

Учреждение образования
**«БЕЛОРУССКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ
ОРДЕНОВ ОКТЯБРЬСКОЙ РЕВОЛЮЦИИ
И ТРУДОВОГО КРАСНОГО ЗНАМЕНИ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

УТВЕРЖДАЮ
Ректор академии

В.В.Великанов

2024 г.

«26» июня
Регистрационный № М-187-24 /уч.



ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

Учебная программа учреждения высшего образования
по учебной дисциплине для специальностей:

6-05-0812-01 Техническое обеспечение

производства сельскохозяйственной продукции,

6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе

2024 г.

Учебная программа составлена в соответствии с образовательным стандартом высшего образования специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции (ОСВО 6-05-0812-01-2023), учебными планами БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г., БД-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г., БДс-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г., БЗ-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г.; образовательным стандартом высшего образования специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе (ОСВО 6-05-0812-03-2023), учебными планами БД-0812-03-22-23у от 29.03.2023 г., БД-0812-03-22-24у от 30.05.2024 г., БЗ-0812-03-22-24у от 26.06.2024 г.

СОСТАВИТЕЛИ:

А. А. Рудашко, доцент кафедры тракторов, автомобилей и машин для природообустройства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент;

А. В. Гордеенко, доцент кафедры тракторов, автомобилей и машин для природообустройства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия», кандидат технических наук, доцент.

РЕЦЕНЗЕНТЫ:

А. Е. Кондраль, ведущий инженер ГУДОВ «Центр подготовки, повышения квалификации и переподготовки кадров комитета по сельскому хозяйству и продовольствию Могилевского облисполкома в г. Горки», кандидат технических наук, доцент;

А. Е. Маркевич, главный инженер ООО «Ремком», кандидат технических наук, доцент.

РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:

кафедрой тракторов, автомобилей и машин для природообустройства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 20.05.2024 г.);

методической комиссией факультета механизации сельского хозяйства учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 24.06.2024 г.);

научно-методическим советом учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол № 10 от 26.06.2024 г.).

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Задачи, которые решаются при техническом обеспечении производства сельскохозяйственной продукции, требуют от специалистов знания конструкции и основ теории тракторов, автомобилей и их двигателей. Кроме того, выпускникам потребуются знания и умения в области оценки показателей качества топлива, смазочных материалов и технических жидкостей. Специалист должен владеть знаниями технической документации и общим техническим языком, посредством которого можно выполнять техническое обслуживание и ремонт узлов и деталей тракторов и автомобилей, выполнять необходимые расчеты тяговой динамики тракторов и автомобилей.

Учебная дисциплина относится к государственному компоненту специальностей 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции (модуль «Энергетические средства, сельскохозяйственные машины и оборудование»), 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе (модуль «Машины и оборудование»).

Учебная дисциплина «Тракторы и автомобили» имеет тесную связь с такими учебными дисциплинами, как «Машины и оборудование в растениеводстве», «Сельскохозяйственные машины» и др.

Цель преподавания учебной дисциплины: приобретение необходимых знаний и профессиональных компетенций по конструкции и теории тракторов и автомобилей, эксплуатационным свойствам и применению различных видов топлива, смазочных материалов и специальных жидкостей для тракторов и автомобилей, основам теории и расчета двигателей, тракторов и автомобилей.

Задачи учебной дисциплины: освоение классификации и типов тракторов, автомобилей и двигателей; изучение назначения, конструкции и принципов действия основных систем двигателей, электрооборудования, электронных систем, трансмиссий, ходовой части, тормозных систем, систем управления поворотом, гидравлических систем управления механизмов навески; овладение особенностями сборки и регулировки узлов, механизмов и агрегатов тракторов и автомобилей; освоение основ теории и методики испытания двигателей, тракторов и автомобилей.

В результате изучения учебной дисциплины по специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции студент должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией (БПК-3): освоить конструкцию составных частей тракторов и автомобилей и выполнять регулировки узлов и механизмов; владеть методикой оценки тягово-сцепных свойств и топливной экономичности энергетических средств.

В результате изучения учебной дисциплины по специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе студент должен обладать следующей базовой профессиональной компетенцией (БПК-4): быть способ-

ным профессионально организовывать использование сельскохозяйственной техники, электроэнергетического оборудования и электроустановок.

Для этого он должен **знать:**

- классификацию, типы, основные модели тракторов, автомобилей и их двигателей;
- назначение, принципы действия, конструкции, особенности сборки, регулировки и технического обслуживания узлов, механизмов, агрегатов и систем тракторов и автомобилей;
- основы теории двигателей, тракторов и автомобилей;

уметь:

- выполнять регулировки и настройки механизмов и систем тракторов и автомобилей для обеспечения работы с наибольшей производительностью и экономичностью;
- выбирать сорта и марки топлива, смазочных материалов и технических жидкостей для эффективной работы тракторов и автомобилей;
- выполнять расчеты тяговой динамики тракторов и автомобилей;

владеть:

- основными методами выбора энергетических средств для комплектования технологических агрегатов.

В рамках образовательного процесса по данной учебной дисциплине студент должен не только приобрести теоретические и практические знания, умения и навыки по специальности, но и развить свой ценностно-личностный, духовный потенциал, сформировать качества патриота и гражданина, готового к активному участию в экономической, производственной и социально-культурной жизни страны.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом БД-0812-01-17-23у специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции очной полной формы получения образования составляет всего 340 часов. Из них 216 часов – аудиторная работа, 124 часа – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 54 часа; лабораторные занятия – 108 часов; практические занятия – 54 часа. Учебная дисциплина преподается студентам на 2-м курсе в 3-м и 4-м семестрах. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет (3-й семестр) и экзамен (4-й семестр). По семестрам предусмотрено следующее распределение часов: 3-й семестр – всего 130 часов, из них 90 часов аудиторных; 4-й семестр – всего 210 часов, из них 126 часов аудиторных.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом БД-0812-01-17-24у специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции очной полной формы получения образования составляет всего 330 часов. Из них

212 часов – аудиторная работа, 118 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 52 часа; лабораторные занятия – 106 часов; практические занятия – 54 часа. Учебная дисциплина преподается студентам на 2-м курсе в 4-м семестре и на 3-м курсе в 5-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет (4-й семестр) и экзамен (5-й семестр). По семестрам предусмотрено следующее распределение часов: 4-й семестр – всего 120 часов, из них 86 часов аудиторных; 5-й семестр – всего 210 часов, из них 126 часов аудиторных.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции очной сокращенной формы получения образования составляет всего 330 часов. Из них 90 часов – аудиторная работа, 54 часа – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 36 часов; лабораторные занятия – 36 часов; практические занятия – 18 часов. Учебная дисциплина преподается студентам на 2-м курсе в 3-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции заочной полной формы получения образования составляет всего 330 часов. Из них 49 часов (48 + 1 час установочное занятие) – аудиторная работа, 281 час – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 13 часов (12 + 1 час установочная лекция); лабораторные занятия – 26 часов; практические занятия – 10 часов. Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен. Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом специальности 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции заочной сокращенной формы получения образования составляет всего 330 часов. Из них 21 час (20 + 1 час установочное занятие) – аудиторная работа, 119 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 9 часов (8 + 1 час установочная лекция); лабораторные занятия – 8 часов; практические занятия – 4 часа. Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – экзамен. Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в со-

ответствии с учебным планом БД-0812-03-22-23у специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе очной полной формы получения образования составляет всего 240 часов. Из них 144 часа – аудиторная работа, 96 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 54 часа; лабораторные занятия – 72 часа; практические занятия – 18 часов. Учебная дисциплина преподается студентам на 2-м курсе в 3-м и 4-м семестрах. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет (3-й семестр) и экзамен (4-й семестр). По семестрам предусмотрено следующее распределение часов: 3-й семестр – всего 120 часов, из них 72 часа аудиторных; 4-й семестр – всего 120 часов, из них 72 часа аудиторных.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом БД-0812-03-22-24у специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе очной полной формы получения образования составляет всего 240 часов. Из них 140 часов – аудиторная работа, 100 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 52 часа; лабораторные занятия – 70 часов; практические занятия – 18 часов. Учебная дисциплина преподается студентам на 2-м курсе в 4-м семестре и на 3-м курсе в 5-м семестре. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет (4-й семестр) и экзамен (5-й семестр). По семестрам предусмотрено следующее распределение часов: 4-й семестр – всего 120 часов, из них 68 часов аудиторных; 5-й семестр – всего 120 часов, из них 72 часа аудиторных.

Общее количество часов, отводимых на изучение учебной дисциплины в соответствии с учебным планом специальности 6-05-0812-03 Технический сервис в агропромышленном комплексе заочной полной формы получения образования составляет всего 240 часов. Из них 33 часа (32 + 1 час установочное занятие) – аудиторная работа, 207 часов – самостоятельная работа. По видам занятий предусматривается следующее распределение аудиторного времени: лекции – 13 часов (12 + 1 час установочная лекция); лабораторные занятия – 16 часов; практические занятия – 4 часа. Учебная дисциплина преподается студентам на 3-м курсе. Рекомендуемая форма промежуточной аттестации – зачет и экзамен. Учебным планом предусмотрено выполнение контрольной работы.

2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

2.1. Конструкция тракторов и автомобилей

Классификация тракторов и автомобилей. Типаж тракторов и автомобилей. Тенденции развития и совершенствования конструкции и эксплуатационных показателей. Основные части трактора и автомобиля и их назначение,

Двигатели, электрооборудование.

Классификация, конструкция и работа двигателей. Классификация тракторных и автомобильных двигателей. Основные требования к двигателям тракторов и автомобилей. Основные механизмы и системы двигателей и их назначение. Принципы работы дизелей и двигателей с принудительным зажиганием, основные понятия и определения.

Кривошипно-шатунный механизм. Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Конструкции и взаимодействие деталей кривошипно-шатунных механизмов рядных и V-образных двигателей, их сравнительный анализ. Особенности сборки кривошипно-шатунных механизмов. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на характеристики двигателя.

Механизмы газораспределения двигателей. Назначение и классификация механизмов. Фазы и диаграмма фаз газораспределения. Условия работы деталей, конструкция деталей клапанной группы, привода. Особенности сборки приводов. Основные регулировки и неисправности. Влияние технического состояния механизма газораспределения на показатели работы двигателя.

Система охлаждения двигателей. Назначение, классификация систем охлаждения и их сравнительный анализ. Конструкция и работа насосов, радиаторов, теплообменников, паровоздушных клапанов, термостатов, расширительных бачков, вентиляторов. Возможные неисправности. Влияние технического состояния системы на тепловой режим и показатели двигателя.

Смазочная система двигателей. Назначение и классификация смазочных систем и их сравнительный анализ. Конструкция и работа масляных насосов, фильтров, охладителей, контрольных приборов. Назначение, работа и регулировка клапанов. Вентилирование картеров. Возможные неисправности. Влияние системы на показатели надежности двигателя.

Система питания двигателей. Назначение и классификация систем питания и их сравнительный анализ. Системы подачи и очистки воздуха. Наддув и охлаждение наддувочного воздуха. Конструкция и работа турбокомпрессоров, воздухоочистителей, теплообменников, впускных газопроводов. Системы удаления отработавших газов. Конструкция и принципы работы глушителей, нейтрализаторов, искрогасителей и выпускных газопроводов. Системы подачи

и очистки топлива. Конструкция топливных баков, фильтров, топливных насосов бензиновых двигателей и топливоподкачивающих насосов дизелей.

Смесеобразования в дизелях. Формы и типы камер сгорания. Конструкция и работа форсунок, топливных насосов высокого давления, насос-форсунок. Зависимость их конструкции от принятого способа смесеобразования. Аккумуляторные топливные системы.

Смесеобразования в бензиновых и газовых двигателях, состав смеси. Устройства для смесеобразования, обеспечения работы двигателя на различных режимах. Инжекторные системы питания двигателей.

Возможные неисправности систем и влияние их технического состояния на характеристики двигателей.

Основные группы электрооборудования тракторов и автомобилей, их назначение и требования, предъявляемые к ним.

Источники электрической энергии. Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка. Характеристики аккумуляторных батарей. Основные правила эксплуатации. Автотракторные генераторные установки. Конструкция и принцип работы генераторов переменного тока и регуляторов напряжения. Возможные неисправности и способы их устранения.

Электрический пуск двигателя. Схемы систем пуска двигателей, основные элементы. Соединение аккумуляторных батарей при пуске. Назначение и требования, предъявляемые к электрическим стартерам, их классификация. Конструкция и работа стартеров. Устройства и средства облегчения пуска при низких температурах. Возможные неисправности способы их устранения.

Системы электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение, требования и классификация систем зажигания. Контактные, контактно-транзисторные и бесконтактные системы зажигания. Регулирование угла опережения зажигания. Конструкция и работа прерывателей-распределителей, датчиков-распределителей, катушек зажигания. Свечи зажигания, маркировка, выбор в зависимости от условий эксплуатации. Возможные неисправности систем зажигания, способы их устранения.

Системы электронного управления двигателями тракторов и автомобилей. Электронные системы управления дизельными двигателями. Комплексные электронные системы управления зажиганием и впрыском топлива бензиновых двигателей. Электрические схемы, составные части, датчики. Обеспечение экологических требований.

Системы освещения, измерительно-информационное, вспомогательное электрооборудование. Назначение и требования к системам. Световые приборы тракторов и автомобилей, схемы включения, конструкция элементов. Кон-

трольно-измерительные приборы, датчики, информационные системы.

Общая схема электрооборудования тракторов и автомобилей. Поиск и устранение возможных неисправностей в системах электрооборудования.

Шасси, гидравлическое, рабочее и вспомогательное оборудование.

Трансмиссии. Назначение, принципы работы и классификация. Типы трансмиссий, их основные механизмы и сравнительный анализ.

Сцепление. Назначение и классификация. Принцип действия, конструкция. Привод управления сцеплением. Регулировки.

Коробки передач. Назначение, классификация. Конструкция и работа коробок передач. Автоматические коробки передач. Понижающие редукторы, раздаточные коробки, ходоуменьшители. Гидромеханические и гидрообъемные трансмиссии. Электрические трансмиссии. Двухпоточные трансмиссии. Возможные неисправности трансмиссии и способы их устранения.

Назначение и конструкции промежуточных соединений и карданных передач. Возможные неисправности способы их устранения.

Ведущие мосты. Назначение, конструкция и работа. Главные передачи. Принцип действия и работа дифференциала. Блокировка дифференциалов, самоблокирующиеся дифференциалы. Бортовые и конечные передачи. Типы полуосей. Привод механизмов отбора мощности, агрегатов тракторов и автомобилей, с.-х. машин. Электрогидравлические системы управления узлами и агрегатами трансмиссий. Возможные неисправности способы их устранения.

Остов и ходовая часть. Назначение и классификация. Ходовая часть колесных тракторов и автомобилей. Основные элементы. Конструкция ведущих и управляемых колес. Типы шин, маркировка. Правила монтажа и демонтажа шин. Регулировка ширины колеи. Сдваивание колес. Подвеска. Амортизаторы.

Ходовая часть гусеничных тракторов. Классификация, принцип действия и конструкция. Типы подвесок остова, их конструкция и работа. Возможные неисправности, способы их устранения.

Системы управления тракторов и автомобилей. Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей: назначение и классификация. Способы поворота. Стабилизация управляемых колес, углы их установки. Конструкция и работа рулевых механизмов и рулевых приводов. Управление поворотом гусеничных тракторов. Возможные неисправности, способы их устранения.

Тормозные системы тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Основные нормы и показатели, регламентируемые стандартами по безопасности. Конструкция и работа тормозных систем тракторов, автомобилей и прицепов. Тормозные механизмы. Привод тормозов. Антиблокировочные системы. Возможные неисправности, способы их устранения.

Гидравлические системы управления машин. Назначение, классификация и

конструкция гидравлического привода муфт сцепления, тормозов, рулевого управления. Гидрообъемные рулевые управления колесными машинами. Сервомеханизмы управления поворотом гусеничных машин. Возможные неисправности, способы их устранения.

Гидравлическая система управления трансмиссией. Гидравлическая система переключения передач без разрыва потока энергии. Принцип действия, конструкция, работа. Гидравлический привод управления передними ведущими мостами. Гидроблокировка дифференциала ведущих колес. Гидравлический привод управления механизмом отбора мощности. Гидравлический отбор мощности. Возможные неисправности, способы их устранения.

Гидравлическая навесные системы. Назначение и классификация гидравлических навесных систем. Конструкция гидронасосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистемы. Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и работа позиционного (силового) регулятора. Гидроподъемники. Электрогидравлические системы автоматического регулирования глубины обработки почвы. Электронные системы управления гидронавесной системой. Возможные неисправности способы их устранения.

Рабочее оборудование тракторов. Назначение, классификация, конструкция и схемы механизмов навески. Назначение, типы и работа тягово-сцепных устройств, переналадка навески, регулирование точки прицепа. Валы отбора мощности, приводной шкив, гидросистемы отбора мощности.

Рабочее оборудование автомобиля. Назначение, конструкция и работа буксирного крюка, приводной лебедки и седельного устройства. Возможные неисправности способы их устранения. Типы кузовов сельскохозяйственных автомобилей. Гидравлическая система подъема кузова.

Вспомогательное оборудование. Назначение, классификация вспомогательного оборудования. Кабина. Рабочее место водителя. Устройства для обеспечения эргономических требований. Реверсивный пост управления. Основные направления совершенствования кабин и рабочего места оператора.

2.2. Топливо, смазочные материалы и технические жидкости

Сельскохозяйственное производство – основной потребитель топлива, смазочных материалов и технических жидкостей.

Виды топлива, их свойства и горение. Понятие о топливно-энергетических ресурсах, их запасах и сроках истощаемости. Понятие о топливе. Классификация топлива по элементному составу и агрегатному состоянию.

Бензины автомобильные. Физико-химические свойства бензинов. Стабильность топлива, склонность к образованию отложений и нагарообразованию. Испаряемость бензинов. Антидетонационные свойства. Основные нарушения

нормального сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Экология автомобильных бензинов. Ассортимент, рекомендации по применению.

Дизельное топливо. Свойства дизельных топлив. Экологические требования к дизельному топливу. Влияние свойств топлива и присадок на долговечность и качество работы дизельного двигателя. Ассортимент дизельных топлив.

Альтернативные топлива. Экологическая оценка использования альтернативных видов топлива.

Трение, износ и виды смазочных материалов. Назначение смазочных материалов и виды и трения. Виды изнашивания поверхностей. Виды смазочных материалов и требования, предъявляемые к ним.

Моторные масла. Свойства масел и методы их оценки. Присадки к моторным маслам. Классификация смазочных масел по отечественным и международным стандартам. Ассортимент моторных масел для ДВС.

Трансмиссионные масла. Условия работы и требования, предъявляемые к трансмиссионным маслам. Вязкостно-температурные свойства. Термостабильность и стойкость к окислению. Антикоррозийные свойства. Склонность к пенообразованию. Классификация трансмиссионных масел. Эксплуатационные группы трансмиссионных масел.

Гидравлические масла. Общие требования и свойства. Обозначение и ассортимент гидравлических масел.

Индустриальные масла. Требования, классификация, ассортимент и система обозначений индустриальных масел.

Пластичные смазки. Классификация и обозначение пластичных смазок. Показатели качества. Ассортимент пластичных смазок и их применение. Особенности применения пластичных смазок в узлах трения. Совместимость пластичных смазок.

Жидкости для охлаждения двигателей внутреннего сгорания. Основные марки антифризов и показатели их качества. Определение состава антифриза и восстановление его стандартных свойств.

Жидкости для амортизаторов и тормозных систем. Основные марки жидкостей и показатели их качества.

Контроль качества нефтепродуктов в условиях эксплуатации. Отбор проб нефтепродуктов, структура нефтехозяйства и организация снабжения нефтепродуктами. Получение, хранение, выдача и учет нефтепродуктов.

2.3. Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей

Циклы в поршневых двигателях.

Основные эксплуатационные требования к тракторным и автомобильным двигателям. Развитие теории поршневых двигателей внутреннего сгорания. Ос-

новые направления совершенствования тракторных и автомобильных двигателей. Классификация двигателей.

Циклы двигателей внутреннего сгорания. Идеальные циклы. Теоретические и действительные циклы четырех- и двухтактных двигателей внутреннего сгорания. Параметры циклов.

Процессы газообмена. Организация процессов газообмена в четырехтактных и двухтактных двигателях. Показатели процессов газообмена. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие эффективность процессов газообмена. Особенности газообмена при наддуве.

Процесс сжатия. Выбор степени сжатия. Показатель политропы сжатия. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на параметры процесса.

Топлива и их свойства. Реакции окисления топлив. Коэффициент избытка воздуха, горючая и рабочая смесь.

Процесс сгорания. Сгорание в двигателях с искровым зажиганием. Физико-химические основы сгорания в дизелях. Фазы процесса сгорания. Пределы воспламеняемости смеси. Основные нарушения нормального сгорания в двигателях с искровым зажиганием и в дизелях. Способы улучшения сгорания в двигателях с искровым зажиганием, в дизелях. Конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на процесс сгорания.

Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. Основы расчета процесса расширения.

Индикаторные показатели: индикаторная работа, среднее индикаторное давление, индикаторная мощность, индикаторный коэффициент полезного действия, удельный индикаторный расход топлива. Влияние технического состояния двигателя, регулировок его систем, режима работы и других факторов на его индикаторные показатели.

Механические потери. Виды потерь и механический КПД. Факторы, влияющие на величину механических потерь.

Эффективные показатели двигателя. Влияние различных факторов на эффективные показатели.

Тепловой баланс двигателя. Виды тепловых потерь. Влияние различных факторов на тепловой баланс. Показатели тепловой напряженности двигателя.

Процесс выпуска. Параметры конца выпуска. Состав отработавших газов. Условия образования основных токсичных компонентов в отработавших газах. Пути снижения токсичности двигателей.

Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма двигателей.

Кинематика центрального кривошипно-шатунного механизма. Силы давления газов, инерции, суммарные силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме одноцилиндрового и многоцилиндровых двигателей.

Неравномерность крутящего момента и частоты вращения двигателя. Определение момента инерции маховика исходя из условия допустимой неравномерности вращения коленчатого вала.

Уравновешивание двигателей. Обеспечение уравновешенности двигателей при конструировании, производстве, сборке и эксплуатации. Уравновешивание двигателей с различным числом и расположением цилиндров.

Пути улучшения мощностно-экономических, экологических и ресурсных показателей двигателей. Применение альтернативных топлив. Роторно-поршневые, газотурбинные, двигатели с внешним сгоранием и др.

Испытания и характеристики двигателей.

Испытания и регулирование топливной аппаратуры двигателей. Проверка технического состояния и регулирование топливного насоса высокого давления и форсунок. Регулировка карбюратора.

Цели и виды испытаний тракторных и автомобильных двигателей. Основные термины и их определение. Содержание испытаний. Определяемые параметры и условия их измерений. Погрешности средств измерений. Обработка результатов испытаний. Подготовка испытаний и условия их проведения.

Методы и правила определения основных параметров и характеристик двигателей. Испытательные стенды, оборудование и контрольно-измерительные приборы, применяемые для испытания двигателя и топливной аппаратуры.

Регулировочные характеристики двигателей по составу смеси, углу опережения зажигания, углу начала впрыска топлива, давлению на впуске и выпуске. Методика выбора оптимальных регулировок. Нагрузочные характеристики дизеля и автомобильного бензинового двигателя. Внешние скоростные характеристики дизеля и автомобильного бензинового двигателя, внешняя регуляторная характеристика дизеля. Частичные скоростные и регуляторные характеристики. Многопараметровые характеристики. Анализ показателей и параметров двигателя по характеристикам. Определение токсичности, шума и вибрации.

2.4. Основы теории и расчета трактора и автомобиля

Эксплуатационные качества и свойства тракторов и автомобилей.

Основные показатели и измерители эксплуатационных качеств и свойств, тенденции их совершенствования.

Почва как среда, взаимодействующая с движителями тракторов и автомобилей. Физико-механические свойства почвы. Напряжения и деформации, возникающие при взаимодействии ходовых систем с почвой. Система «двигатель – почва – урожай».

Общая динамика тракторов и автомобилей.

Физико-механические свойства пневматической шины. Деформации шины

под воздействием различных нагрузок. Радиусы колеса. Кинематика и динамика ведомого и ведущего колеса. Сила сопротивления качению. Касательная сила тяги, ее образование и реализация. Буксование и скольжение ведущего колеса. Коэффициенты сцепления, использования сцепного веса, полезного действия колеса и влияние различных факторов на их величину. Кинематика и динамика гусеничного движителя.

Внешние силы, действующие на колесный трактор и автомобиль в движении. Уравнение тягового баланса и анализ его составляющих. Нормальные реакции почвы на колеса трактора и автомобиля, их распределение по осям. Нормальные реакции почвы на опорную часть гусеницы. Влияние нормальных реакций почвы на тягово-сцепные свойства и управляемость тракторов и автомобилей.

Тяговая динамика и топливная экономичность трактора.

Мощностной баланс трактора. Составляющие мощностного баланса. Общий, тяговый и условный тяговый КПД трактора. Влияние характеристик и режимов работы двигателя на тяговые показатели трактора.

Потенциальная тяговая характеристика. Тяговые характеристики тракторов со ступенчатыми и бесступенчатыми трансмиссиями. Понятие о тяговой (рабочей) зоне и принципе построения типажа тракторов.

Тяговый расчет трактора. Методы определения эксплуатационной массы трактора и мощности двигателя. Методика подбора и расчета передаточных чисел трансмиссии. Влияние структуры ряда передаточных чисел на использование мощности двигателя. Преимущества тракторов с бесступенчатыми передачами. Показатели энергонасыщенности трактора. Построение теоретической тяговой характеристики трактора и ее анализ. Экспериментальные тяговые характеристики. Методика проведения тяговых испытаний.

Тяговая динамика и топливная экономичность автомобиля.

Дифференциальное уравнение движения автомобиля. Мощностной баланс автомобиля для различных случаев движения. График мощностного баланса, анализ факторов, влияющих на составляющие мощностного баланса.

Тяговый расчет автомобиля. Определение мощности двигателя и передаточных чисел трансмиссии. Влияние передаточных чисел ведущего моста и коробки передач на тяговую динамику автомобиля.

Динамический фактор. Динамическая характеристика автомобиля. Построение универсальной динамической характеристики автомобиля и ее анализ. Разгон автомобиля. Основные оценочные показатели динамики разгона.

Экономическая характеристика автомобиля, методы ее расчета и анализ. Влияние характеристик и режимов работы двигателя на тягово-скоростные и экономические показатели автомобиля.

Тормозная динамика автомобиля, автопоезда. Способы торможения. Основные нормы, измерители (показатели) тормозных свойств. Уравнение движения

при торможении с отъединенным двигателем. Графики торможения. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на эффективность торможения.

Управляемость и устойчивость тракторов и автомобилей.

Управляемость машин. Способы поворота. Кинематика поворота колесных машин. Динамика поворота машин с передними управляемыми колесами. Поворачивающая сила, условие сохранения управляемости. Влияние бокового увода шин и бокового скольжения колес на поворачиваемость и курсовую устойчивость колесных машин. Конструктивные и эксплуатационные факторы, влияющие на управляемость колес. Поворот автопоезда. Поворот гусеничного трактора. Кинематика и механизмы поворота. Результирующий момент сопротивления повороту, анализ и его определение. Поворачивающий момент.

Продольная и поперечная устойчивость. Критерии продольной устойчивости. Предельные статические углы подъема и уклона машин. Координаты центра тяжести. Экспериментальное определение положения центра тяжести и предельных углов устойчивости. Продольная устойчивость гусеничного трактора. Динамическая продольная устойчивость. Продольная устойчивость тракторов и автомобилей по условиям сцепления движителей с опорной поверхностью. Устойчивость трактора при работе с навесными машинами. Критерий поперечной устойчивости. Предельные углы статической устойчивости. Динамическая поперечная устойчивость. Поперечная устойчивость машин на склоне и при повороте. Устойчивость автомобиля против заноса. Мероприятия по повышению продольной и поперечной устойчивости машин.

Проходимость тракторов и автомобилей. Плавность хода.

Проходимость тракторов и автомобилей. Опорно-временные, тягово-сцепные, конструктивно-дорожные свойства проходимости. Агротехническая проходимость. Способы и средства повышения проходимости машин. Актуальность агроэкологических свойств тракторов и машин в современном земледелии. Влияние ходовых систем машин на плодородие почвы и урожайность сельскохозяйственных культур. Нормы воздействия ходовых систем на почву. Средства и способы снижения воздействия движителей на почву.

Плавность хода машин. Возмущающие силы, причины возникновения, классификация. Колебательная система машины и ее показатели. Уравнение колебаний. Гашение колебаний. Измерители плавности хода. Оценка плавности хода и вибраций по воздействию на человека.

3. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КАРТЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Специальность 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции (учебный план БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г.)

Форма получения высшего образования: дневная полная

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Конструкция тракторов и автомобилей	130	26	70	34		76	ЛР, КО
2	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	6	2	2	2		3	ЛР, КО
3	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	32	8	18	6		18	ЛР, КО
4	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	48	18	18	12		27	ЛР, КО
ИТОГО		216	54	108	54		124	З, Э

Примечание: ЛР – защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; З – зачет; Э – экзамен.

3.2. Специальность 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции

(учебный план БД-0812-01-17-24у от 30.05.2024 г.)

Форма получения высшего образования: дневная полная

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Конструкция тракторов и автомобилей	130	26	70	34		74	ЛР, КО
2	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	6	2	2	2		3	ЛР, КО
3	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	28	6	16	6		14	ЛР, КО
4	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	48	18	18	12		27	ЛР, КО
ИТОГО		212	52	106	54		118	3, Э

Примечание: ЛР – защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; З – зачет; Э – экзамен.

3.3. Специальность 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции

Форма получения высшего образования: дневная сокращенная

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Конструкция тракторов и автомобилей	40	16	16	8		24	ЛР, КО
2	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	6	2	2	2		4	ЛР, КО
3	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	20	8	8	4		12	ЛР, КО
4	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	24	10	10	4		14	ЛР, КО
ИТОГО		90	36	36	18		54	Э

Примечание: ЛР – защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; Э – экзамен.

**3.4. Специальность 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства
сельскохозяйственной продукции**

Форма получения высшего образования: заочная полная

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Установочная лекция	1	1				6	
2	Конструкция тракторов и автомобилей	20	4	12	4		115	ЛР, КО
3	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	2		2			11	ЛР
4	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	12	4	6	2		69	ЛР, КО
5	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	14	4	6	4		80	ЛР, КО
ИТОГО		49	13	26	10		281	З, Э

Примечание: ЛР – защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; З – зачет; Э – экзамен

3.5. Специальность 6-05-0812-01 Техническое обеспечение производства сельскохозяйственной продукции

Форма получения высшего образования: заочная сокращенная

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Установочная лекция	1	1				6	
2	Конструкция тракторов и автомобилей	9	3	4	2		51	ЛР, КО
3	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	1	1				5	КО
4	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	4	2	2			23	ЛР
5	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	6	2	2	2		34	ЛР, КО
ИТОГО		21	9	8	4		119	Э

Примечание: защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; Э – экзамен.

**3.6. Специальность 6-05-0812-03 Технический сервис
в агропромышленном комплексе
(учебный план БД-0812-03-22-23у от 29.03.2023 г.)
Форма получения высшего образования: дневная полная**

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	в том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Конструкция тракторов и автомобилей	76	26	40	10		51	ЛР, КО
2	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	6	2	2	2		4	ЛР, КО
3	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	32	8	18	6		21	ЛР, КО
4	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	30	18	12			20	ЛР
ИТОГО		144	54	72	18		96	З,Э

Примечание: ЛР – защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; З – зачет; Э – экзамен.

**3.7. Специальность 6-05-0812-03 Технический сервис
в агропромышленном комплексе
(учебный план БД-0812-03-22-24у от 30.05.2024 г.)
Форма получения высшего образования: дневная полная**

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Конструкция тракторов и автомобилей	76	26	40	10		55	ЛР, КО
2	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	6	2	2	2		4	ЛР, КО
3	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	28	6	16	6		20	ЛР, КО
4	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	30	18	12			21	ЛР
ИТОГО		140	52	70	18		100	З,Э

Примечание: ЛР – защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; З – зачет; Э – экзамен.

**3.8. Специальность 6-05-0812-03 Технический сервис
в агропромышленном комплексе
Форма получения высшего образования: заочная полная**

№ п/п	Название тем	Всего аудиторных часов	В том числе				Количество часов СР	Форма контроля знаний
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	Семинарские занятия		
1	Установочная лекция	1	1				6	
2	Конструкция тракторов и автомобилей	12	4	6	2		76	ЛР, КО
3	Топливо, смазочные материалы и технические жидкости	2		2			13	ЛР
4	Основы теории и расчета тракторных и автомобильных двигателей	8	2	4	2		50	ЛР, КО
5	Основы теории и расчета трактора и автомобиля	10	6	4			62	ЛР, КО
ИТОГО		33	13	16	4		207	З, Э

Примечание: ЛР – защита выполненных на лабораторных и практических занятиях индивидуальных заданий; КО – проведение текущих контрольных опросов по отдельным темам; З – зачет; Э – экзамен.

4. ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКАЯ ЧАСТЬ

4.1. Литература



Основная

1. Карташевич, А. Н. Тракторы и автомобили. Конструкция : учеб. пособие / А. Н. Карташевич, О. В. Понталев, А. В. Гордеенко. – Минск : Новое знание; М. : ИНФРА-М, 2013. – 312 с.

Дополнительная

1. Тракторы и автомобили. Регулировка света фар автомобилей : методические указания к лабораторной работе / А. Н. Карташевич, А. А. Рудашко. – Горки : БГСХА, 2024. – 24 с.

2. Тракторы и автомобили. Ходовая часть колесных тракторов и автомобилей : методические указания к лабораторной работе / А. Н. Карташевич, А. В. Гордеенко, В. А. Белоусов ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 31 с.

3. Тракторы и автомобили. Источники электрической энергии трактора и автомобиля : методические указания к лабораторной работе / А. Н. Карташевич, А. В. Гордеенко, В. А. Белоусов ; Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь [и др.]. – Горки : БГСХА, 2024. – 24 с.

4. Тракторы и автомобили. Регулировка света фар автомобилей : методические указания к лабораторной работе / А. Н. Карташевич, А. А. Рудашко. – Горки : БГСХА, 2024. – 24 с.

5. Тракторы и автомобили. Механизмы отбора мощности тракторов : методические указания по изучению дисциплины и выполнению лабораторной работы / А. Н. Карташевич, В. А. Белоусов, А. В. Гордеенко. – Горки : БГСХА, 2023. – 19 с.

6. Тракторы и автомобили. Тяговые испытания трактора : методические указания к лабораторной работе / А. А. Рудашко. – Горки : БГСХА, 2022. – 15 с.

7. Тракторы и автомобили. Топливная экономичность автомобиля : методические указания к лабораторной работе / А. А. Рудашко. – Горки : БГСХА, 2022. – 12 с.

8. Тракторы и автомобили. Определение коэффициентов сопротивления воздуха и сопротивления качению автомобиля : методические указания к лабораторной работе / А. А. Рудашко. – Горки : БГСХА, 2022. – 16 с.

9. Тракторы и автомобили. Механизмы навески и прицепные устройства тракторов : методические указания по изучению дисциплины и выполнению лабораторной работы / А. Н. Карташевич, В. А. Белоусов. – Горки : БГСХА, 2022. – 28 с.

10. Савич, Е. Л. Легковые автомобили / Е. Л. Савич. - 2-е изд., переработанное и дополненное. - Минск: Новое знание: Москва, Инфра-М, 2019. - 757 с.

11. Шило, И. Н. Конструкция тракторов и автомобилей : пособие / И. Н. Шило [и др.]. – Минск : БГАТУ, 2012. – 816 с.
12. Богатырев, А. В. Тракторы и автомобили : учебник / А. В. Богатырев, В. Р. Лехтер. – М.: КолосС, 2008. – 399 с.
13. Кузнецов, А. В. Топливо и смазочные материалы : учебник / А. В. Кузнецов. – М.: КолосС, 2007. – 199 с.
14. Карташевич, А. Н. Двигатели внутреннего сгорания. Основы теории и расчета : учеб. пособие / А. Н. Карташевич, Г. М. Кухаренок. – Горки : БГСХА, 2011. – 312 с.
15. Кутьков, Г. М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства : учебник / Г. М. Кутьков. – М.: КолосС, 2004. – 503 с.
16. БЕЛАРУС 3022ДЦ.1 – 0000010 РЭ : руководство по эксплуатации. – Минск, 2015 – 399 с.
17. БЕЛАРУС 1523/1523В/1523.3 – 0000010 КДС : каталог сборных единиц и деталей. – Минск, 2013. – 372 с.

4.2. Электронные учебно-методические материалы

1. Электронный учебно-методический комплекс по дисциплине «Тракторы и автомобили».

4.3. Примерный перечень лабораторных занятий

1. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы двигателя.
2. Система охлаждения двигателя.
3. Система смазки двигателей.
4. Система питания карбюраторных двигателей.
5. Системы впрыска бензина.
6. Система питания дизельных двигателей.
7. Топливный насос высокого давления, всережимный регулятор.
8. Топливные системы повышенного давления (насос-форсунки, Common Rail).
9. Муфты сцепления тракторов и автомобилей.
10. Коробки передач тракторов и автомобилей.
11. Ведущие мосты тракторов и автомобилей.
12. Ходовая часть, промежуточные соединения.
13. Тормозные системы тракторов и автомобилей.
14. Рулевое управление тракторов и автомобилей.
15. Механизмы отбора мощности.
16. Гидравлические системы управления трансмиссией тракторов и автомобилей.
17. Аккумуляторные батареи.
18. Генераторы переменного тока.
19. Системы зажигания.
20. Системы электронного управления двигателем.

21. Системы освещения и световой сигнализации.
22. Контрольно-измерительные приборы и вспомогательное оборудование.
23. Система электрического пуска тракторов и автомобилей.
24. Гидравлические схемы и технические характеристики ГНС тракторов семейства «Беларус».
25. Гидронасосы и масляный бак.
26. Гидравлические распределители.
27. Системы управления ГНС с гидромеханическим регулятором и гидроподъемником.
28. Системы управления ГНС с электромеханическим регулятором фирмы BOSCH тракторов «Беларус-1523/3022».
29. Рабочее оборудование.
30. Проверка технического состояния элементов подвески автомобиля.
31. Проверка технического состояния амортизаторов.
32. Оценка суммарного люфта рулевого управления автотранспортных средств.
33. Проверка света фар автомобиля.
34. Комплексная оценка основных показателей качества автомобильных бензинов.
35. Комплексная оценка основных показателей качества дизельного топлива.
36. Комплексная оценка основных показателей качества моторного масла.
37. Изучение конструкции приборов и оборудования для проверки и регулировки дизельной топливной аппаратуры. Проверка работы и регулировка форсунок, проверка гидравлической плотности плунжерных пар и герметичности нагнетательных клапанов.
38. Проверка и регулирование топливных насосов и регуляторов дизелей.
39. Проведение испытаний топливного насоса: снятие характеристик по подаче, скоростной и регуляторной, по давлению начала впрыска.
40. Определение пропускной способности жиклеров карбюратора. Проверка и регулирование систем карбюраторов.
41. Испытательные стенды и контрольно-измерительная аппаратура для определения основных показателей ДВС.
42. Снятие регуляторной (скоростной) характеристики дизеля.
43. Снятие регулировочной характеристики дизеля по углу опережения впрыскивания топлива.
44. Снятие регулировочной характеристики дизеля по подаче топлива.
45. Снятие регулировочных характеристик карбюраторного двигателя по составу смеси, по углу опережения зажигания.
46. Снятие скоростной характеристики карбюраторного двигателя.
47. Снятие нагрузочной характеристики карбюраторного двигателя.
48. Подготовка тензометрической аппаратуры. Определение масштабных коэффициентов и точности измерений при использовании путеизмерительного колеса, расходомеров топлива, отметчиков времени и т.п.

49. Динамометрирование трактора с навесными машинами.
50. Тяговые испытания трактора.
51. Обработка и анализ результатов тяговых испытаний трактора.
52. Определение координат центра тяжести колесного трактора и предельных углов устойчивости.
53. Дорожные испытания автомобиля. Топливная экономичность автомобиля.
54. Дорожные испытания автомобиля. Определение коэффициента сопротивления воздуха автомобиля и коэффициента сопротивления качению автомобиля.
55. Дорожные испытания автомобиля. Определение тормозных качеств автомобиля.
56. Проверка тормозной системы автомобиля.

4.4. Примерный перечень практических занятий

1. Способы экспресс анализа нефтепродуктов.
2. Определение качества нефтепродуктов простейшими методами.
3. Оценка показателей состояния отработавших масел.
4. Оценка показателей качества пластичных смазок.
5. Оценка показателей качества технических жидкостей.
6. Тепловой расчет двигателя.
7. Расчет и построение индикаторной диаграммы двигателя.
8. Определение момент инерции маховика, его массы и размеров.
9. Расчет нормальных реакций на колеса трактора.
10. Расчет уровня воздействия ходовых систем на почву.
11. Тяговый расчет трактора.
12. Расчет и построение теоретической тяговой характеристики трактора.
13. Тяговый расчет автомобиля.
14. Расчет и построение универсальной динамической характеристики автомобиля.
15. Расчет и построение экономической характеристики автомобиля.
16. Расчет показателей разгона автомобиля.
17. Расчет показателей тормозных свойств автомобиля.
18. Расчет положения центра тяжести трактора с навесными машинами.
19. Расчет показателей устойчивости трактора.

4.5. Примерный перечень оборудования

1. Разрезы автомобилей, колесных и гусеничных тракторов.
2. Разрезы двигателей, отдельных механизмов систем питания, охлаждения, смазочной, пуска.
3. Разрезы и действующие макеты отдельных механизмов трансмиссии, шасси, гидро- и пневмооборудования и др.
4. Стенды для испытания элементов системы электрооборудования.

5. Стенды для испытаний топливной аппаратуры дизельных и бензиновых двигателей.
6. Стенды для испытаний двигателей внутреннего сгорания.
7. Стенд для проведения тяговых испытаний трактора.
8. Стенд для определения координат центра тяжести трактора.
9. Оборудование для проведения дорожных испытаний автомобиля.
10. Приборы и оборудование для анализа свойств и качества топливо-смазочных материалов и технических жидкостей.
11. Компьютерный класс с соответствующим программным обеспечением.

4.6. Рекомендуемые формы и методы (технологии) обучения

Основными методами (технологиями) обучения, отвечающими целям изучения учебной дисциплины, являются:

- элементы проблемного обучения (проблемное изложение, вариативное изложение, частично поисковый метод), реализуемые на лекционных занятиях;
- элементы учебно-исследовательской деятельности; применение творческого подхода, реализуемого на лабораторных занятиях и при самостоятельной работе;
- проектные технологии, используемые при выполнении индивидуальных заданий на лабораторных занятиях, а также при самостоятельной работе.

4.7. Методические рекомендации по организации и выполнению самостоятельной работы студентов

При изучении учебной дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы:

- самостоятельная работа в виде выполнения расчетов в аудитории во время проведения лабораторных и практических занятий под контролем преподавателя в соответствии с расписанием;
- самостоятельная работа, в том числе в виде выполнения индивидуальных расчетных заданий с консультациями преподавателей;
- подготовка рефератов по индивидуальным темам;
- подготовка и участие в предметной олимпиаде.

4.8. Диагностика компетенций студента

Оценка учебных достижений студента при сдаче экзамена производится по десятибалльной шкале.

Оценка учебных достижений студента при сдаче зачета производится по шкале «зачтено / не зачтено».

Для оценки достижений студентов используется следующий диагностический инструментарий:

- проведение текущих контрольных опросов или компьютерного тестирования по отдельным темам;

- защита выполненных на лабораторных занятиях лабораторных работ или индивидуальных заданий;
- защита выполненных в рамках управляемой самостоятельной работы индивидуальных заданий;
- сдача экзамена (зачета) по учебной дисциплине.

4.9. Критерии оценок результатов учебной деятельности

Учебная деятельность оценивается по десятибалльной шкале с использованием следующих критериев:

10 баллов – систематизированные, глубокие и полные ответы по всем вопросам, логически верное изложение ответов, даются исчерпывающие пояснения, приводятся сведения сверх программного материала или делаются оригинальные обобщения;

9 баллов – систематизированные, глубокие, правильные и полные ответы по всем вопросам, логически верное изложение ответов, даются исчерпывающие пояснения;

8 баллов – систематизированные правильные и полные ответы на все вопросы, могут присутствовать несущественные неточности, даются правильные, но недостаточно полные и точные пояснения;

7 баллов – систематизированные, принципиально правильные, но недостаточно полные ответы на все вопросы, пояснения ответов правильные но неглубокие, имеются незначительные ошибки;

6 баллов – систематизированные, но неполные ответы на все вопросы, изложение ответов неглубокое, имеются незначительные ошибки;

5 баллов – несистематизированные, неполные или содержащие ошибки ответы на все вопросы, пояснения неполные;

4 балла – несистематизированные, неполные ответы по всем вопросам варианта, пояснения отсутствуют или даны с ошибками;

3 балла – неполные и неточные ответы без пояснений и с ошибками в пояснениях;

2 балла – неполные и неточные ответы без пояснений и с существенными ошибками;

1 балл – попытка дать ответ, из которой следует, что отвечающий знает, на вопросы какой дисциплины он отвечает.

5. ПРОТОКОЛ СОГЛАСОВАНИЯ УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЫ УВО

Название учебной дисциплины, с которой требуется согласование	Название кафедры	Предложения об изменениях в содержании учебной программы учреждения высшего образования по учебной дисциплине	Решение, принятое кафедрой, разработавшей учебную программу (с указанием даты и номера протокола) ¹
Машины и оборудование в растениеводстве	Кафедра сельскохозяйственных машин	Предложения и замечаний нет <i>О.В. Зордеевич</i>	
Сельскохозяйственные машины	Кафедра сельскохозяйственных машин	Предложения и замечаний нет <i>О.В. Зордеевич</i>	

**Информация о разделах и темах учебной дисциплины,
перезачтенных в соответствии с учебными планами УО
с уровня среднего специального образования
(учебный план БД-0812-01-17-23у от 29.03.2023 г.)**

Номер раздела согласно методической карте учебной дисциплины	Количество аудиторных часов		
	для очной (полной)	для очной (сокращенной)	перезачтенные с уровня ССО
1	130	40	90
2	6	6	-
3	32	20	12
4	48	24	24
ИТОГО	216	90	126

**Информация о разделах и темах учебной дисциплины,
перезачтенных в соответствии с учебными планами УО
с уровня среднего специального образования
(учебный план БД-0812-01-17-24у от 03.06.2024 г.)**

Номер раздела согласно методической карте учебной дисциплины	Количество аудиторных часов		
	для очной (полной)	для очной (сокращенной)	перезачтенные с уровня ССО
1	130	40	90
2	6	6	-
3	28	20	8
4	48	24	24
ИТОГО	212	90	122

**ДОПОЛНЕНИЯ И ИЗМЕНЕНИЯ К УЧЕБНОЙ ПРОГРАММЕ УВО
на 2024 / 2025 учебный год**

№ п/п	Дополнения и изменения	Основание
1	Информация о разделах и темах учебной дисциплины, перезачтенных в соответствии с учебными планами УО с уровня среднего специального образования	п. 148 Методических указаний по разработке учебно-программной документации образовательных программ высшего образования, утвержденных Министром образования Республики Беларусь 26.07.2024


Учебная программа пересмотрена и одобрена на заседании кафедры тракторов, автомобилей и МПО (протокол № 4 от 25.11.2024 г.)
(название кафедры)

Заведующий кафедрой
д.т.н., профессор
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

А.Н. Карташевич
(И.О.Фамилия)

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
к.т.н., доцент
(ученая степень, ученое звание)


(подпись)

В.В. Гусаров
(И.О.Фамилия)