэффициент наполнения.
19. Давление и температура конца впуска.
20. Расчет кинематических параметров шатуна.
21. Процесс сжатия. Определение температуры и давления конца сжатия.
22. Уравновешивание центробежных сил инерции от вращающихся масс.
23. Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Фазы сгорания.
24. Уравновешивание одноцилиндрового двигателя.
25. Процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Расчет показателей процесса.
26. Нарушения процесса сгорания в карбюраторных ДВС.
27. Предел дымления дизеля и его определение.
28. Конструктивные факторы, влияющие на процесс сгорания в двигателях легкого топлива.
29. Расчет перемещения, скорости и ускорения поршня.
30. Эффективные показатели работы ДВС.
31. Влияние октанового числа топлива на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием.

32. Процессы смесеобразования в дизельных и карбюраторных ДВС.
33. Процесс сгорания в дизельных двигателях. Фазы сгорания.
34. Коэффициент избытка воздуха и в каких пределах он находится для дизельных и карбюраторных двигателей.
35. Влияние отдельных факторов на процесс сгорания в дизелях.
36. Индикаторные показатели работы ДВС.
37. Количество и состав отработавших газов в ДВС.
38. Перспективы развития автотракторных двигателей.
39. Процесс расширения в ДВС. Расчет показателей процесса.
40. Регулировочная характеристика карбюраторного двигателя по составу смеси.
41. Процесс выпуска в ДВС. Расчет показателей процесса.
42. Тормозные свойства.
43. Агротехническая проходимость трактора.
44. Уравнение расхода топлива.
45. Уравнение тягового баланса трактора.
46. Влияние конструктивных факторов на маневренность автомобиля.
47. Радиусы эластичного колеса.
48. Тяговый баланс автомобиля.
49. Поворот гусеничной машины. Момент сопротивления повороту.
50. Тяговая сила на ведущих колесах.
51. Гусеничный движитель. КПД.
52. Оценочные показатели топливной экономичности автомобиля.
53. Качение эластичного колеса. Коэффициент сопротивления качению.
54. Тяговый КПД трактора.
55. Управляемость автомобиля. Увод колес. Нейтральная, недостаточная и избыточная поворачиваемости.
56. Влияние конструктивных факторов на топливную экономичность автомобиля.
57. Сила сопротивления качению на деформируемом грунте.
58. Галопирование. Центр упругости и приведенная жесткость подвески.
59. Работа ведущего колеса.
60. Топливо-экономическая характеристика автомобиля.
61. Опорно-сцепная проходимость автомобиля.
62. Буксование движителей трактора.
63. Конструктивные способы повышения тормозной эффективности.
64. Маневренность автомобиля. Понятие. Оценочные показатели.
65. Профильная проходимость автомобиля.
66. Оценочные показатели торможения.
67. Тягово-скоростные свойства автомобиля. Оценочные показатели.
68. Мощностной баланс трактора.
69. Поворачивающий момент гусеничного трактора.
70. Влияние конструкции автомобиля на проходимость.
71. Поперечная устойчивость автомобиля.
72. Силы, действующие на автомобиль при прямолинейном движении.
73. Плавность хода. Виды колебаний кузова и способы их устранения.
74. Занос передней и задней осей.
75. Продольная устойчивость автомобиля.
76. Стабилизация управляющих колес.
77. Мощностной баланс автомобиля.
78. Динамический фактор и динамическая характеристика.
79. Сила сцепления движителей с грунтом. Коэффициент сцепления и факторы, влияющие на прочность контакта движителей с грунтом.
80. Влияние эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобиля.

81. Оптимальное распределение тормозных моментов по колесам автомобиля.
82. Расчет времени, пути и замедления при торможении.
83. Уравнение движения машины при торможении.
84. Группы технологических свойств мобильных энергетических средств
85. Компоновочные схемы тракторов.
86. Достоинства и недостатки существующих компоновочных схем тракторов.
87. Модульное построение энергетического средства.
88. Автоматизация управления трактором
89. Автоматизация догрузки ведущих колес
90. Внешние силы, действующие на трактор.

3.3.2. Методические материалы

Экзамен проводится по экзаменационным билетам. Студентам выдается случайным образом билет с тремя вопросами, дается время на подготовку, не менее 45 минут. После чего, они в устной форме отвечают на вопросы, содержащиеся в билете, а также отвечают на дополнительные вопросы, задаваемые экзаменатором. Ответ оценивается по выше приведенным критериям.

Условия и порядок проведения экзамена изложены в локальном нормативном акте ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся».

При ответе на вопросы экзамена обучающийся должен демонстрировать:

1. знание учебного материала по курсу. Излагаемый ответ должен соответствовать материалам в рекомендованных учебниках, в лекциях и лабораторных работах;
2. знания дополнительного материала, т.е. давать четкие правильные ответы на дополнительные вопросы;
3. способность к определению и анализу эксплуатационных свойств транспортных и тяговых машин и их двигателей.

3.4. Вопросы к защите курсового проекта

3.4.1. Примерные вопросы к защите курсового проекта

1. Перечислите параметры процесса впуска, определенные в курсовом проекте.
2. Перечислите параметры процесса сжатия, определенные в курсовом проекте.
3. Перечислите параметры процесса сгорания, определенные в курсовом проекте.
4. Перечислите параметры процесса расширения, определенные в курсовом проекте.
5. Перечислите параметры процесса выпуска, определенные в курсовом проекте.
6. Какие параметры были определены в ходе теплового расчета двигателя.
7. Какие параметры были определены в ходе кинематического расчета двигателя.
8. Какие параметры были определены в ходе динамического расчета двигателя.
9. Каким параметром можно оценить состав горючей смеси.
10. Что характеризует коэффициент наполнения.
11. Коэффициент наполнения и факторы, влияющие на него.
12. Порядок построения индикаторной диаграммы.
13. Как определить среднее индикаторное давление и индикаторную мощность?
14. Перечислите показатели, характеризующие топливную экономичность ДВС.
15. В каком положении коленчатого вала двигателя достигается наивысшее значение цикла?
16. Укажите направление действия нормальной силы.
17. Укажите направление действия тангенциальной силы.
18. Какая из сил, создает крутящий момент на коленчатом валу двигателя?
19. Какие две силы объединяет суммарная сила действующая на поршень?

20. В каком направлении действует сила давления газов на поршень?
21. Какая зависимость существует между развиваемой мощностью и качеством смеси?
22. Из каких двух составляющих складывается приведенная масса инерции поршня?
23. Какая зависимость существует между средней скоростью поршня и частотой вращения коленчатого вала?
24. Что показывает индикаторная диаграмма поршня?
25. Как изменилась бы индикаторная диаграмма двигателя при изменении угла впрыска/угла опережения зажигания?
26. Как зависят давление и температура в конце сжатия от степени сжатия?
27. Как вычисляется эффективный КПД двигателя?
28. Что выражает постоянная кривошипно-шатунного механизма?
29. В чем разница между эффективной и индикаторной мощностью двигателя?
30. Зависит ли эффективный КПД двигателя от среднего давления механических потерь?
31. Какая из сил, представленных в графической части работы прижимает поршень к стенке цилиндра?
32. Как меняется среднее давление механических потерь с увеличением частоты вращения коленчатого вала двигателя?
33. Какие единицы измерения у величины индикаторного расхода топлива?
34. От чего зависит давление в конце сжатия?
35. Что характеризует коэффициент активного тепловыделения?
36. Во сколько раз увеличится индикаторная мощность двигателя, при прочих неизменных условиях, если диаметр поршня увеличился в 1,5 раза?
37. Что называется радиусом кривошипа?
38. Как определить ход поршня, если известен радиус кривошипа?
39. Как рассчитать крутящий момент, создаваемый одним цилиндром двигателя?
40. Покажите на индикаторной диаграмме окончание процесса выпуска?
41. Покажите на индикаторной диаграмме окончание процесса расширения?
42. Покажите на индикаторной диаграмме окончание процесса сжатия?
43. Покажите на индикаторной диаграмме окончание процесса впуска?
44. Покажите на индикаторной диаграмме окончание процесса сгорания?
45. Покажите на индикаторной диаграмме начало процесса сгорания?
46. Что характеризует величина коэффициента остаточных газов?
47. Как изменится величина коэффициента остаточных газов при увеличении подогрева свежего заряда на впуске?
48. Как изменится величина коэффициента остаточных газов при снижении потерь давления на впуске?
49. Как изменится величина коэффициента остаточных газов с увеличением степени сжатия?
50. Как вычисляется степень повышения давления?

3.4.2. Методические материалы

Курсовой проект выполняется на основе индивидуального задания и включает расчет процессов действительного рабочего цикла. Анализируя полученные результаты, студент может делать выводы по совершенствованию конструкции двигателей, улучшению их удельных показателей и эксплуатационных качеств, а также осваивать взаимосвязь показателей экономичности с режимами их работы.

При выполнении курсового проекта – по прототипу отечественного или зарубежного двигателя (по выбору студента) производится тепловой, кинематический и динамический расчеты по исходным данным (выдаются преподавателем). Объем расчетно-пояснительной записки составляет 25...30 страниц машинописного текста. На основе результатов выполненных расчетов строятся в $P(\varphi)$ – координатах:

- 1) индикаторная диаграмма;
- 2) диаграмма суммарной силы P ;
- 3) диаграмма сил инерции от возвратно–поступательно движущихся масс P_j ;
- 4) диаграмма нормальной силы N и тангенциальной силы T ;
- 5) диаграмма крутящего момента $M_{кр}$.

Графическая часть курсового проекта должна быть оформлена в соответствии с требованиями ЕСКД.

Для сдачи завершённого курсового проекта назначается день её защиты на кафедре в присутствии руководителя, а также преподавателей кафедры и желающих студентов. Для доклада каждому студенту предоставляется регламентом 10 минут, после которого все желающие могут задать вопросы по рассматриваемой теме.

Оценивание результатов защиты курсового проекта проводится в соответствии с ПВД-07 «О проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в ФГБОУ ВПО «Ивановская ГСХА имени академика Д.К.Беляева».

3.5. Вопросы к защите отчетов по лабораторным работам

3.5.1. Вопросы к защите отчетов по лабораторным работам, проводимым в пятом семестре по разделу «Основы теории тракторных и автомобильных двигателей»

Вопросы к лабораторной работе № 1 – «Виды характеристик двигателей внутреннего сгорания»

1. Перечислите характеристики двигателей внутреннего сгорания.
2. Как называется характеристика связывающая параметры работы двигателя с частотой вращения коленчатого вала?
3. Какими параметрами на нагрузочной характеристике может учитываться загрузка двигателя?
4. Для чего снимают регулировочные характеристики?
5. Что представляет собой регулировочная характеристика по углу опережения впрыска топлива?
6. Можно ли снять регуляторную характеристику у бензинового двигателя?

Лабораторная работа №2 – «Правила техники безопасности при работе в лаборатории»

1. Что запрещается делать в лаборатории?
2. Какие действия должен предпринять обучающийся при обнаружении течи топлива во время испытаний двигателя?
3. Перечислите действия при отравлении отработавшими газами двигателя?
4. Перечислите действия при оказании помощи пострадавшему при термическом ожоге?
5. Перечислите действия при возникновении очага возгорания?
6. Перечислите действия при оказании помощи пострадавшему при поражении электрическим током?

Лабораторная работа №3 – «Изучение устройства лабораторной установки»

1. Перечислите составные части тормозного стенда КИ 386Б.
2. Какие функции выполняет электрический двигатель с фазным ротором?

3. Куда передается мощность развиваемая двигателем?
4. Как изменяется нагрузка на двигатель?
5. Для чего используется солевой реостат?
6. При какой минимальной частоте вращения ротора электромашины возможно нагружение испытуемого двигателя внутреннего сгорания?

Вопросы к защите лабораторной работы №4 – «Методика стендовых испытаний двигателей. Измерение основных показателей»

1. Какие топлива и масла используют при стендовых испытаниях двигателя?
2. Каким прибором измеряется частота вращения коленчатого вала двигателя?
3. Как измеряется часовой расход топлива?
4. Каким прибором фиксируется крутящий момент двигателя?
5. Какие величины необходимо измерить, чтобы вычислить коэффициент избытка воздуха?
6. Какие ГОСТы устанавливают методы и правила стендовых испытаний двигателя?

Вопросы к защите лабораторной работы №5 – «Скоростная характеристика двигателя (с регуляторной ветвью)»

1. Что представляет собою скоростная характеристика дизеля?
2. Каким образом можно получить скоростную характеристику дизеля?
3. Как и почему изменяются по скоростной характеристике мощность и крутящий момент дизеля?
4. Каковы причины изменения по скоростной характеристике часового и удельного расходов топлива.
5. Назовите виды скоростных характеристик дизеля.
6. Что представляет собой регуляторная ветвь характеристики?

Вопросы к защите лабораторной работы №6 – «Регулировочная характеристика двигателя Д-240 (по подаче топлива)»

1. Приведите условия снятия регулировочной характеристики.
2. Какова цель снятия регулировочной характеристики дизеля по подаче топлива?
3. Каким образом меняется состав смеси при проведении испытаний?
4. Что называется пределом дымления?
5. Какое предельно возможное обогащение смеси, зафиксированное в ходе снятия характеристики?
6. Какой угол опережения впрыска топлива устанавливается до начала испытаний?

Вопросы к защите лабораторной работы №7 – «Нагрузочная характеристика дизеля»

1. Дайте определение нагрузочной характеристики дизеля.
2. Каков порядок получения нагрузочной характеристики дизеля?
3. С какой целью снимается нагрузочная характеристика?
4. Назовите характерные нагрузочные режимы и способы их нахождения на характеристике.
5. Объясните характер протекания кривой удельного расхода топлива в связи с изменением состава топлива.
6. Почему с ростом нагрузки наблюдается сокращение расхода воздуха?

Вопросы к защите лабораторной работы №8 – «Регуляторная характеристика двигателя»

1. Дайте определение регуляторной характеристики.
2. Назовите участки регуляторной характеристики.
3. Как регулятор влияет на работу двигателя?
4. Как и почему изменяется по регуляторной характеристике крутящий момент двигателя?
5. Объясните причины и последствия изменения по регуляторной характеристике часового расхода топлива.
6. Как и почему изменяется по регуляторной характеристике удельный эффективный расход топлива?
7. Для чего в топливном насосе предусмотрен корректор?
8. Чем характеризуется степень неравномерности регулятора?

Вопросы к защите лабораторной работы №9 – «Определение величины механических потерь в двигателе»

1. Назовите основные показатели двигателя, связанные с величиной механических потерь, дайте им определение и приведите формулы для их вычисления.
2. Назовите основные методы определения механических потерь.
3. Какие существуют пути снижения механических потерь в двигателе?
4. Какие условия снятия величины мощности механических потерь в двигателе методом прокручивания от балансировочного электротормоза?
5. На каком допущении основан метод определения мощности механических потерь методом отключения цилиндров?
6. Из каких составляющих складывается суммарная мощность механических потерь в двигателе?

Вопросы к защите лабораторной работы №10 – «Скоростная характеристика двигателя с искровым зажиганием»

1. Дайте определение скоростной характеристики.
2. Каковы условия получения скоростной характеристики?
3. Укажите виды скоростных характеристик.
4. Перечислите характерные скоростные режимы двигателя с искровым зажиганием.
5. Объясните причины наличия экстремумов у кривых g_e , h_e .
6. Проанализируйте характер и причины изменения удельного эффективного расхода топлива по скоростной характеристике.
7. Как и почему происходит изменение крутящего момента с возрастанием частоты вращения коленчатого вала двигателя?
8. Сравните скоростные характеристики дизеля и двигателя с принудительным зажиганием.

3.4.2. Вопросы к защите отчетов по лабораторным работам, проводимым в шестом семестре по разделу «Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства» (только для очной и очно-заочной форм обучения)

Вопросы к защите лабораторной работы №1 – «Силы, действующие на колесо и режимы его движения»

1. Назовите и охарактеризуйте режимы качения колеса.

2. Какие факторы определяют силу сопротивления качению?
3. Объясните физическую сущность явления упругого скольжения колеса.
4. Какие процессы приводят к буксованию колеса?
5. Что такое КПД ведущего колеса, как он определяется?
6. Чем оценивается интенсивность буксования движителей трактора?
7. Как изменяется величина буксования от касательной силы тяги и от вертикальной нагрузки на колесо?
8. Как изменяется величина сопротивления качению от давления воздуха в шинах на различных дорогах?
9. Что характеризует величина коэффициента сцепления колес с дорогой?
10. Какие факторы влияют на величину коэффициента сцепления колес с дорогой?

Вопросы к защите лабораторной работы №2 – «Определение коэффициента сопротивления качению на лабораторной установке»

1. Перечислите оборудование, используемое при проведении испытаний?
2. Каким образом меняется нагрузка на колесо?
3. Каким образом имитируются (изменяются) дорожные условия?
4. Можно ли на используемой лабораторной установке определить изменение величины коэффициента сопротивления качению от передаваемого крутящего момента?
5. Каким образом в ходе проведения опыта фиксировалась величина сопротивления качению колеса?
6. Как вычисляется величина коэффициента сопротивления качению по результатам опыта?
7. Как изменилась величина коэффициента сопротивления качению после смены нагрузки на колесо?
8. Какая зависимость существует между давлением воздуха в шине и сопротивлением качению?
9. На сколько велика разница между полученным в ходе опыта коэффициентом сопротивления качению и приводимым в справочной литературе для подобных дорожных условий?
10. Перечислите другие способы определения коэффициента сопротивления качению.

Вопросы к защите лабораторной работы №3 – «Определение коэффициентов сцепления и буксования движителей»

1. Как вычисляют величину коэффициента буксования при экспериментальном ее определении?
2. Какие допущения принимаются в методе экспериментального определения величины коэффициента буксования по ГОСТ 30745-2001.
3. Какие параметры фиксируют в ходе опыта для определения величины коэффициента буксования?
4. Как следует изменять нагрузку на крюке при экспериментальном определении величины коэффициента буксования?
5. Как измеряют число оборотов колес на мерном участке пути?
6. В чем сущность метода буксирования машины с заторможенными колесами? Для определения какой величины он используется?
7. Каким образом метод нагружения машины используется при определении величины коэффициента сцепления колес с дорогой.

8. Приведите расчетную формулу для определения величины коэффициента сцепления колес с дорогой.
9. Какие величины регистрируют при экспериментальном определении величины коэффициента сцепления при буксировании с заблокированными колесами?
10. Какие приборы используются при проведении испытаний по определению величины коэффициента сцепления колес с дорогой?

Лабораторная работа №4 – «Методика проведения тяговых испытаний трактора»

1. Какие подготовительные операции выполняются перед тяговыми испытаниями трактора?
2. Как называется характеристика, которую строят по итогам тяговых испытаний трактора?
3. Какие величины отражаются на тяговой характеристике трактора?
4. Сколько раз производится замер тягового усилия трактора на каждой из передач?
5. Какие параметры регистрируют во время опыта на пути мерного участка?
6. Как рассчитывают среднюю скорость движения трактора?
7. Как вычисляют крюковую мощность?
8. Как измеряют расход топлива?
9. Что характеризует величина коэффициента запаса тягового усилия?
10. Как вычисляется удельный крюковой расход топлива?

Лабораторная работа № 5 –«Составляющие тягового баланса трактора и автомобиля»

1. Что выражает уравнение тягового баланса?
2. Как будет изменяться сила сопротивления воздушной среды при изменении скорости движения машины?
3. Как вычисляется сила сопротивления качению?
4. Как вычисляется сила сопротивления воздушной среды?
5. Что выражает коэффициент учета вращающихся масс?
6. Как определяется сила инерции?
7. Какие силы не зависят от скорости движения?
8. От чего зависит окружное тяговое усилие?
9. Что называют свободной силой тяги?
10. Какие силы сопротивления движению могут выступать и в качестве движущих?

Лабораторная работа № 6 –«Составляющие мощностного баланса трактора и автомобиля»

1. Перечислите составляющие мощностного баланса трактора.
2. Перечислите составляющие мощностного баланса автомобиля.
3. Как определяются потери мощности в трансмиссии?
4. Какая из мощностей, затрачиваемых на преодоление сил сопротивления движению, имеет кубическую зависимость от скорости движения?
5. Что показывает (выражает) уравнение мощностного баланса?
6. На что расходуется мощность, теряемая в трансмиссии?
7. Как оценить степень эффективного использования мощности двигателя трактора?
8. Какие составляющие мощностного баланса могут принимать отрицательные значения?

9. Какие составляющие мощностного баланса имеют линейную зависимость от скорости?
10. Приведите расчетную формулу для определения мощности затрачиваемой на преодоление ... (сопротивления качению, инерции, на буксирование, на буксование и т.д.).

Лабораторная работа № 7 – «Построение динамической характеристики автомобиля»

1. Что называется величиной динамического фактора?
2. Что называется динамической характеристикой?
3. Для решения каких задач можно использовать динамическую характеристику?
4. Как используя динамическую характеристику определить номер передачи, на которой в данных дорожных условиях может двигаться автомобиль?
5. Как используя динамическую характеристику определить максимально возможную скорость движения в заданных дорожных условиях?
6. Как определяются максимальные углы подъема, преодолеваемые автомобилем на передачах?
7. Как используется динамическая характеристика при определении развиваемых автомобилем ускорений?
8. Можно ли использовать динамическую характеристику при различных вариантах весовой загрузки автомобиля?
9. Из каких предположений относительно режима работы двигателя и массы автомобиля строится динамическая характеристика?
10. Что характеризует величина динамического фактора?

Лабораторная работа № 8 – «Расчет замедления, пути и времени торможения»

1. Как рассчитывается время торможения?
2. Что понимают под торможением и тормозным режимом?
3. Приведите расчетную формулу для определения пути торможения?
4. Как определить максимально возможное замедление автомобиля?
5. В чем разница между экстренным и служебным торможением?
6. Для чего в формулы расчета параметров торможения добавляют коэффициент эффективности торможения?
7. Что понимают под оптимальным распределением тормозных сил по колесам автомобиля?
8. В каком соотношении должны находиться тормозные силы на передних и задних колесах для получения наивысшей эффективности торможения?
9. От чего зависит эффективность торможения автомобиля?
10. Как влияет ABS на распределение тормозных сил и эффективность торможения?

Лабораторная работа №9 – «Построение графика торможения»

1. Какие величины отображаются на тормозной диаграмме?
2. Что происходит в течение времени реакции водителя?
3. Что происходит за время запаздывания срабатывания тормозного привода?
4. Что происходит за время нарастания замедления?
5. Каков диапазон времени реакции водителя?
6. В чем разница между остановочным и тормозным путем автомобиля?
7. Какой момент времени принят за «нулевую» отметку?
8. Каково примерное значение времени срабатывания гидравлического тормозного привода?

9. Каково примерное значение времени срабатывания пневматического тормозного привода?
10. Что происходит за время растармаживания?

Лабораторная работа №10 – «Виды колебаний кузова и способы их устранения»

1. Что является источником возникновения колебаний кузова?
2. Какие негативные последствия вызывают колебания?
3. Что понимают под плавностью хода?
4. Перечислите названия колебаний кузова.
5. Что выполняет конструктор автомобиля для устранения галопирования?
6. Что вводится в конструкцию автомобиля для уменьшения покачивания?
7. Чем гасятся подпрыгивания автомобиля?
8. Какие средства используются для защиты от колебаний?
9. Какие колебания, низкочастотные или высокочастотные, более опасны для человека?
10. Что может стать причиной возникновения такого вида колебаний как виляние?

Лабораторная работа №11 – «Типы дифференциалов и их коэффициенты блокировки»

1. Как вычисляется величина коэффициента блокировки дифференциала?
2. Какие последствия несет чрезмерное завышение коэффициента блокировки дифференциала?
3. У каких дифференциалов коэффициент блокировки равен бесконечности?
4. Какие дифференциалы называют симметричными?
5. Чему будет равен коэффициент блокировки дифференциала при его принудительной блокировке?
6. Для чего используют не симметричные дифференциалы (планетарный, конический)?
7. У каких дифференциалов коэффициент блокировки меняется в зависимости от (передаваемого момента, разности частот вращения полуосей, с течением времени)?
8. В чем недостаток дифференциалов свободного хода?
9. Почему импульсные дифференциалы не получили применение?
10. Приведите классификацию дифференциалов.

Лабораторная работа №12 – «Исследование влияния дифференциала на проходимость»

1. Какое значение коэффициента блокировки должно быть у дифференциала для получения хорошей проходимости?
2. Какая величина коэффициента блокировки должна быть у дифференциала, если ... (приводятся дорожные условия под колесами)?
3. Наличие дифференциала какого типа не позволит получить хорошую проходимость?
4. Каким образом можно модернизировать простой конический дифференциал для повышения проходимости?
5. Какой тип дифференциала позволит продолжить движение при разрушении одной из полуосей?

6. Как повлияет на проходимость замена червячного дифференциала на дифференциал свободного хода?
7. Что предпочтительнее с точки зрения проходимости, использование самоблокирующихся дифференциалов или принудительная блокировка дифференциала?
8. При каком дифференциале, червячном или кулачковом, суммарная сила тяги на колесах достигнет наибольшего значения?
9. Почему обязательно предусматривают принудительную блокировку межосевого дифференциала?
10. В чем, с точки зрения проходимости, достоинства и недостатки у заблокированного и дифференциального привода мостов?

Лабораторная работа № 13 – «Способы улучшения проходимости»

1. Какова желательная величина коэффициента совпадения следов передних и задних колес?
2. Назовите приспособления, используемые для повышения проходимости?
3. В чем заключается положительное влияние на проходимость бесступенчатой трансмиссии и раздаточной коробки с понижающей передачей?
4. Какой тип подвески обеспечивает хорошую проходимость автомобилю?
5. В каких случаях применяют арочные шины?
6. Как влияет коэффициент сцепного веса на проходимость автомобиля?
7. В каких случаях удельное давление на опорную поверхность в наибольшей мере определяют проходимость нежели другие факторы?
8. Перечислите геометрические параметры проходимости (параметры профильной проходимости).
9. Какое соотношение ширины и высоты профиля протектора у пневмокотков?
10. Что характеризует величина коэффициента насыщенности протектора?

Лабораторная работа № 14 – «Построение топливно-экономической характеристики установившегося движения»

1. Для определения какой величины используется формула И.С. Шлиппе?
2. Покажите характерные точки на топливно-экономической характеристике?
3. Запишите уравнение расхода топлива.
4. В какой последовательности ведут расчет точек топливно-экономической характеристики.
5. Какая скорость движения автомобиля называется экономической?
6. Какая величина из уравнения расхода топлива вычислялась Вами на основании приближенной методики?
7. Что такое степень использования мощности двигателя?
8. Как находится степень использования частоты вращения?
9. Приведите формулу И.С. Шлиппе.
10. Как на топливно-экономической характеристике указываются дорожные условия, для которых она получена?

Лабораторная работа № 15 – «Поворот гусеничной машины. Определение поворачивающего момента и момента сопротивления повороту»

1. За счет чего образуется поворачивающий момент?
2. От чего зависит момент сопротивления повороту гусеничной машины?

3. Какие компоновочные параметры существенно влияют на поворот гусеничной машины?
4. Изобразите схему сил действующих на гусеничную машину при повороте?
5. Как влияет тяговая нагрузка на управляемость гусеничного трактора?
6. Какова особенность кинематики поворота машины с двойным потоком мощности?
7. Приведите расчетную формулу момента сопротивления повороту.
8. Приведите расчетную форму поворачивающего момента.
9. От чего зависит момент коэффициент сопротивления повороту гусеничной машины?
10. В какой плоскости трактора лежит мгновенный центр поворота?

Лабораторная работа № 16 – «Определение параметров продольной устойчивости»

1. Что понимают под продольной устойчивостью?
2. Как определить критический угол подъема по буксованию?
3. Как определить критический угол подъема по опрокидыванию?
4. Что может усугубить опасность опрокидывания при движении в горку?
5. Что может повысить вероятность опрокидывания при движении под уклон?
6. Перечислите случаи потери продольной устойчивости?
7. От чего зависит продольная устойчивость?
8. Какой вид потери продольной устойчивости маловероятен, практически исключен у автомобилей с низким расположением центра тяжести?
9. Потеря какого вида продольной устойчивости автомобиля при эксплуатации наиболее вероятна?
10. Перечислите параметры оценки продольной устойчивости?

Лабораторная работа № 17 – «Определение параметров поперечной устойчивости»

1. Что является признаком нарушения поперечной устойчивости автомобиля?
2. Какими показателями оценивается поперечная устойчивость автомобиля?
3. Что влияет на критическую скорость по боковому опрокидыванию?
4. Что влияет на критические углы косогора по боковому скольжению/опрокидыванию?
5. Что определяет коэффициент поперечной устойчивости автомобиля? Какова его желательная величина?
6. Что такое вираж и для чего его создают на поворотах дорог?
7. Что может произойти при нарушении продольной устойчивости?
8. Запишите условие возникновения заноса.
9. Какие меры должны быть предприняты для ликвидации заноса задней оси?
10. Что может стать причиной возникновения заноса задней оси?

Лабораторная работа № 18 – «Технологические требования и компоновочные схемы тракторов»

1. Для каких целей предлагалось использование высвобождаемых энергетических средств?
2. Что называется компоновкой трактора?
3. Какой трактор в свое время называли «системным» или «интегральным»?

4. Что такое технологическое пространство?
5. Какой отличительный признак есть у тракторов классической компоновочной схемы?
6. Для каких целей разработано энергетическое средство высокой энергонасыщенности?
7. Перечислите возможные причины снижения количества гусеничных тракторов в парке?
8. Определите перспективное направление развития тракторостроения?
9. Какую колесную формулу имеют жесткостыкуемые агрегаты?
10. Какие трактора разрабатывались для замещения гусеничных тракторов?

3.5.3 Методические материалы к защите отчетов по лабораторным работам

Результаты, полученные в ходе выполнения лабораторной работы, оформляются обучающимся в виде отчета по установленной форме. После проверки преподавателем предоставленного обучающимся отчета по лабораторной работе, последует его защита путем устного опроса обучающегося. Устный опрос обучающихся проводится с целью выявления уровня освоения знаний и навыков полученных в ходе проведения лабораторных работ. Устный опрос проводится преподавателем после выполнения обучающимся каждой из перечисленных лабораторных работ.