

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Гнатюк Сергей Иванович
Должность: Первый проректор
Дата подписания: 01.12.2025 11:35:35
Уникальный программный ключ:
5ede28fe5b714e680817c5c132d4ba793a6b4421

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»**

«Утверждаю»
Декан инженерного факультета

Фесенко А.В. _____
«23» апреля 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебной дисциплины «Тракторы и автомобили»
для направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия
направленность (профиль) Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов

Год начала подготовки – 2025

Квалификация выпускника – бакалавр

Луганск, 2025

Рабочая программа составлена с учетом требований:

- порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.04.2021 №245;
- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23.08.2017 №813 (с изменениями).

Преподаватели кафедры тракторов и автомобилей, подготовившие рабочую программу:

док. тех. наук, доцент	_____	А.Н. Брюховецкий
канд. тех. наук, доцент	_____	К.В. Коршенко
канд. тех. наук, доцент	_____	В.Н. Сударкин
канд. тех. наук, доцент	_____	С.Н. Щукин

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры тракторов и автомобилей (протокол №9 от «14» апреля 2025 г.).

Заведующий кафедрой _____ **А.Н. Брюховецкий**

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией инженерного факультета (протокол №8 от «16» апреля 2025 г.).

Председатель методической комиссии _____ **А.В. Шовкопляс**

Руководитель основной профессиональной образовательной программы _____ **А.В. Фесенко**

1. Предмет. Цели и задачи дисциплины, её место в структуре образовательной программы

Тракторы и автомобили - комплексная дисциплина, являющаяся основной при изучении других предметов специального цикла, обеспечивающих подготовку высококвалифицированных специалистов по эксплуатации и ремонту тракторов и автомобилей. Изучаемая дисциплина рассматривает вопросы конструкции, расчета двигателей и основ теории тракторов и автомобилей.

Как показывает опыт, влияние конструкторских и других факторов на эксплуатационные показатели работы трактора и автомобиля очень велико и их изучению должно быть уделено достаточное внимание.

Содержание дисциплины является базой для решения вопросов производственной, технологической и технической эксплуатации (технического обслуживания) тракторов и автомобилей, их совершенствования.

Предметом дисциплины являются изучение конструкции и работы тракторов, автомобилей сельскохозяйственного назначения и их двигателей, а также определение и расчет их параметров. Установление взаимосвязи между основными показателями работы и эксплуатационными показателями представляет предмет учебной дисциплины «Тракторы и автомобили».

Целью дисциплины является овладение знаниями по конструкции, основам теории, расчета и испытанию тракторов, автомобилей и их агрегатов, необходимыми для эффективной эксплуатации этих машин в агропромышленном производстве.

Основные задачи изучения дисциплины:

- изучение конструкций основных механизмов, систем и машины в целом;
- основных технологических регулировок;
- основных понятий, связанных с эксплуатационными, тяговыми и динамическими свойствами машин и определяющих их характеристики;
- приемов поддержания машин и их систем в технически исправном состоянии;
- основ теории двигателя, автомобиля и трактора, определяющих их эксплуатационные свойства;
- требований к эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей; методик и оборудования для испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем;
- основные направления по совершенствованию тракторов и автомобилей.

Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Тракторы и автомобили» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.05) основой профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО).

Основывается на базе дисциплин: физика, химия, теоретическая механика, начертательная геометрия, инженерная графика, материаловедение и технология конструкционных материалов, теплотехника электротехника и электроника, безопасность жизнедеятельности

Дисциплина читается в 3, 4, 5 и 6 семестрах. Освоение дисциплины «Тракторы и автомобили» необходимо как предшествующее для изучения таких дисциплин как надежность и ремонт машин, эксплуатация машинно-тракторного парка, организация и технология ремонта сельскохозяйственной техники.

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

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.3 Определяет источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации повышения эффективности тракторов, автомобилей, машин и установок	Знать: назначение и конструкцию основных механизмов, систем и машины в целом, основные технологические и их назначения; основные понятия, связанные с эксплуатационными, тяговыми и динамическими свойствами машин и определяющие их характеристики; приемы поддержания машин и их систем в технически исправном состоянии; уметь: выполнять регулирование механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономичностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; выполнять расчеты для оценки качества работы машин и их агрегатов, в том числе с использованием ЭВМ, анализировать работу отдельных механизмов и систем тракторов и автомобилей, находить оптимальные условия их работы; иметь навыки: владения терминологией; способами безопасной эксплуатации машин.
ПК-3	Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок	ПК-3.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных	Знать: основы теории двигателя, автомобиля и трактора, определяющие их эксплуатационные свойства;

Коды компетенций	Формулировка компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
	сельскохозяйственном производстве	особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электротехнического оборудования	<p>основные факторы, влияющие на работу машин, и способы обеспечения работы мобильных машин и их агрегатов с максимальной производительностью, экономичностью, безопасной эксплуатацией и выполнением экологических требований; требования к эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей; методику и оборудование для испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем;</p> <p>уметь: использовать автомобили и тракторы с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства; проводить испытания двигателей, тракторов, автомобилей, оценивать эксплуатационные показатели, проводить их анализ; выполнять регулирование механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономичностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций тракторов и автомобилей;</p> <p>иметь навыки: владения приёмами управления мобильными машинами; методами выполнения технологических регулировок машин и их агрегатов.</p>

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды работ	Очная форма обучения					Заочная форма обучения			Очно-заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов				всего зач.ед. / часов	объём часов		объём часов
		3 семестр	4 семестр	5 семестр	6 семестр		3 курс	4 курс	
Общая трудоёмкость дисциплины, зач.ед./часов, в том числе:	12/432	3/108	3/108	3/108	3/108	12/432	6/216	6/216	-
Контактная работа, часов:	144	36	36	36	36	44	22	22	-
- лекции	48	12	12	12	12	16	8	8	-
- практические (семинарские) занятия	-			-	-	-	-	-	-
- лабораторные работы	96	24	24	24	24	28	14	14	-
Самостоятельная работа обучающихся, часов, в том числе	288	72	72	72	72	388	194	194	-
курсовая работа (КР)	30	-	-	-	30	50	-	50	-
Контроль	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Вид промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		Зачет	Экзамен	Зачет	Экзамен, КР		Экзамен	Экзамен, КР	-

4. Содержание дисциплины

4.1. Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план).

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	ПЗ	ЛР	СРС
Очная форма обучения					
Модуль 1. «Общие понятия. Конструкция и работа двигателей внутреннего сгорания (ДВС)»		12	-	24	72
Раздел 1. Классификация, общее устройство тракторов, автомобилей и двигателей внутреннего сгорания. Работа двигателей внутреннего сгорания		4	-	8	24
Раздел 2. Механизмы двигателей внутреннего сгорания		4	-	8	24
Раздел 3. Системы двигателей внутреннего сгорания. Электрооборудование		4	-	6	22
Итоговое занятие по модулю 1		-	-	2	2
Модуль 2 «Шасси тракторов и автомобилей»		12	-	24	72
Раздел 4. Трансмиссия тракторов и автомобилей		4	-	8	24
Раздел 5. Ходовая часть и органы управления тракторов и автомобилей		4	-	8	24
Раздел 6. Оборудование тракторов и автомобилей		4	-	6	22

Итоговое занятие по модулю 2	-	-	2	2
Модуль 3 «Основы теории двигателей внутреннего сгорания»	12	-	24	72
Раздел 7. Основные показатели и рабочие циклы ДВС	4	-	6	18
Раздел 8. Кинематика и динамика ДВС	2	-	6	18
Раздел 9. Испытание, регулирование и характеристики двигателей	2	-	6	18
Раздел 10. Системы двигателя и их расчет	4	-	4	16
Итоговое занятие по модулю 3	-	-	2	2
Модуль 4 «Основы теории тракторов и автомобилей»	12	-	24	72
Раздел 11. Основные показатели работы колёсных и гусеничных движителей	2	-	4	14
Раздел 12. Проходимость и плавность хода	2	-	4	14
Раздел 13. Тяговая и тормозная динамика автомобиля	2	-	4	14
Раздел 14. Тяговый и энергетический баланс трактора	4	-	6	14
Раздел 15. Управляемость и устойчивость тракторов и автомобилей	2	-	4	14
Итоговое занятие по модулю 4	-	-	2	2
Заочная форма обучения				
Модуль 1. «Общие понятия. Конструкция и работа двигателей внутреннего сгорания (ДВС)»	4	-	7	97
Раздел 1. Классификация, общее устройство тракторов, автомобилей и двигателей внутреннего сгорания. Работа двигателей внутреннего сгорания	1	-	2	32
Раздел 2. Механизмы двигателей внутреннего сгорания	1	-	2	32
Раздел 3. Системы двигателей внутреннего сгорания. Электрооборудование	2	-	2	32
Итоговое занятие по модулю 1	-	-	1	1
Модуль 2 «Шасси тракторов и автомобилей»	4	-	7	97
Раздел 4. Трансмиссия тракторов и автомобилей	1	-	2	32
Раздел 5. Ходовая часть и органы управления тракторов и автомобилей	1	-	2	32
Раздел 6. Оборудование тракторов и автомобилей	2	-	2	32
Итоговое занятие по модулю 2	-	-	1	1
Модуль 3 «Основы теории двигателей внутреннего сгорания»	4	-	7	97
Раздел 7. Основные показатели и рабочие циклы ДВС	1	-	1	25
Раздел 8. Кинематика и динамика ДВС	1	-	2	25
Раздел 9. Испытание, регулирование и характеристики двигателей	1	-	1	25
Раздел 10. Системы двигателя и их расчет	1	-	2	20
Итоговое занятие по модулю 3	1	-	1	2
Модуль 4 «Основы теории тракторов и автомобилей»	4	-	7	97
Раздел 11. Основные показатели работы колёсных и гусеничных движителей	1	-	2	19
Раздел 12. Проходимость и плавность хода	1	-	1	19
Раздел 13. Тяговая и тормозная динамика автомобиля	1	-	1	19
Раздел 14. Тяговый и энергетический баланс трактора	1	-	1	19
Раздел 15. Управляемость и устойчивость тракторов и автомобилей	-	-	1	19
Итоговое занятие по модулю 4	-	-	1	2
Очно-заочная форма обучения				

4.2. Содержание разделов учебной дисциплины

Модуль 1. «Общие понятия. Конструкция и работа двигателей внутреннего сгорания (ДВС)».

Раздел 1. Классификация, общее устройство тракторов, автомобилей и двигателей внутреннего сгорания. Работа двигателей внутреннего сгорания.

Роль технологических машин в агропромышленном комплексе. История развития автомобильного и тракторного машиностроения. Классификация автомобилей. Индексация автомобилей. Классификация тракторов. Типаж тракторов. Назначение и классификация ДВС. Основные определения, термины и параметры ДВС. Компоновочные схемы поршневых ДВС. Применение ДВС на автомобилях и тракторах. Рабочий процесс 2-тактного ДВС. Рабочие процессы 4- тактных бензиновых и дизельных ДВС. Принцип работы многоцилиндровых ДВС. Индикаторная диаграмма. Параметры действительного цикла. Основные технические характеристики современных автомобильных и тракторных ДВС.

Раздел 2. Механизмы двигателей внутреннего сгорания.

Назначение и классификация КШМ. Конструктивные особенности деталей КШМ. Порядок комплектования деталей КШМ. Схема сил, действующих в КШМ. Способы уравнивания сил инерции. Назначение и классификация ГРМ. Диаграмма фаз газораспределения. Схемы конструкции ГРМ разных типов. Регулировка ГРМ. Неисправности механизмов ГРМ и КШМ, способы их устранения

Раздел 3. Системы двигателей внутреннего сгорания. Электрооборудование.

Назначение и классификация КШМ. Конструктивные особенности деталей КШМ. Порядок комплектования деталей КШМ. Схема сил, действующих в КШМ. Способы уравнивания сил инерции. Назначение и классификация ГРМ. Диаграмма фаз газораспределения. Схемы конструкции ГРМ разных типов. Регулировка ГРМ. Неисправности механизмов ГРМ и КШМ, способы их устранения.

Схема системы питания карбюраторного двигателя. Основные приборы и механизмы системы питания, их назначение. Горючая смесь, ее свойства, требования к составу смеси на различных режимах работы двигателя. Схема и принцип действия простейшего карбюратора. Конструкция и принцип действия дозирующих систем современных карбюраторов. Конструкции и принцип действия диафрагменного топливного насоса, фильтров очистки топлива и воздуха, устройства для подогрева горючей смеси, системы выпуска отработавших газов (ОГ). Общее устройство и принцип действия многокамерных карбюраторов с параллельным и последовательным включением камер. Разновидности инжекторных систем питания бензиновых двигателей. Принцип действия системы впрыскивания с пневмомеханическим управлением и непрерывной подачей топлива. Системы с электронным управлением впрыском бензина: центральная и распределенная.

Разновидности топливных систем дизельных двигателей и принцип их работы. Назначение, устройство и принцип действия топливного насоса высокого давления (ТНВД) и всережимного регулятора частоты вращения коленчатого вала. Назначение и принцип действия муфты изменения угла опережения подачи топлива ТНВД. Дымность ОГ дизеля и способы ее снижения. Электронное управление системой топливоподачи дизельных двигателей. Особенности современных систем топливоподачи дизельных двигателей.

Назначение системы смазки двигателей внутреннего сгорания. Способы смазывания деталей двигателя. Назначение, принцип работы и конструктивные особенности системы смазки. Контрольно-измерительные приборы системы смазки. Назначение, схема и устройство закрытой системы вентиляции картера двигателя. Назначение и виды систем охлаждения двигателя внутреннего сгорания. Способы охлаждения и поддержания оптимального температурного режима. Конструктивные

особенности систем охлаждения. Схема закрытой жидкостной системы охлаждения. Работа системы при различных температурных режимах. Процесс циркуляции жидкости в системе охлаждения двигателя. Принцип действия и конструкция привода насоса и вентилятора. Система регулирования в приводе вентилятора. Общее устройство и работа воздушной системы охлаждения. Сравнение жидкостной и воздушной систем охлаждения. Преимущества двигателей с впрыскиванием бензина по сравнению с карбюраторными двигателями. Схема и принцип действия системы питания на сжиженном нефтяном и сжатом (сжатом) газах. Конструкция и принцип действия приборов газобаллонных установок. Характеристика сжиженных и сжатых газов для газобаллонных автомобилей. Конструктивные изменения карбюраторов двигателей, приспособленных для работы на газомоторном топливе. Токсичность ОГ карбюраторного, с впрыскиванием бензина и газового двигателей и способы ее снижения.

Классификация электрооборудования автомобилей по функциональному признаку. Причины, вызывающие развитие совершенствования существующих изделий и создание новых. Условия работы изделий электрооборудования на автомобиле при эксплуатации. Основные технические требования, предъявляемые к автотранспортному электрооборудованию. Типовая принципиальная схема электрооборудования автомобиля, принципы построения, условные обозначения. Деление общей схемы электрооборудования на отдельные функциональные системы. Маркировка изделий автотранспортного электрооборудования.

Модуль 2 «Шасси тракторов и автомобилей».

Раздел 4. Трансмиссия тракторов и автомобилей.

Назначение трансмиссии. Способы преобразования крутящего момента в трансмиссии. Понятие о ступенчатой и бесступенчатой трансмиссии. Комбинированная трансмиссия.

Назначение и типы сцепления. Предъявляемые требования к сцеплению. Виды фрикционных сцеплений и их приводы. Назначение, принцип действия и конструкция упруго-фрикционного гасителя крутильных колебаний. Классификация приводов управления сцеплением. Конструкция и принцип действия механического и гидромеханического приводов управления. Регулировки сцепления и приводов их управления. Назначение и классификация коробок передач. Коробки передач легковых и грузовых автомобилей (тракторов). Многовальные коробки передач. Схема и принцип действия гидротрансформатора. Назначение и схемы раздаточных коробок. Конструкция и принцип действия гидромеханической коробки передач. Смазка коробок передач и раздаточных коробок. Предъявляемые требования к коробкам передач.

Назначение и типы карданных передач и карданных шарниров. Типы и схемы карданных передач и шарниров равных угловых скоростей (ШРУС). Предъявляемые требования к карданным передачам. Конструктивные особенности карданных передач. Назначение и классификация главных передач. Типы и особенности одинарных главных передач: цилиндрической, конической, гипоидной. Типы и особенности двойных главных передач: центральных и разнесенных. Смазка главной передачи. Предъявляемые требования к главным передачам. Конструктивные особенности главных передач. Назначение и типы дифференциалов транспортно-технологических средств. Особенности и свойства симметричного и асимметричного дифференциалов. Схема, принцип работы и свойства самоблокирующегося дифференциала повышенного трения. Принудительная блокировка д

Раздел 5. Ходовая часть и органы управления тракторов и автомобилей.

Назначение и типы несущих систем транспортно- технологических средств. Предъявляемые требования к несущим системам. Кузов легкового автомобиля. Предъявляемые требования к кузову автомобиля.

Типы рулевых механизмов (реечные, червячные, винтовые, комбинированные). Схема рулевого управления. Назначение рулевого механизма и привода. Передаточные

числа рулевого управления, рулевого механизма и рулевого привода. Схемы рулевых приводов при зависимой и независимой подвесках. Стабилизация управляемых колес (схождение, развал, поперечный и продольный наклон шкворня). Назначение, принципиальная схема и работа гидравлического усилителя рулевого управления. Регулировка рулевых механизмов. Особенности конструкции травмобезопасных рулевых механизмов. Механизмы поворота гусеничных тракторов. Предъявляемые требования к рулевому управлению и его параметры. Расчет рулевого управления. Компонировочные схемы рулевых механизмов.

Назначение тормозных систем: рабочей, запасной, стояночной, вспомогательной. Основные критерии эффективности тормозных систем. Назначение и классификация составных частей тормозных систем: тормозных механизмов и тормозных приводов. Схемы и свойства барабанных, дисковых и ленточных тормозных механизмов. Схемы и принцип действия гидравлических тормозных приводов, и их общая оценка. Назначение и принцип действия вакуумного усилителя с диафрагменным и упруго-реактивным следящим устройствами. Схемы и принцип действия пневматических тормозных приводов: двухконтурного - автомобиля, однопроводного и двухпроводного - автопоезда. Назначение основных аппаратов рабочей тормозной системы. Принцип действия следящих аппаратов прямого и обратного действия. Виды и принцип действия вспомогательных тормозных систем (замедлителей): моторного, гидродинамического, электродинамического. Виды и принцип действия стояночных тормозных систем с механическим приводом легковых и грузовых автомобилей и пневматическим приводом с пружинными энергоаккумуляторами. Схема и принцип действия пневмогидравлического тормозного привода. Назначение и принцип действия регуляторов тормозных сил (РТС). Статические и динамические регуляторы. Назначение и схемы применения антиблокировочных систем (АБС) на автомобиле. Принцип действия АБС с гидростатическим приводом и приводом высокого давления. Предъявляемые требования к тормозным системам. Оценочные параметры и принципиальные схемы колесных тормозных механизмов.

Раздел 6. Оборудование тракторов и автомобилей.

Гидронавесная система тракторов. Способы агрегатирования машин и орудий. Способы догружения ведущих колес трактора. Гидроувеличитель сцепного веса (ГСВ). Регуляторы глубины обработки почвы. Системы автоматического регулирования глубины хода рабочих органов. Вал отбора мощности (ВОМ).

Независимый и синхронный привод ВОМ. Комбинированный привод ВОМ тракторов Беларус. Тягово-сцепное устройство и седельно-сцепное устройство автомобилей-тягачей. Гидроподъемник самосвала. Автомобильные лебедки. Средства повышенной проходимости.

Модуль 3 «Основы теории двигателей внутреннего сгорания».

Раздел 7. Основные показатели и рабочие циклы ДВС.

Назначение и классификация ДВС. Основные определения, термины и параметры ДВС. Компонировочные схемы поршневых ДВС. Применение ДВС на автомобилях и тракторах. Рабочий процесс 2-тактного ДВС. Рабочие процессы 4- тактных бензиновых и дизельных ДВС. Принцип работы многоцилиндровых ДВС. Индикаторная диаграмма. Параметры действительного цикла. Основные технические характеристики современных автомобильных и тракторных ДВС.

Мощность. индикаторная мощность. Эффективная мощность. Общие понятия термодинамических циклов. Замкнутые теоретические циклы и их основные параметры. Разомкнутые теоретические циклы и их анализ. Основные понятия и определения при рассмотрении рабочих циклов. Действительные процессы рабочих циклов бензиновых и дизельных двигателей. Процессы газообмена и сжатия комбинированных двигателей с использованием наддува. Диаграмма газораспределения. Тепловой расчет двигателя и построение индикаторных диаграмм.

Раздел 8. Кинематика и динамика ДВС.

Кинематика и динамика КШМ. Силы, действующие в двигателе. Соотношение сил в КШМ. Опрокидывающий момент. Соотношение сил в КШМ за рабочий цикл в одно- и многоцилиндровых двигателях. Неравномерность работы двигателя. Способы снижения неравномерности частоты вращения и момента на различных режимах работы двигателя. Уравновешенность двигателя. Способы уравновешивания рядных одно-, двух-, трех- и четырехцилиндровых двигателей. Уравновешивание двух- и многоцилиндровых V-образных двигателей. Практическая уравновешенность.

Раздел 9. Испытание, регулирование и характеристики двигателей.

Понятие об устойчивости двигателя. Фактор устойчивости. Типы регуляторов. Характеристики и показатели регуляторов. Влияние изменения в процессе эксплуатации характеристик топливного насоса и регулятора на показатели работы двигателя. Внешние и частичные характеристики двигателей. Применение частичных режимов двигателя в эксплуатационных условиях. Расчет возможной экономии топлива при условии ограничения рабочих скоростей агрегата при карбюраторном двигателе и дизеле.

Раздел 10. Системы двигателя и их расчет.

Система питания. Очистка воздуха. Воздухоочистители. Оценочные показатели и характеристики воздухоочистителей. Карбюрация топлива. Характеристика простейшего карбюратора и желаемая характеристика карбюратора. Способы компенсации состава смеси. Эксплуатационные регулировки карбюраторов. Системы питания с применением газового топлива. Особенности расчета. Способы смесеобразования в дизелях. Взаимосвязь процессов топливоподачи с процессом сгорания в цилиндре двигателя. Регулировки топливных насосов. Форсунки. Характеристика форсунки. Нагнетательные клапаны. Эксплуатационные факторы, влияющие на процессы топливоподачи и процесс сгорания в цилиндрах двигателя. Корректирование характеристики дизеля. Корректоры. Системы впрыскивания бензина. Процессы подачи бензина в цилиндры, смесеобразование и сгорание смеси. Регулирование подачи бензина и зажигания в зависимости от различных факторов.

Система пуска. Пусковая частота вращения. Момент сопротивления проворачиванию коленчатого вала двигателя при пуске в различных условиях эксплуатации. Выбор типа и характеристик пусковых устройств. Средства облегчения пуска двигателя.

Модуль 4 «Основы теории тракторов и автомобилей».

Раздел 11. Основные показатели работы колёсных и гусеничных движителей.

Требования к энергетической установке трактора. Уравнение энергетического баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Общий и тяговый КПД трактора. Отдельные составляющие тягового КПД. Методика их определения и влияющие на них факторы. Условный тяговый КПД. Пути повышения тягового КПД трактора. Потеря мощности на качение трактора; факторы, влияющие на потерю при повышении рабочих скоростей тракторов. Рациональные условия повышения рабочих скоростей и энергонасыщенности тракторов. Тяговые свойства трактора с четырьмя ведущими колесами. Потенциальная тяговая характеристика трактора. Тяговая характеристика трактора со ступенчатой трансмиссией. Выбор передаточных чисел трансмиссии трактора. Их влияние на эксплуатационно-технологические свойства МТА. Согласование характеристик двигателя и трансмиссии.

Раздел 12. Проходимость и плавность хода.

Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Параметры проходимости. Особенности проходимости по связным и сыпучим грунтам. Проходимость по снегу. Роль дифференциала. Требования к проходимости МЭС с точки зрения агротехники и современные тенденции в повышении проходимости машин. Проходимость в междурядьях пропашных культур. Агротехнический просвет и защитная зона. Влияние на

проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов. Пути и методы повышения проходимости МЭС.

Раздел 13. Тяговая и тормозная динамика автомобиля.

Тяговый расчет трактора. Цель, задачи, исходные данные. Построение теоретической тяговой характеристики трактора и ее анализ. Экспериментальные методы снятия тяговых характеристик. Тяговые испытания, стандартные и ускоренные. Особенности динамометрирования тракторов с навесными орудиями. Методика тяговых испытаний.

Классификация колебаний в тракторах. Предмет изучения тяговой динамики трактора. Анализ внешних динамических воздействий на трактор. Характеристика тяговых процессов. Тягово-динамические показатели трактора. Тяговая нагрузка на трактор. Влияние колебаний нагрузки на показатели двигателя и трактора. Коэффициент загрузки двигателя, тяговый КПД, динамические составляющие энергетического баланса трактора. Процесс трогания и разгона тракторного агрегата. Условие осуществления трогания и разгона. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на разгон МТА. Тягово-динамические испытания. Методика проведения и анализ. Воспроизведение тягового сопротивления сельскохозяйственных машин. Классификация колебаний в тракторах. Предмет изучения тяговой динамики трактора. Анализ внешних динамических воздействий на трактор. Характеристика тяговых процессов. Тягово-динамические показатели трактора. Тяговая нагрузка на трактор. Влияние колебаний нагрузки на показатели двигателя и трактора. Коэффициент загрузки двигателя, тяговый КПД, динамические составляющие энергетического баланса трактора. Процесс трогания и разгона тракторного агрегата. Условие осуществления трогания и разгона. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на разгон МТА. Тягово-динамические испытания. Методика проведения и анализ. Воспроизведение тягового сопротивления сельскохозяйственных машин.

Раздел 14. Тяговый и энергетический баланс трактора.

Внешние силы, действующие на колесный трактор в общем случае движения. Уравнение тягового баланса трактора. Силы, действующие на колеса трактора и автомобиля. Их влияние на устойчивость и управляемость. Распределение веса по осям. Нормальные реакции почвы, действующие на колеса трактора в составе машинно-тракторного агрегата. Влияние догрузки ведущих колес на эффективность машинно-тракторного агрегата. Центр давления гусеничного трактора. Тягово-цепные свойства тракторов с гусеничной ходовой системой.

Раздел 15. Управляемость и устойчивость тракторов и автомобилей.

Управляемость. Способы поворота. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Управляемость машин с передними и с задними ведущими колесами. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колес и способы их установки. Поворот гусеничной машины. Кинематика. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент.

Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте, устойчивость от заноса. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов. Методы экспериментального определения координат центра тяжести тракторов и автомобилей.

4.3. Перечень тем лекций

№ п/п	Тема лекции	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
Модуль 1. Общие понятия. Конструкция и работа двигателей внутреннего сгорания (ДВС)		12	4	-
Раздел 1. Классификация, общее устройство тракторов, автомобилей и двигателей внутреннего сгорания. Работа двигателей внутреннего сгорания		4	2	-
1.	Тема: Классификация, общее устройство тракторов, автомобилей и двигателей внутреннего сгорания. Работа двигателей внутреннего сгорания	4	2	-
Раздел 2. Механизмы двигателей внутреннего сгорания		4	2	-
2.	Тема: Назначение и классификация КШМ. Конструктивные особенности деталей КШМ. Порядок комплектования деталей КШМ. Схема сил, действующих в КШМ.	4	2	-
Раздел 3. Системы двигателей внутреннего сгорания. Электрооборудование		4		-
3.	Тема: Системы двигателей внутреннего сгорания. Электрооборудование	4		-
Модуль 2 «Шасси тракторов и автомобилей»		12	4	-
Раздел 4. Трансмиссия тракторов и автомобилей		4	2	-
4.	Тема: Трансмиссия тракторов и автомобилей	2	2	-
Раздел 5. Ходовая часть и органы управления тракторов и автомобилей		4		-
Раздел 6. Оборудование тракторов и автомобилей		4	2	-
5.	Тема: Ходовая часть и органы управления тракторов и автомобилей. Оборудование тракторов и автомобилей	4	2	-
Модуль 3 «Основы теории двигателей внутреннего сгорания»		12	4	-
Раздел 7. Основные показатели и рабочие циклы ДВС		3	1	-
Раздел 8. Кинематика и динамика ДВС		3	1	-
6.	Тема: Основные показатели и рабочие циклы ДВС. Кинематика и динамика ДВС	6	2	-

Раздел 9. Испытание, регулирование и характеристики двигателей.		3	1	-
Раздел 10. Системы двигателя и их расчет		3	1	-
7.	Тема: Испытание, регулирование и характеристики двигателей. Системы двигателя и их расчет	6	2	-
Модуль 4 «Основы теории тракторов и автомобилей»		12	4	-
Раздел 11. Основные показатели работы колёсных и гусеничных движителей		4		-
8.	Тема: Основные показатели работы колёсных и гусеничных движителей	4		-
Раздел 12. Проходимость и плавность хода		2	1	-
Раздел 13. Тяговая и тормозная динамика автомобиля		2	1	-
9.	Тема: Проходимость и плавность хода. Тяговая и тормозная динамика автомобиля	4	2	-
Раздел 14. Тяговый и энергетический баланс трактора		2		-
10.	Тема: Тяговый и энергетический баланс трактора	2		-
Раздел 15. Управляемость и устойчивость тракторов и автомобилей		2		-
11.	Тема: Управляемость и устойчивость тракторов и автомобилей	2		-
Итого		48	16	-

4.4 Перечень тем практических (семинарских) занятий

Не предусмотрены.

4.5. Перечень тем лабораторных работ

№ п/п	Тема лабораторной работы	Объём, ч		
		форма обучения		
		очная	заочная	очно- заочная
1.	Методика испытаний двигателя Испытания двигателей и исследование их характеристик. Индексирование двигателей.	4	2	-
2.	Базовые детали кривошипно-шатунного механизма	4	-	-
3.	Базовые детали механизма газораспределения	4	2	-
4.	Системы питания	4	-	-
5.	Системы очистки и подачи воздуха, топлива, удаления отработавших газов	4	2	-
6.	Смесеобразование в дизелях. Форсунки. Испытание прецизионных пар, настройка форсунок	4	2	-
7.	Испытание топливных насосов. Исследование их характеристик	4	2	-
8.	Топливные насосы высокого давления	4	-	-
9.	Регуляторы. Карбюраторы	4	-	-
10.	Устройство смазочной системы	4	-	-
11.	Устройство системы охлаждения	4	-	-
12.	Система пуска. Пусковые двигатели	4	2	-
13.	Электрооборудование. Источники тока. Потребители. Электрическая система пуска	4	2	-
14.	Микропроцессорные системы управления двигателем	4	2	-
15.	Трансмиссия. Компоновка. Муфты сцепления. Коробки передач	4	-	-
16.	Промежуточные передачи. Ведущие мосты	4	2	-
17.	Остов и ходовая часть колесных и гусеничных машин	4	-	-
18.	Определение базы, ширины колеи, координат центра тяжести трактора, давления колеса на опорную поверхность.	4	2	-
19.	Определение силы сопротивления качению трактора в зависимости от давления воздуха в шинах и догрузки	4	-	-
20.	Определение касательной силы тяги и составляющих тягового баланса трактора	4	2	-
21.	Расчет проходимости по данным измерений в опытах.	4	-	-

№	Тема лабораторной работы	Объём, ч		
22.	Определение статической и динамической продольной и поперечной устойчивости машин	4	2	-
23.	Тяговые испытания тракторов	8	4	-
Итого		96	28	-

4.6. Виды самостоятельной работы студентов и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

4.6.1. Подготовка к аудиторным занятиям

Материалы лекций являются основой для изучения теоретической части дисциплины и подготовки студента к практическим занятиям.

При подготовке к аудиторным занятиям студент должен:

- изучить рекомендуемую литературу;
- просмотреть самостоятельно дополнительную литературу по изучаемой теме.

Основной целью практических занятий является изучение отдельных наиболее сложных и интересных вопросов в рамках темы, а также контроль за степенью усвоения пройденного материала и ходом выполнения студентами самостоятельной работы.

4.6.2. Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ п/п	Тема курсового проектирования, курсовой работы
1.	Тяговый и топливно-экономический расчет трактора (по вариантам).
2.	Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля (по вариантам).

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ и иных видов индивидуальных работ

№ п/п	Тема реферата, расчетно-графических работ и др.
1.	Самостоятельно выполняется расчетно-графическая работа, раздел: «Тепловой расчет двигателя, построение индикаторной диаграммы в координатах P-V» (по вариантам).

4.6.4. Перечень тем и учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объём, ч		
			форма обучения		
			очная	заочная	очно- заочная
Модуль 1. «Общие понятия. Конструкция и работа двигателей внутреннего сгорания (ДВС)»			72	97	-
1.	Тема 1.1.Трансмиссия. Тема 1.2. Остов и ходовая часть. Тема 1.3. Управление трактором и автомобилем. Тема 1.4. Рабочее оборудование тракторов и автомобилей. Тема 1.5. Вспомогательное и дополнительное оборудование.	1. Конструкция тракторов и автомобилей: учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский; под редакцией О.И. Поливаева. - СанктПетербург : Лань, 2013. - 288 с. - ISBN 978-5-8114-1442-0. - Текст: электронный//Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/13014 (дата обращения: 20.08.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. 2. Поливаев, О.И. Теория трактора и автомобиля: учебник / О.И. Поливаев, В.П. Гребнев, А.В. Ворохобин. - Санкт-Петербург: Лань, 2016. - 232 с. - ISBN 978-5-8114-2033-9. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/72994 (дата обращения: 15.08.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей. 3. Курасов В.С. Тракторы и автомобили, применяемые в сельском хозяйстве: учебное пособие/В.С.Курасов, Е.И.Трубилин,А.И.Тлишев.- Краснодар: Кубанский ГАУ, 2011.– 132с. - Текст: электронный//Электронно-библиотечная система "AgriLib": сайт. – Балашиха, 2012. – URL: http://ebs.rgazu.ru/index.p	72	97	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
		hp?q=node/473 .-Режим доступа: для зарегистр. пользователей.			
Модуль 2. «Шасси тракторов и автомобилей»			72	97	-
2.	Тема 2.1. Двигатели: системы и механизмы. Тема 2.2. Электродоборудование тракторов и автомобилей.	Уханов, А.П. Конструкция автомобилей и тракторов : учебник / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, В.А. Голубев. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2019. - 188 с. - ISBN 978-5-8114-4582-0. - Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. - URL: https://e.lanbook.com/book/122188 (дата обращения: 20.08.2022). - Режим доступа: для авториз. пользователей.	72	97	-
Модуль 3. «Основы теории двигателей внутреннего сгорания»			72	97	-
3.	Тема 3.1. Рабочие циклы двигателей. Тема 3.2. Система питания. Тема 3.3. Регулирование двигателей. Тема 3.4. Кинематика и динамика двигателей.	Брюховецкий, А. Н. Конспект лекций по дисциплине "Тракторы и автомобили", раздел "Основы теории двигателей" : для студентов факультета механизации сельского хозяйства / А. Н. Брюховецкий, А. В. Боярский; Кафедра тракторы и автомобили. – Луганск: ЛНАУ, 2012. – 85 с.	72	97	-
Модуль 4. «Основы теории тракторов и автомобилей»			72	97	-

№	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое	Объём, ч		
4.	Тема 4.1. Работа тракторных и автомобильных двигателей. Тема 4.2. Тяговый и энергетический баланс и тяговая динамика трактора и автомобиля. Тема 4.3. Проходимость, плавность хода и тормозная динамика автомобиля. Тема 4.4. Устойчивость и управляемость трактора и автомобиля.	1. Брюховецкий, А. Н. Конспект лекций по дисциплине "Тракторы и автомобили", раздел "Основы теории двигателей" : для студентов факультета механизации сельского хозяйства / А. Н. Брюховецкий, А. В. Боярский; Кафедра тракторы и автомобили. – Луганск : ЛНАУ, 2012. – 85 с. 2. Никонов, Ю. П. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу "Теория и расчет тракторов и автомобилей" : методические указания / Ю. П. Никонов; кафедра тракторов и автомобилей. – Луганск : ЛНАУ, 2006. – 42 с.	72	97	-
Итого			288	388	

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы студентов

Не предусмотрены.

4.7. Перечень тем и видов занятий, проводимых в интерактивной форме

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1.	Лекция	Тяговая динамика и топливная экономичность трактора	Интерактивная лекция	2
2.	Лекция	Эргономические свойства и плавность хода тракторов и автомобилей	Интерактивная лекция	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств текущей и промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в Приложении 3 к настоящей программе.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество	Кол-во экз.
-------	---	-------------

	страниц	в библи.
1.	Брюховецкий, А. Н. Конспект лекций по дисциплине "Тракторы и автомобили", раздел "Основы теории двигателей" : для студентов факультета механизации сельского хозяйства / А. Н. Брюховецкий, А. В. Боярский; Кафедра тракторы и автомобили. – Луганск : ЛНАУ, 2012. – 85 с.	9
2.	Конструкция тракторов и автомобилей: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / ред. О. И. Поливаев. – Воронеж : ФГБОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2011. – 429 с.: ил. 197, табл. 7. Библиогр.: с. 427-429.	29
3.	Гребнев, В. П. Мобильные энергетические средства. Эксплуатационные свойства: учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / В. П. Гребнев, О. И. Поливаев, А. В. Ворохобин. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2009. – 305 с.	54
4.	Поливаев, О. И. Электронные системы управления бензиновых двигателей : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / О. И. Поливаев, О. М. Костиков, О. С. Ведринский. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2008. – 137 с.	29
5.	Брюховецкий, А. Н. Методические указания к выполнению практических работ по дисциплине "Тракторы и автомобили" : для студентов агрономического факультета дневной и заочной форм обучения / А. Н. Брюховецкий, А. В. Боярский; кафедра тракторы и автомобили. – Луганск : ЛНАУ, 2013. – 55 с.	5
6.	Никонов, Ю. П. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу "Теория и расчет тракторов и автомобилей" : методические указания / Ю. П. Никонов; кафедра тракторов и автомобилей. – Луганск : ЛНАУ, 2006. – 42 с.	5

6.1.2. Дополнительная литература

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Брюховецкий, А. Н. Конспект лекций по дисциплине "Тракторы и автомобили", раздел "Основы теории двигателей" : для студентов факультета механизации сельского хозяйства / А. Н. Брюховецкий, А. В. Боярский; Кафедра тракторы и автомобили. – Луганск : ЛНАУ, 2012. – 85 с.
2.	Лабораторный практикум по диагностированию автомобильных двигателей : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению "Агроинженерия" / ред. А. П. Дьячков. – Воронеж : ФГОУ ВПО Воронежский ГАУ, 2008. – 209 с.
3.	Малкин, В. С. Техническая эксплуатация автомобилей : теоретические и практические аспекты : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Автомобили и автомобильное хозяйство" направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / В. С. Малкин. – 2-е изд., стереотип. – М. : Академия, 2009. – 288 с. – (Высшее профессиональное образование).
4.	Основы эргономики и дизайна автомобилей и тракторов : учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Автомобиле- и

	тракторостроение" направления подготовки дипломированных специалистов "Транспортные машины и транспортно-технологические комплексы" / И. С. Степанов [и др.]; ред. В. М. Шарипов. – М. : Академия, 2005. – 256 с. – (Высшее профессиональное образование).
5.	Набоких, В. А. Диагностика электрооборудования автомобилей и тракторов : учебное пособие / В.А. Набоких. — 2-е изд. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 287 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-91134-952-3. - Текст: электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1053982 (дата обращения: 05.05.2022). – Режим доступа: по подписке.

6.1.3. Периодические издания

№ п/п	Наименование издания	Издательство	Годы издания
1.	Тракторы и сельхозмашины: научно-практический журнал.	Москва: Редакция журнала "ТСМ"	2014-2024

6.1.4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

№ п/п	Автор, название, место издания, изд-во, год издания, количество страниц
1.	Никонов, Ю. П. Методические указания к выполнению курсовой работы по курсу "Теория и расчет тракторов и автомобилей" : методические указания / Ю. П. Никонов; кафедра тракторов и автомобилей. – Луганск : ЛНАУ, 2006. – 42 с.
2.	Волков, В. С. Электрооборудования транспортных и транспортно-технологических машин : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Сервис транспортных и технологических машин и оборудования (автомобильный транспорт)" направления подготовки "Эксплуатация наземного транспорта и транспортного оборудования" / В. С. Волков. – М. : Академия, 2010. – 208 с. – (Высшее профессиональное образование).
3.	Боярский, А. В. Тракторы и автомобили : методические указания для студентов факультета ЦЗДО направления подготовки 6.100102 "Процессы, машины и оборудование агропромышленного производства", раздел "Конструкция тракторов и автомобилей" / А. В. Боярский; Кафедра тракторы и автомобили. – Луганск: ЛНАУ, 2014. – 34 с.

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

1. Международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям «AGRIIS (Agricultural Research Information System)» – Режим доступа: <http://agris.fao.org>
2. Сельское хозяйство: всё о земле, растениеводство в сельском хозяйстве – Режим доступа: <https://selhozyajstvo.ru/>
3. Научная электронная библиотека – Режим доступа: <http://www2.viniti.ru>
4. Министерство сельского хозяйства РФ – Режим доступа: <http://www.mcx.ru/>
5. Научные поисковые системы: каталог научных ресурсов, ссылки на специализированные научные поисковые системы, электронные архивы, средства поиска статей и ссылок – Режим доступа: <http://www.scintific.narod.ru/>
6. Российская Академия наук: структура РАН; инновационная и научная деятельность; новости, объявления, пресса – Режим доступа: <http://www.ras.ru/>

7. Российская Научная Сеть: информационная система, нацеленная на доступ к научной, научно-популярной и образовательной информации – Режим доступа: <http://nature.web.ru/>

8. Научно-технический портал: «Независимый научно-технический портал» - публикации в Интернет научно-технических, инновационных идей и проектов (изобретений, технологий, научных открытий), особенно относящихся к энергетике (электроэнергетика, теплоэнергетика), переработке отходов и очистке воды – Режим доступа: <http://ntpo.com/>

9. АГРОПОРТАЛ. Информационно-поисковая система АПК – Режим доступа: <http://www.agroportal.ru>

10. Российская государственная библиотека – Режим доступа: <http://www.rsl.ru>

11. Российское образование. Федеральный портал – Режим доступа: <http://www.edu.ru>

12. Электронная библиотека «Наука и техника»: книги, статьи из журналов, биографии – Режим доступа: – Режим доступа: <http://n-t.ru/>

13. Науки, научные исследования и современные технологии – Режим доступа: <http://www.nauki-online.ru/>

14. Электронно-библиотечная система (ЭБС) "AgriLib"– Режим доступа: <http://ebs.rgazu.ru>

15. ЭБС «ZNANIUM.COM» – Режим доступа: – Режим доступа: <http://znanium.com>

16. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books>

17. Информационное правовое обеспечение «Гарант» (для учебного процесса) – Режим доступа: <http://www.garant.ru>

18. СПС Консультант Плюс: Версия Проф – Режим доступа: <http://www.consultant.ru>

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практические	Программа для тестовой оценки знаний студентов КТС-2	+	-	+
2.	Практические	Система дистанционного обучения Moodle	+	+	+

6.3.2. Аудио - и видеопособия

№ п/п	Вид пособия, наименование

Не предусмотрены.

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов

№ п/п	Тема, вид занятия

Не предусмотрены.

7. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1.	1М-209 – учебная аудитория для проведения лабораторных практических занятий	Стенд КН 968 – 2 шт., эл.щит распредел. – 1 шт., стенд Э211 – 1 шт., осциллограф С1-61 – 1 шт., стол ауд. – 13 шт., стул – 24 шт., шкаф – 1 шт.
2.	2М-112 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Стенд КИ4815 – 1 шт., учебн.р-з МТ380 – 1 шт., стол – 8 шт., стул – 18 шт.
3.	2М-217 – лаборатория испытания топливной аппаратуры ДВС; учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Стенд КН-22205 – 1 шт., прибор для форс. – 1 шт., стенды – 2 шт., верстак – 3 шт., тиски – 1 шт., стул – 5 шт., стол – 1 шт.
4.	2М-216 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Стол – 4 шт., стул – 22 шт., стул винт. – 2 шт.
5.	3М-101 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Трактор МТЗ-82 – 1 шт., трактор Т-25 – 2 шт., стенд для испыт. – 1 шт., стол – 11 шт., стул – 24 шт.
6.	3М-104 – лаборатория испытания ДВС; учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Стенд КИ1365 – 1 шт., стенд КИ2139А – 1 шт., двиг. Д-65 – 2 шт., двиг. ГАЗ-52 – 1 шт., станок сверл. – 1 шт., рахономер АИР-50 – 1 шт., весы – 1 шт., верстак – 1 шт., стенд учебный – 2 шт., стол – 15 шт., стул – 30 шт.
7.	3М-106 – учебная аудитория для проведения лабораторных и практических занятий	Трактор Т-150 – 1 шт., электрост. диз. – 1 шт.

8. Междисциплинарные связи

Протокол

согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования
Надежность и ремонт машин, эксплуатация машинно-тракторного парка, организация и технология ремонта сельскохозяйственной техники	Кафедра технического сервиса в АПК	согласовано

Лист изменений рабочей программы

Номер изменения	Номер протокола заседания кафедры и дата	Страницы с изменениями	Перечень откоррек- тированных пунктов	Подпись заве- дующего кафедрой

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку Ф.И.О., должность,	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «ЛУГАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ К.Е. ВОРОШИЛОВА»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине (модулю) «Тракторы и автомобили»

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Направленность (профиль): Эксплуатация и обслуживание беспилотных
робототехнических систем авиационного и наземного типов

Уровень профессионального образования: бакалавриат

Год начала подготовки: 2025

Луганск, 2025

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Код контро-лируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
ПК-1	Способен выполнять работы по повышению эффективности машин и установок в сельскохозяйственном производстве	ПК-1.3 Определяет источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности тракторов, автомобилей, машин и установок	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: назначение и конструкцию основных механизмов, систем и машины в целом, основные технологические регулировки и их назначение; основные понятия, связанные с эксплуатационными, тяговыми и динамическими свойствами машин и определяющие их характеристики; приемы поддержания машин и их систем в технически исправном состоянии.	Модуль 1. «Общие понятия. Конструкция и работа двигателей внутреннего сгорания (ДВС)» Модуль 2 «Шасси тракторов и автомобилей»	Тесты закрытого типа	Зачет
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: выполнять регулирование механизмов и	Модуль 3 «Основы теории двигателей внутреннего	Тесты открытого типа (вопросы	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономичностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; выполнять расчеты для оценки качества работы машин и их агрегатов, в том числе с использованием ЭВМ, анализировать работу отдельных механизмов и систем тракторов и автомобилей, находить оптимальные условия их работы.	сгорания»	для опроса)	
			Третий этап (высокий)	Иметь навыки: владения	Модуль 4 «Основы	Выполнение курсовой	Экзамен, защита

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
			уровень)			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				терминологией; способами безопасной эксплуатации машин.	теории тракторов и автомобилей»	работы	курсовой работы
ПК-3	Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве.	ПК-3.1 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электротехнического оборудования	Первый этап (пороговый уровень)	Знать: основы теории двигателя, автомобиля и трактора, определяющие их эксплуатационные свойства; основные факторы, влияющие на работу машин, и способы обеспечения работы мобильных машин и их агрегатов с максимальной производительностью, экономичностью, безопасной эксплуатацией и выполнением экологических требований;	Модуль 1. «Общие понятия. Конструкция и работа двигателей внутреннего сгорания (ДВС)» Модуль 2 «Шасси тракторов и автомобилей»	Тесты закрытого типа	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей; методику и оборудование для испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем.			
			Второй этап (продвинутый уровень)	Уметь: использовать автомобили и тракторы с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства; проводить испытания двигателей, тракторов, автомобилей,	Модуль 3 «Основы теории двигателей внутреннего сгорания»	Тесты открытого типа (вопросы для опроса)	Зачет

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
				оценивать эксплуатационные показатели, проводить их анализ; выполнять регулирование механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономичностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций тракторов и автомобилей.			

Код контролируемой компетенции	Формулировка контролируемой компетенции	Индикаторы достижения компетенции	Этап (уровень) освоения компетенции	Планируемые результаты обучения	Наименование модулей и (или) разделов дисциплины	Наименование оценочного средства	
						Текущий контроль	Промежуточная аттестация
			Третий этап (высокий уровень)	Иметь навыки: владения приёмами управления мобильными машинами; методами выполнения технологических регулировок машин и их агрегатов.	Модуль 4 «Основы теории тракторов и автомобилей»	Выполнение курсовой работы	Экзамен, защита курсовой работы

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЯ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
1.	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая измерить уровень знаний.	Тестовые задания	В тесте выполнено 90-100% заданий	Оценка «Отлично» (5)
				В тесте выполнено более 75-89% заданий	Оценка «Хорошо» (4)
				В тесте выполнено 60-74% заданий	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				В тесте выполнено менее 60% заданий	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
				Большая часть определений не представлена, либо представлена с грубыми ошибками.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
2.	Опрос	Форма работы, которая позволяет оценить кругозор, умение логически построить ответ, умение продемонстрировать монологическую речь и иные коммуникативные навыки. Устный опрос обладает большими возможностями воспитательного воздействия, создавая условия для неформального общения.	Вопросы к опросу	Продемонстрированы предполагаемые ответы; правильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; есть логика рассуждений.	Оценка «Отлично» (5)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы; есть логика рассуждений, но неточно использован алгоритм обоснований во время рассуждений и не все ответы полные.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрированы предполагаемые ответы, но неправильно использован алгоритм обоснований во время рассуждений; отсутствует логика рассуждений; ответы не полные.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Ответы не представлены.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
3.	Практические задания	Направлено на овладение методами и методиками изучаемой дисциплины. Для решения предлагается решить конкретное задание (ситуацию) без применения математических расчетов.	Практические задания	Продемонстрировано свободное владение профессионально-понятийным аппаратом, владение методами и методиками дисциплины. Показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, при применении методов и методик дисциплины незначительные неточности, показаны способности самостоятельного мышления, творческой активности. Задание выполнено в полном объеме, но с некоторыми неточностями.	Оценка «Хорошо» (4)
				Продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом на низком уровне; допускаются ошибки при применении методов и методик дисциплины. Задание выполнено не полностью.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Не продемонстрировано владение профессионально-понятийным аппаратом, методами и методиками дисциплины. Задание не выполнено.	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
4.	Курсовая работа	Самостоятельная творческая работа студентов, в рамках которой происходит овладение методами современных научных исследований, углубленное изучение какой-либо проблемы, темы, раздела дисциплины (включая изучение литературы).	Тематика курсовых работ	В работе и не ее защите показаны глубокие знания темы, умение выделять главное, сформулировать выводы, владение навыками творческого подхода по использованию и самостоятельного анализа современных аспектов рассматриваемого вопроса. Обобщены фактические материалы, сделаны интересные выводы и предложены направления решения исследуемого вопроса. Правильно, в соответствии с требованиями оформлена работа. Задание на курсовую работу выполнено в полном объеме.	Оценка «Отлично» (5)
				В работе и не ее защите показано полное знание материала, умение выделять	Оценка «Хорошо» (4)

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				главное, всесторонне осветить вопросы темы, но проявлено недостаточно творческое отношение к работе, имеются незначительные ошибки в ее оформлении. Все задания выполнены в полном объеме.	
				В работе и не ее защите правильно раскрыты основные вопросы темы, показано знание вопроса, но наблюдаются затруднения в логике изложения материала, допущены те или иные неточности, умение выделить главное в полной мере не проявлено, работа оформлена с ошибками. Задание выполнено не в полном объеме.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Курсовая работа не выполнена	Оценка «Неудовлетворительно» (2)
5.	Зачет	Зачет выставляется в результате подведения итогов текущего контроля.	Вопросы к зачету	Показано знание теории вопроса, понятийного аппарата, умение содержательно излагать суть вопроса, владение навыками аргументации и анализа фактов, явлений, процессов и их взаимосвязи. Выставляется обучающемуся, который освоил не менее 60% программного материала дисциплины.	«Зачтено»
				Знание понятийного аппарата, теория вопроса, умение анализировать учебный материал, владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрированы. Обучающийся освоил менее 60% программного материала.	«Не зачтено»
6.	Экзамен	Контрольное мероприятие, которое проводится	Вопросы к экзамену	Показано знание теории вопроса, понятийно-терминологического аппарата	Оценка «Отлично» (5)

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представлен ие оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
		по окончании изучения дисциплины.		дисциплины; умение анализировать проблему, содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса; глубоко понимать материал; владение аналитическим способом изложения вопроса, научных идей; навыками аргументации и анализа фактов, событий, явлений, процессов. Выставляется обучающемуся, полно, подробно и грамотно ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора.	
				Показано знание основных теоретических положений вопроса; умение анализировать явления, факты, действия в рамках вопроса; содержательно и стилистически грамотно излагать суть вопроса, но имеет место недостаточная полнота ответов по излагаемому вопросу. Продemonстрировано владение аналитическим способом изложения вопроса и навыками аргументации. Выставляется обучающемуся, полностью ответившему на вопросы билета и вопросы экзаменатора, но допустившему при ответах незначительные ошибки, указывающие на наличие несистемности и пробелов в знаниях.	Оценка «Хорошо» (4)
				Показано знание теории вопроса фрагментарно (неполнота изложения информации; оперирование понятиями на бытовом уровне); умение выделить главное, сформулировать выводы, показать связь в построении ответа не продемонстрировано. Владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продemonстрировано. Обучающийся допустил существенные ошибки при ответах на вопросы билетов и вопросы экзаменатора.	Оценка «Удовлетворительно» (3)
				Знание понятийного аппарата,	Оценка

№ п/ п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде	Критерии оценивания	Шкала оценивания
				теории вопроса, не продемонстрировано; умение анализировать учебный материал не продемонстрировано; владение аналитическим способом изложения вопроса и владение навыками аргументации не продемонстрировано. Обучающийся не ответил на один или два вопроса билета и дополнительные вопросы экзаменатора.	«Неудовлетворительно» (2)

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Оценочные средства для проведения текущего контроля

Текущий контроль осуществляется преподавателем дисциплины при проведении занятий в форме устного опроса.

ПК-1. Способен выполнять работы по повышению эффективности машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

ПК-1.3 Определяет источники, осуществляет поиск и анализ информации, необходимой для составления и корректировки текущих и перспективных планов организации по повышению эффективности тракторов, автомобилей, машин и установок.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: назначение и конструкцию основных механизмов, систем и машины в целом, основные технологические регулировки и их назначение; основные понятия, связанные с эксплуатационными, тяговыми и динамическими свойствами машин и определяющие их характеристики; приемы поддержания машин и их систем в технически исправном состоянии.

Тестовые задания закрытого типа

1. Укажите, при каком положении кривошипа скорость поршня в цилиндре достигнет максимального значения (выберите один вариант ответа)?

- а. При повороте кривошипа на угол 90° .
- б. При положении кривошипа перпендикулярно оси шатуна.
- в. При повороте кривошипа на угол 90° и положении кривошипа перпендикулярно оси шатуна.
- г. При повороте кривошипа на угол 90° .
- д. Нет правильного ответа.

2. Какие силы действуют на несущий кузов или раму автомобиля при движении (выберите один вариант ответа)?

- а. Сила тяжести.
- б. Продольные силы.
- в. Вертикальные силы.
- г. Боковые силы.
- д. Все перечисленные силы.

3. Преимущества генераторов переменного тока по сравнению с генераторами постоянного тока (выберите один вариант ответа):

- а. Больше удельная мощность и меньше объем технического обслуживания.
- б. Меньше объем технического обслуживания и габаритные размеры.
- в. Больше удельная мощность, меньше объем технического обслуживания и габаритные размеры.
- г. Больше удельная мощность и меньше габаритные размеры.

д. Среди ответов нет правильного.

4. Если образование искры между электродами свечи зажигания будет происходить слишком рано (выберите один вариант ответа)?

- а. Увеличится мощность и экономичность двигателя.
- б. Увеличится мощность, но снизится экономичность двигателя.
- в. Снизится мощность и экономичность двигателя.
- г. Снизится мощность, но повысится экономичность двигателя.
- д. Среди ответов нет правильного.

5. Трехточечную систему навески применяют (выберите один вариант ответа):

- а. При работе трактора с с/х машинами и орудиями, имеющими опорные колеса и сравнительно небольшую ширину захвата.
- б. При агрегатировании с трактором прицепов и полуприцепов.
- в. Для работы с широкозахватными машинами, которые должны двигаться по строго заданной траектории.
- г. Ответы а и б.
- д. Ответы б и в.

Ключи

1.	б
2.	д
3.	в
4.	в
5.	в

6. Прочитайте текст и установите соответствие. Для перечисленных режимов работы двигателя укажите состав смеси и коэффициент избытка воздуха α .

<i>Режим работы:</i>	<i>Состав смеси:</i>
1. Пуск двигателя	А. Бедная.
2. Средние нагрузки	Б. Обедненная
3. Режим максимальной мощности.	В. Нормальная.
	Г. Обогащенная.
	Д. Богатая.
	<i>Коэффициент избытка воздуха:</i>
	Н. $\alpha = 0,6$
	Ф. $\alpha = 0,85 \dots 0,9$
	Q. $\alpha = 1,05 \dots 1,15$

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3
Б	В	А
Н	М	Н
Q	Д	Ф, Q

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: выполнять регулирование механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономичностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; выполнять расчеты для оценки качества работы машин и их агрегатов, в том числе с использованием ЭВМ, анализировать работу отдельных механизмов и систем тракторов и автомобилей, находить оптимальные условия их работы.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

1. По каким параметрам выбирается передаточное число главной передачи автомобиля i_0 ?
2. На каких почвенных фонах (по стандарту) производится снятие тяговых характеристик колесных тракторов?
3. Что является измерителем топливной экономичности автомобиля?
4. Какая масса трактора принимается при его расчете (определении мощности и тяговых показателей трактора)?
5. По какой зависимости (формуле) определяется полный к.п.д. трактора?

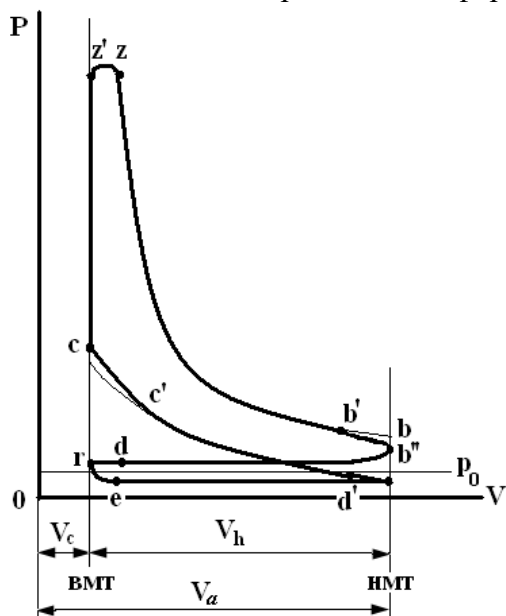
Ключи

1.	Передаточное число главной передачи автомобиля i_0 выбирается по максимальной скорости движения V_{\max} и частоте вращения коленчатого вала, соответствующей максимальной скорости n_v
2.	Поле, подготовленное под посев; стерня; асфальтобетонное покрытие (трек).
3.	Расход топлива на 100 км пути пробега.
4.	Максимальная масса по абсолютной величине.
5.	$\eta = \frac{N_{\text{кр}} + N_{\text{вом}}}{N_e} .$

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: владения терминологией; способами безопасной эксплуатации машин.

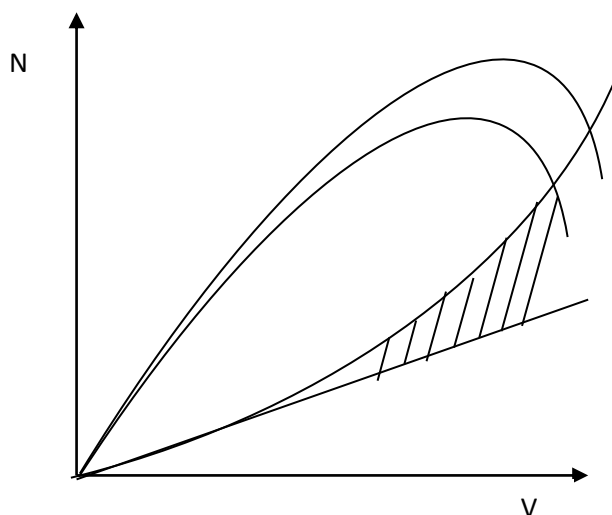
Практические задания:

1. По какой из приведенных формул определяется степень сжатия двигателя ϵ ?



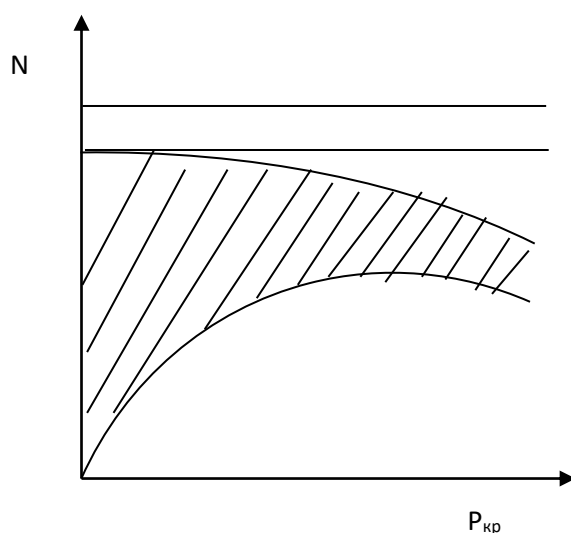
- 1) $\frac{P_z}{P_c}$;
- 2) $\frac{V_z}{V_{z'}} = \frac{V_z}{V_c}$;
- 3) $\frac{V_b}{V_z}$;
- 4) $\frac{V_c}{V_a}$;
- 5) $\frac{V_a}{V_c}$

2. Определить, изменение какой мощности от скорости движения автомобиля, выделено на рисунке?



1. На преодоление сопротивления дороги.
2. На преодоление сопротивления воздуха.
3. На преодоление сил инерции.
4. На преодоление потерь в трансмиссии.

3. Необходимо определить, изменение какой мощности от крюкового усилия выделено на потенциальной тяговой характеристике трактора?



1. В трансмиссии.
2. На буксировку.
3. На перекачивание.
4. На крюке.

4. Рассчитать касательную силу тяги, необходимую для равномерного движения трактора БТЗ-242К со скоростью 10 км/ч по сухой грунтовой дороге на подъеме в 10 град, если он буксирует прицеп полной массой 9,5 т.
5. Какую мощность может передать через ВОМ трактор МТЗ-80 на номинальном режиме при работе с прицепным пресс- подборщиком массой 800 кг, если скорость

движения по скошенному лугу - 12 км/ч, КПД трансмиссии - 0,9, коэффициент буксования - 0,03.

Ключи

1.	<p>Отношение полного объёма цилиндра (надпоршневого пространства цилиндра двигателя внутреннего сгорания при положении поршня в нижней мёртвой точке, НМТ) к объёму камеры сгорания (надпоршневого пространства цилиндра при положении поршня в верхней мёртвой точке, ВМТ).</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p> $\varepsilon = \frac{V_d}{V_c}.$
2.	<p>Сила сопротивления воздуха R_w. Движение любого тела в воздушной среде вызывает перемещение окружающих частиц воздуха и их трение о поверхность тела. При движении машины возникает сила сопротивления воздуха, которая складывается из: а) лобового сопротивления, вызванного разностью давления спереди и сзади движущейся машины (55-60%); б) сопротивления, создаваемого выступающими частями машины (подножкой, крыльями, номерным знаком и т.д. 12-18%); в) сопротивления, возникающего при прохождении воздуха через радиатор и подкапотное пространство (10-15%); г) трения наружных поверхностей об близлежащие слои воздуха (8-10%); д) сопротивления, вызванного разностью давлений сверху и снизу автомобиля (5-8%).</p> <p>Для упрощения расчетов сопротивление воздуха, распределенное по всей поверхности машины заменяют сосредоточенной силой сопротивления воздуха R_w. Точку приложения этой силы называют центом парусности.</p> <p>На основании экспериментальных данных и теоретических исследований установлено, что сила сопротивления воздуха (в пределах автомобильных скоростей движения) может быть определена по формуле:</p> $R_w = k \cdot F \cdot V^2,$ <p>где k – коэффициент обтекаемости; F - площадь лобового сопротивления, m^2; V – скорость движения машины, m/c.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> 2 - на преодоление сопротивления воздуха.</p>
3.	<p>Для наглядного представления о том, как меняется тяговый к.п.д. и факторах, влияющих на него, представим мощностной баланс в графической форме. Примем, что трактор имеет бесступенчатую силовую передачу, которая позволяет загружать двигатель на номинальную мощность в любом тяговом диапазоне. По оси абсцисс отложим крюковое усилие, штрих пунктирными линиями нанесем кривые коэффициентов буксования и качения (на основании экспериментальных данных или справочных материалов), по оси ординат отложим значения мощностей, скорости и коэффициентов f и δ.</p> <p>Мощность, теряемая на качение, определяется по формуле: $N_f = \frac{fG(1-\delta)V_t}{10^3}.$</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> 3 – мощности на перекачивание.</p>
4.	<p>Приведем расчетную схему задачи и укажем силы, действующие на тракторный агрегат при движении (рисунок 1).</p>

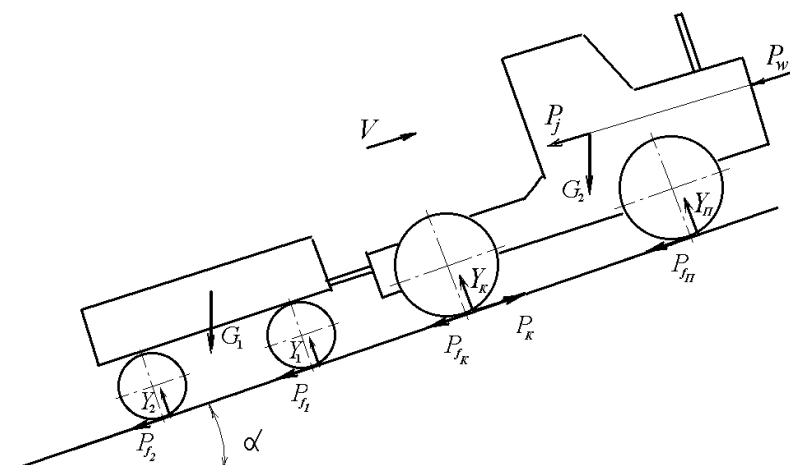


Рисунок 1.1 Расчетная схема

Составим уравнение суммы проекций всех сил на ось OX : $\sum X=0$.

$$P_{f1}+P_{f2}+G_1 \sin\alpha+P_{fk}+P_{fn}-P_k+G_2\sin\alpha+P_j+P_w=0.$$

$P_j=0$ т.к. движение равномерное.

Сила сопротивления воздуха P_w принимается равным 0, т.к. у тракторного агрегата сравнительно малы скорость движения ($V<25\text{ км/ч}$).

Сумма проекций сил на ось OY : $\sum Y=0$.

$$Y_1+Y_2=G_1\cos\alpha,$$

$$Y_k+Y_n=G_2\cos\alpha$$

Сила сопротивления перекачиванию колес прицепа:

$$P_{f1}+P_{f2}=fY_1+fY_2=f(Y_1+Y_2)=fG_1\cos\alpha$$

Аналогично для трактора получим:

$$P_{fk}+P_{fn}=fG_2\cos\alpha.$$

Необходимая касательная сила тяги:

$$P_k=(G_1+G_2)\sin\alpha+f\cos\alpha(G_1+G_2)=(G_1+G_2)(\sin\alpha+f\cos\alpha).$$

Значение f для сухой грунтовой дороги по таблице 1 принимаем 0,03

G_2 - эксплуатационный вес трактора БТЗ-242К.

$$G_2=1,05\dots 1,1 \text{ т}$$

Конструктивная масса БТЗ-242К $m_0=7275 \text{ кг}$.

$$G_2=1,1 \cdot 7275 \cdot 9,81=78,5 \text{ кН}$$

$$P_k=(9362+78,5)(\sin 10+0,03\cos 10)=34,9 \text{ кН}.$$

Сокращенный вариант ответа:

Касательная сила тяги, необходимая для равномерного движения трактора БТЗ-242К со скоростью 10 км/ч по сухой грунтовой дороге на подъеме в 10 град, если он буксирует прицеп полной массой 9,5 т 34,9 кН..

5.

Уравнение мощностного баланса:

$$N_e=N_f+N_{тр}+N_{вот}+N_{\delta} \quad (1)$$

Двигатель Д-240 трактора МТЗ-80 развивает на номинальном режиме $N_n=56 \text{ кВт}$

Крюковая мощность трактора затрачивается на перемещение пресс- подборщика по скошенному луку:

$$N_f=V_d \cdot m_n g \cdot f,$$

где m_n - масса пресс-подборщика;

Коэффициент сопротивления качению для скошенного лука - $f=0,08$

Действительная скорость передвижения: $V_d=V_{\tau}(1-\delta)$

Потери мощности на сопротивление перекачиванию трактора

$$N_{\tau}=m \cdot g \cdot f \cdot V_{\delta},$$

где m - эксплуатационная масса трактора

$$m=1,1 \text{ т}$$

$m_0=3,16 \text{ т}$ Потери мощности в трансмиссии: $N_{\text{тр}}=N_e(1-\eta_{\text{тр}}).$ Потери мощности на буксование: $N_{\delta}=N_k \delta=(N_e-N_{\text{тр}}) \delta=N_e \eta_{\text{тр}} (1-\delta).$ Подставив в выражение (1) после преобразований получим: $N_{\text{ВМ}}=N_e \eta_{\text{тр}} (1-\delta) - g f (1,1 m_0 + m_n) V_{\text{т}} (1-\delta) = 56 \cdot 0,9 \cdot (1-0,03) - 9,81 \cdot 0,08 \cdot (1,1 \cdot 3,160 + 0,8) \cdot 12/3,6 \cdot (1 - 0,03) = 38,3 \text{ кВт}.$ <i>Сокращенный вариант ответа:</i> Мощность, которую может передать через ВОМ трактор МТЗ-80 равна 38,3 кВт.

ПК-3. Способен организовать монтаж, наладку и эксплуатацию машин и установок в сельскохозяйственном производстве.

ПК-3.1. Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники, электротехнического оборудования.

Первый этап (пороговой уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «знать»: основы теории двигателя, автомобиля и трактора, определяющие их эксплуатационные свойства; основные факторы, влияющие на работу машин, и способы обеспечения работы мобильных машин и их агрегатов с максимальной производительностью, экономичностью, безопасной эксплуатацией и выполнением экологические требований; требования к эксплуатационным свойствам тракторов и автомобилей; методику и оборудование для испытаний тракторов, автомобилей, двигателей и их систем.

Тестовые задания закрытого типа

1. **Основные механизмы и системы двигателя** (выберите один вариант ответа).
 - а. КШМ; система питания; система смазки; система охлаждения.
 - б. система смазки; система питания; система охлаждения; механизм газораспределения.
 - в. КШМ; механизм газораспределения; регулятор скорости; система питания; система смазки; система зажигания; система охлаждения; система пуска.
 - г. КШМ, механизм газораспределения, система питания; система смазки; система охлаждения; система пуска; регулятор скорости.
2. **Классификация тракторов по назначению** (выберите один вариант ответа).
 - а. общего назначения.
 - б. общего назначения, специализированные.
 - в. общего назначения, специализированные, универсально пропашные.
 - г. специализированные, универсально пропашные.
3. **Воспламенение в дизельном двигателе происходит** (выберите один вариант ответа)
 - а. от сжатия.
 - б. от электрической искры.
 - в. комбинированное.
 - г. от температуры остаточных газов.
4. **Назначение дифференциала** (выберите один вариант ответа).

- а. для повышения проходимости машины.
- б. для обеспечения вращения ведущих колес с разной частотой.
- в. для увеличения крутящего момента.
- г. для повышения мощности двигателя.

5. **Что составляет ходовую часть трактора и автомобиля** (выберите один вариант ответа).

- а. движитель и остов.
- б. движитель, остов и подвеска.
- в. движитель, остов и мосты.
- г. остов, подвеска и мосты.

Ключи

6.	в
7.	в
8.	а
9.	а
10.	б

Задание. Установить соотношение между отечественным типажом и международной классификацией по ИСО

<i>Тяговые классы:</i>	<i>Категории по ИСО:</i>
1. 0,2-0,9	Б. 2
2. 0,9-2	А. 1
3. 2-4	Г. 4
4. 5-8	В. 3

Запишите в таблицу выбранные буквы под соответствующими цифрами

1	2	3	4
А	Б	В	Г

Второй этап (продвинутый уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «уметь»: использовать автомобили и тракторы с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства; проводить испытания двигателей, тракторов, автомобилей, оценивать эксплуатационные показатели, проводить их анализ; выполнять регулирование механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наилучшей производительностью и экономичностью и требованиями экологии и безопасной эксплуатации; применять полученные знания для самостоятельного освоения новых конструкций тракторов и автомобилей.

Задания открытого типа (вопросы для опроса):

- Перечислите факторы, которые увеличивают коэффициент наполнения в двигателе η_v .
- Перечислите причины, вызывающие детонационное сгорание топлива.
- Чем обусловлена необходимость использования усилителей в рулевых управлениях на ряде грузовых автомобилей?
- Какие четыре вида деформации могут возникать в пневматической шине при

движении?

5. Назовите причины возникновения поперечных (боковых) деформаций пневматических шин.

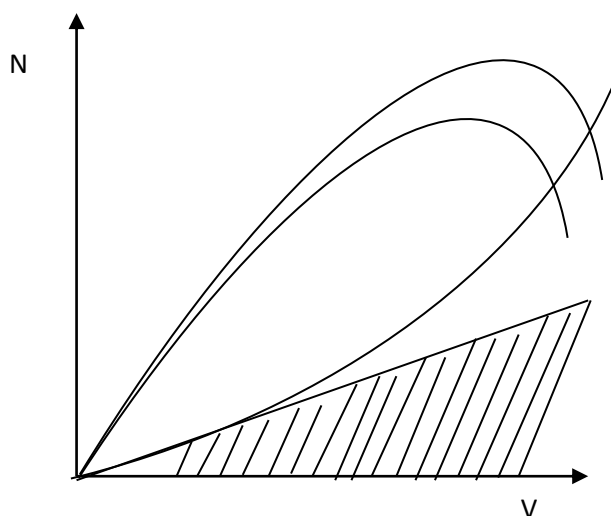
Ключи

1.	Уменьшение частоты вращения коленвала. Повышение давления в цилиндре в конце впуска P_a . Снижение давления выпускных газов P_r .
2.	Высокая степень сжатия. Обогащенные смеси. Раннее зажигание. Низкое октановое число топлива. Нагарообразование. Уменьшение хода поршня и увеличение диаметр цилиндра.
3.	Необходимость ограничить усилия, прикладываемые к рулевому колесу.
4.	Различают четыре вида деформации, которые могут возникать в пневматической шине при движении: - радиальную (нормальную); - окружную (тангенциальную); - поперечную (боковую); - угловую.
5.	Поперечная (боковая) деформация возникает при действии поперечной силы, направленной вдоль оси вращения колеса (возмущающей силой может быть составляющая веса на поперечном склоне, центробежная сила при повороте, боковой ветер и т.д.). Под действием поперечной силы профиль шины искажается и изменяется её форма контакта с опорной поверхностью. Профиль шины искажается не только в зоне контакта, но и за её пределами. Все это вызывает боковой увод шины, который выражается в том, что колесо отклоняется от первоначального направления движения и начинает двигаться под углом δ к нему. Угол δ называется углом бокового увода.

Третий этап (высокий уровень) – показывает сформированность показателя компетенции «иметь навыки»: владение приёмами управления мобильными машинами; методами выполнения технологических регулировок машин и их агрегатов.

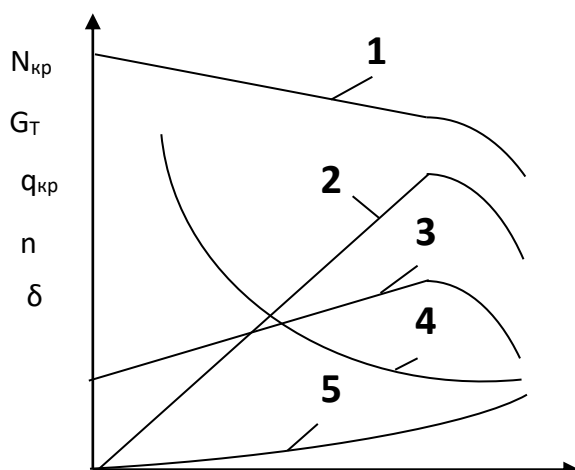
Практические задания:

1. Определить, изменение какой мощности от скорости движения автомобиля, выделено на рисунке?



1. На преодоление сопротивления дороги.
2. На преодоление сопротивления воздуха.
3. На преодоление сил инерции.
4. На преодоление потерь в трансмиссии.

2. Определить, изменение какого параметра от усилия на крюке, отмечено цифрой 3 на тяговой характеристике трактора?



1. Часовой расход топлива.
2. Буксировка.
3. Удельный расход топлива.
4. Крюковая мощность.
5. Скорость трактора.

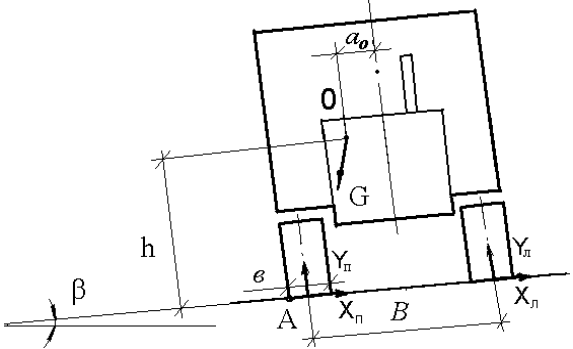
3. Определить угол косогора, на котором возможна потеря поперечной устойчивости трактора Т-150. Трактор движется по скошенному лугу, смещение центра масс от продольной оси $a_0=0,1$ м в сторону основания косогора.

4. Как выполнить проверку частоты вращения в момент начала автоматического действия регулятора топливного насоса?

5. Определить мощность двигателя N_{e_v} , необходимую для движения полностью груженого автомобиля с максимальной скоростью в заданных дорожных условиях.

Ключи

1.	Величина коэффициента сопротивления качению f и уклона i в совокупности характеризует тип и состояние дороги. Поэтому в теории автомобиля вводится понятие силы сопротивления дороги P_{ψ} . Сила сопротивления дороги равна сумме P_f и P_a , или $P_{\psi} = P_f \pm P_a = (f \cos \alpha \pm \sin \alpha)G$ или при углах меньше 6° $P_{\psi} = (f \pm i)G$.
----	--

	<p>Выражение в скобках называется коэффициентом сопротивления дороги и обозначается буквой ψ, где $\psi = f \cos \alpha \pm \sin \alpha$. При углах меньше 6° $\psi = f \pm i$. Сила сопротивления дороги $P_\psi = \psi \cdot G$.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> 1 - на преодоление сопротивления дороги.</p>
2.	<p>Часовой расход топлива - расход топлива в килограммах за час работы двигателя. В дизельном двигателе часовой расход топлива можно определить, измерив давление топлива при минимальных устойчивых оборотах холостого хода и после резкого перемещения регулятора частоты вращения коленчатого вала двигателя в положение, соответствующее максимальной подаче топлива. По разнице между измеренными величинами давления и заранее установленной зависимостью вычисляют максимальный часовой расход топлива на номинальных оборотах двигателя.</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> цифрой 3 на тяговой характеристике трактора отмечен часовой расход топлива.</p>
3.	<p>Приведем расчетную схему задачи и укажем силы, действующие на трактор.</p>  <p style="text-align: center;">Расчетная схема.</p> <p>Данные, необходимые для решения задачи, принимаем из для трактора Т-150: $B=1435$ мм - поперечная база; $b=145$ мм - ширина гусеницы; $h=730$ мм - высота центра масс.</p> <p>Для скошенного луга принимаем $\varphi = 0,8$.</p> <p>Определим предельный угол устойчивости по опрокидыванию. У гусеничных тракторов опрокидывание происходит вокруг т.А, причем предельный угол динамической устойчивости $\beta_{дин}$ принимается равным половине предельного угла статической устойчивости $\beta_{ст.}$:</p> $\beta_{дин} = 1/2 \alpha_{ст} \quad \quad \quad \operatorname{tg} \beta_{ст.} = ((B+b)/2-a)/h$ $\alpha_{дин} = 1/2 \arctg ((B+b)/2-a)/h = 1/2 \arctg (((1,435 + 0,415)/2 - 0,1)/0,73) \approx 20^\circ$ <p>Предельный угол по скольжению: $\operatorname{tg} \beta_{ст.} = \varphi$</p> $\beta_{дин} = 1/2 \arctg \varphi = 1/2 \arctg 0,8 \approx 20^\circ$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i> угол косогора, на котором возможна потеря поперечной устойчивости трактора Т-150 равен 20°.</p>
4.	<p>Перед проведением опытов снимают верхнюю крышку регулятора и боковую крышку упора у валика с рычагом. Измеряют вылет винта вилки, который должен составить 7-9 мм. Рычаг регулятора устанавливают на полную подачу. Вариатором увеличивают частоту вращения кулачкового вала на 5-15 об/мин больше номинальной частоты. При нормальной регулировке винт вилки начнет отходить от призмы (проверяют щупом или полоской тонкой бумаги). У насосов УТН-5 начало действия регулятора определяется по моменту отхода основного</p>

	<p>рычага от головки болта номинальной частоты.</p> <p>Если зазора нет или он больше нормального, тогда частоту вращения в момент начала действия регулятора корректируют прокладками под головкой болта-ограничителя. Для увеличения частоты прокладки убирают, для снижения – добавляют, каждая прокладка толщиной 0,3 мм изменяет частоту на 7-9 об/мин.</p> <p>При значительных отклонениях частоты вращения кулачкового вала от номинальной, регулировку осуществляют изменением количества прокладок под пружинами регулятора, смена одной прокладки под внутренней пружинной изменяет частоту на 30 об/мин, под внешней – на 10 об/мин. У насоса УТН-5 регулировка осуществляется изменением жесткости пружины (количеством витков).</p> <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p> <p>у насоса УТН-5 регулировку частоты осуществляют винтом в приливе корпуса регулятора.</p>
5.	<p>Мощность двигателя N_{e_v}, необходимая для движения полностью груженого автомобиля с максимальной скоростью в заданных дорожных условиях</p> $N_{e_v} = \frac{\left(\psi mg + \frac{\kappa F V^2}{13} \right) V}{3600 \cdot \eta_{тр}}, \text{ кВт}$ <p>где ψ – коэффициент сопротивления дороги при максимальной скорости движения (0,027);</p> <p>V – максимальная скорость движения, км/ч;</p> <p>κ – коэффициент обтекаемости,</p> <p>для грузовых машин $\kappa = 0,5 \dots 0,7 \text{ Н} \cdot \text{с}^2/\text{м}^4$;</p> <p>$F$ – площадь лобовой поверхности автомобиля выбирается по прототипу</p> <p>$\eta_{тр}$ – механический к.п.д. трансмиссии, принимается:</p> <p>для автомобилей большой грузоподъемности $\eta_{тр} = 0,88 \dots 0,85$.</p> $N_{e_v} = \frac{\left(0,027 \cdot 9400 + \frac{0,7 \cdot 4,1 \cdot 75^2}{13} \right) 75}{3600 \cdot 0,88} = 88,34 \text{ кВт}$ <p>Максимальная мощность двигателя определяется по формуле:</p> $N_{e_{\max}} = \frac{N_{e_v}}{A_1 C + A_2 C^2 - C^3}, \text{ кВт}$ <p>где A_1 и A_2 – для карбюраторных двигателей принимаются равными 1</p> <p>$C = 0,85 \dots 0,9$</p> $N_{e_{\max}} = \frac{88,34}{0,9(1 + 1 \cdot 0,9 - 0,9^2)} = 90,05 \text{ кВт}$ <p><i>Сокращенный вариант ответа:</i></p> <p>мощность двигателя N_{e_v}, необходимая для движения полностью груженого автомобиля с максимальной скоростью в заданных дорожных условиях равна 90,05 кВт.</p>

Оценочные средства для курсовой работы

Темы курсовой работы:

1. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора К-744Р. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ГАЗель Next.
2. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора RSM-2000. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ГАЗон Next.
3. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора Агромаш-180ТК. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля КамАЗ-6520.
4. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора К-707Т. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля КамАЗ-5490.
5. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора ТТХ-215. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля УАЗ Патриот.
6. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора ВТЗ ДТ-75. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля Валдай NEXT.
7. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора Алттрак Т-501. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ПАЗ-3205.
8. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора Уралец-220. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ПАЗ-4234.
9. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора ТТХ-230. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля Урал NEXT.
10. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора Кировец-708.4. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля Валдай-12.
11. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора Т-25. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля УАЗ-451Д.
12. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора ХТЗ-2511. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля МАЗ-500.
13. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора МТЗ-82. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля УАЗ-452.
14. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора Т-150. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля КрАЗ-257.
15. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора ХТЗ-160. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля КаМАЗ-5320.
16. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора ХТЗ-170. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ЗиЛ-530АО.
17. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора ХТЗ-180Р. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ГАЗ-3309.
18. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора Т-4. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ГАЗ-33021.
19. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора К-701. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля Урал-377.
20. Тяговый и топливно-экономический расчет трактора МТЗ-100. Тягово-скоростные качества и топливная экономичность автомобиля ГАЗ-3307.

**Вопросы к зачету по дисциплине
«Тракторы и автомобили. Конструкция»**

1. Основные этапы развития отечественного тракторостроения и автомобилестроения.
2. Назначение, классификация и общее устройство тракторов и автомобилей.
3. Назначение, классификация и общее устройство автотракторных двигателей.
4. Основные понятия и определения в ДВС (мертвые точки; ход поршня; объемы: полный, камеры сжатия, рабочий; литраж; степень сжатия).
5. Рабочий цикл 4-х тактного карбюраторного и дизельного двигателей.
6. Сравнительный анализ карбюраторных и дизельных, 4-х тактных и 2-х тактных двигателей.
7. Назначение устройство и работа КШМ двигателя.
8. Фазы газораспределения 4-х тактного дизеля.
9. Назначение, классификация, устройство механизмов газораспределения.
10. Механизм газораспределения с подвесными клапанами.
11. Назначение и устройство системы питания автотракторных двигателей.
12. Элементы системы питания автотракторных двигателей.
13. Назначение, устройство и работа турбокомпрессора.
14. Назначение, устройство и работа впускных и выпускных трубопроводов, топливных баков.
15. Назначение, устройство и работа топливных фильтров и топливоподкачивающих насосов.
16. Смесеобразование в дизелях, способы приготовления рабочей смеси, коэффициент избытка воздуха.
17. Назначение, устройство и работа рядного топливного насоса высокого давления.
18. Назначение, устройство и работа топливных насосов высокого давления типа ТН.
19. Привод топливных насосов. Муфта регулирования угла опережения подачи топлива.
20. Назначение, устройство и работа форсунки дизельного двигателя.
21. Назначение, устройство и работа карбюратора.
22. Назначение, устройство и работа регулятора модели РВ.
23. Назначение, устройство и работа регулятора дизеля СМД - 60.
24. Назначение, устройство и работа комбинированной смазочной системы.
25. Назначение, устройство и работа масляного насоса и фильтров.
26. Назначение, устройство и работа масляных радиаторов. Вентиляция картера.
27. Назначение, устройство и классификация систем охлаждения.
28. Основные элементы систем охлаждения, их назначение, устройство, работа.
29. Системы пуска двигателей.
30. Назначение и основные элементы шасси.
31. Классификация и конструктивные особенности трансмиссий.
32. Назначение, устройство и работа муфт сцепления тракторов Т-150, ДТ-75, МТЗ-80, ЗИЛ-130.
33. Назначение, классификационная характеристика и кинематическая схема коробок передач ДТ-75М, МТЗ-80, К-701, ГАЗ-53А, ЗИЛ-130.
34. Назначение, устройство и работа гидropоджимных муфт механизмов переключения коробок передач под нагрузкой.
35. Назначение, устройство и работа промежуточных соединений и карданных передач.
36. Ведущие мосты колесных тракторов и автомобилей.

37. Передний ведущий мост трактора МТЗ-82.
38. Ведущий мост трактора К-701.
39. Механизм поворота трактора ДТ-75М.
40. Конечные передачи гусеничных тракторов.
41. Ходовая часть колесного трактора и автомобиля, устройство пневматических шин.
42. Способы повышения тягово-сцепных свойств колесных тракторов.
43. Остов колесных тракторов. Подвеска колесного трактора и автомобиля.
44. Ходовая часть гусеничного трактора.
45. Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей. Установка управляемых колес.
46. Рулевое управление тракторов МТЗ-80, К-701 и автомобиля ЗИЛ -130.
47. Тормозные системы тракторов и автомобилей, назначение, классификация.
48. Тормозные системы тракторов МТЗ-80, К-701, Т-150К.
49. Тормозные системы автомобилей ГАЗ-53А, ЗИЛ-130.
50. Работа компрессора и тормозного крана тормозной системы автомобиля ЗИЛ-130.
51. Гидропривод коробки передач трактора К-701.
52. Гидропривод коробки передач трактора Т-150.
53. Гидропривод механизмов поворота тракторов и автомобилей.
54. Гидроусилитель рулевого механизма трактора МТЗ-80.
55. Гидроусилитель рулевого механизма трактора Т-150К и автомобиля ЗИЛ-130.
56. Назначение, устройство и работа раздельно-агрегатной гидронавесной системы трактора.
57. Устройство и работа масляного бака, насоса, гидроцилиндра.
58. Назначение, устройство и работа гидравлического распределителя.
59. Система автоматического регулирования глубины обработки почвы.
60. Назначение, устройство и принцип работы аккумуляторной батареи.
61. Генеративные установки переменного тока.
62. Система зажигания рабочей смеси автомобилей.
63. Искровые свечи зажигания.
64. Система электрического пуска двигателя.
65. Система освещения, сигнализации и контроля. Принципиальная схема электрооборудования.
66. Рабочее оборудование тракторов (механизм навески, автоматическая сцепка).
67. Валы отбора мощности тракторов МТЗ-80, ДТ-75М, К-701.
68. Основные мощностные и экономические показатели двигателя.

**Вопросы к зачету по дисциплине «Тракторы и автомобили.
Теория двигателей внутреннего сгорания»**

1. Особенности процесса впуска карбюраторных и дизельных двигателей.
2. Процесс впуска: давление и объем газов в конце такта впуска.
3. Коэффициент наполнения и факторы, определяющие его величину.
4. Процесс сжатия. Факторы, влияющие на показатель политропы сжатия.
5. Определение температуры и давления конца сжатия в автотракторных двигателях.
6. Степень сжатия. Факторы, влияющие на выбор степени сжатия в тракторных двигателях.
7. Основные периоды сгорания в карбюраторном и дизельном двигателях.
8. Период запаздывания воспламенения в дизелях и факторы, влияющие на него.
9. Детонация и меры борьбы с ней.
10. Влияние изменения коэффициента избытка воздуха на скорость распространения фронта пламени?
11. Влияние наддува на динамику процесса сгорания.
12. Диаграмма фаз газораспределения и ее обоснование.
13. Индикаторная диаграмма карбюраторного двигателя.
14. Индикаторная диаграмма дизеля.
15. Значение коэффициента избытка воздуха на различных режимах карбюраторного двигателя.
16. Смесеобразование в дизелях.
17. Вихрекамерное смесеобразование в дизелях. Эксплуатационные преимущества и недостатки.
18. Пленочное смесеобразование и особенности динамики процесса сгорания дизеля.
19. Преимущества и недостатки вихрекамерного смесеобразования в дизелях.
20. Определение основных параметров двигателя методом теплового расчета.
21. Тепловой баланс двигателя, его практическое значение.
22. Обработка индикаторной диаграммы и анализ параметров рабочего цикла.
23. Формула эффективной мощности двигателя (по Б. Стечкину). Способы её повышения.
24. Индикаторный к.п.д. двигателя, возможные способы его повышения.
25. Механический к.п.д. двигателя. Способы его определения.
26. Эффективный к.п.д. двигателя и способы его повышения.
27. Классификация испытаний двигателей в соответствии с ГОСТ 18509-83.
28. Тормозные устройства для испытания двигателей.
29. Установка для определения расхода воздуха.
30. Способы замера топлива при испытании дизелей.
31. Методика снятия скоростной и регуляторной характеристик топливного насоса, анализ.
32. Скоростная характеристика дизеля. Методика снятия, анализ.
33. Скоростная характеристика карбюраторного двигателя. Методика снятия, анализ.
34. Регуляторная характеристика тракторного дизеля. Методика снятия, анализ.
35. Характеристика холостого хода карбюраторного автомобильного двигателя.
36. Характеристика холостого хода дизеля. Методика снятия характеристики холостого хода.
37. Нагрузочная характеристика дизеля, методика снятия, анализ.
38. Определение оптимального угла опережения зажигания.

39. Характеристики карбюратора: простейшего и желаемая. Системы карбюратора.
40. Построение расчетной регуляторной характеристики дизеля.
41. Анализ механического КПД и его изменения по скоростной характеристике.
42. Индикаторный КПД, анализ его изменения по скоростной характеристике.
43. Мощность механических потерь, методы определения и пути снижения ее.
44. Определение запаса крутящего момента для тракторного двигателя.
45. Корректоры подачи топлива, их устройства и работа.
46. Массы, совершающие возвратно-поступательное и вращательное движение.
47. Центробежные силы, возникающие в кривошипном механизме.
48. Силы инерции, возникающие от возвратно-поступательного движения масс.
49. Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме.
50. Способ уравнивания сил инерции неуравновешенных вращающихся масс.

Вопросы экзаменационных билетов по дисциплине «Тракторы и автомобили. Теория трактора и автомобиля»

1. Эксплуатационные качества и свойства тракторов и автомобилей.
2. Ведущие моменты движителей.
3. К.п.д. трансмиссии трактора, его определение.
4. Динамика ведомого колеса трактора.
5. Динамика ведущего колеса трактора.
6. Сила и коэффициент сопротивления качению.
7. Сила сцепления. Теоретическая скорость движения.
8. Буксование и скольжение колес. Рабочая скорость движения.
9. Нормальная реакция почвы на колеса трактора и автомобиля.
10. Баланс мощности трактора.
11. Тяговый к.п.д. и потенциальная тяговая характеристика трактора.
12. Расчет и построение теоретической тяговой характеристики трактора.
13. Динамический фактор и динамическая характеристика автомобиля.
14. Методика проведения тяговых испытаний трактора.
15. Проходимость и устойчивость трактора и автомобиля.
16. Определение координат центра тяжести трактора.
17. Эргономические свойства автомобилей.
18. Направления совершенствования и повышения эффективности тракторов и автомобилей.
19. Тяговый расчет автомобиля.
20. Топливная экономичность автомобиля.
21. Переключение передач без разрыва потока мощности от двигателя к ведущим колесам.
22. Сравнительный анализ колесных и гусеничных движителей.
23. К.п.д. ведущего колеса.
24. Определение силы и момента сопротивления качению колеса.
25. Физико-механические свойства почвы и пневматических шин.
26. Анализ продольной устойчивости колесного трактора.
27. Касательная сила тяги и ее ограничение по сцеплению ходовых систем с почвой.
28. Определение коэффициента сопротивления перекачиванию машин опытным путем.
29. Внешние силы сопротивления движению автомобиля.
30. Внешние силы, действующие на колесный трактор (общий случай

движения).

31. Уравнение тягового баланса колесного трактора (общий случай движения).
32. Внешние силы, действующие на гусеничный трактор (общий случай движения).
33. Уравнение тягового баланса гусеничного трактора (схема, внешние силы).
34. Способы уменьшения буксования ведущих колес.
35. Работа почвозацепов. Сцепление и буксование гусеничного движителя.
36. Рациональный интервал тяговых усилий трактора и типаж тракторов.
37. Агротехнические требования к тракторам.
38. Определение тяговой характеристики трактора опытным путем.
39. Бесступенчатые трансмиссии, их преимущества и недостатки в сравнении со ступенчатыми.
40. Измерители топливной экономичности трактора и автомобиля.
41. Ускорение, время и путь экстренного торможения автомобиля (формула).
42. Процесс торможения двигателем с отключением и без отключения двигателя.
43. Стабилизация управляемых колес.
44. Непостоянство тягового сопротивления рабочих машин и его влияние на работу трактора.
45. Влияние неустановившейся нагрузки на тягово-экономические показатели трактора.
46. Типаж тракторов.
47. Поперечная устойчивость на повороте. Возникновение заноса.
48. Классификация мобильных энергетических средств.
49. Качение ведомого колеса.
50. Тяговый КПД трактора.
51. Сила сопротивления подъему.
52. Поперечная устойчивость трактора.
53. Параметры проходимости мобильных энергетических средств.
54. Сила сопротивления качению.
55. Продольная устойчивость трактора.
56. Воздействие движителей на почву.
57. Направления снижения вредного воздействия движителей на почву трактора.
58. Плавность хода тракторов и автомобилей.
59. Поперечная устойчивость трактор.
60. Уравнение тягового баланса автомобиля.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Для выполнения практических заданий студенту необходимы ручка, листы для черновых подсчетов, калькулятор.

Текущий контроль

Тестирование для проведения текущего контроля проводится с помощью Системы дистанционного обучения или компьютерной программы КТС-2,0. На тестирование отводится 10 минут. Каждый вариант тестовых заданий включает 10 вопросов. Количество возможных вариантов ответов – 4 или 5. Студенту необходимо выбрать один правильный ответ. За каждый правильный ответ на вопрос присваивается 10 баллов. Шкала перевода: 9-10 правильных ответов – оценка «отлично» (5), 7-8 правильных ответов – оценка «хорошо» (4), 6 правильных ответов – оценка «удовлетворительно» (3), 1-5 правильных ответов – оценка «не удовлетворительно» (2).

Опрос как средство текущего контроля проводится в форме устных ответов на вопросы. Студент отвечает на поставленный вопрос сразу, время на подготовку к ответу не предоставляется.

Практические задания как средство текущего контроля проводятся в письменной форме. Студенту выдается задание и предоставляется 10 минут для подготовки к ответу.

Курсовая работа

Тема курсовой работы определяется преподавателем совместно со студентом в соответствии с выданным вариантом. Требования к написанию курсовой работы изложены в методических указаниях по выполнению курсовой работы по дисциплине «Тракторы и автомобили».

Промежуточная аттестация

Экзамен проводится в устной форме. Из экзаменационных вопросов составляется 20 экзаменационных билетов. Каждый билет состоит из трех вопросов. Комплект экзаменационных билетов представлен в учебно-методическом комплексе дисциплины. На подготовку к ответу студенту предоставляется 20 минут.