

# МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

Учебно-методическое объединение по аграрному техническому образованию

Регистрационный № ТД-К.015/мен- тип.

УТВЕРЖДАЮ

Ректор учреждения образования  
«Белорусский государственный  
аграрный технический университет»,  
председатель Учебно-методического  
объединения по аграрному  
техническому образованию

И. Н. Шило



## ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

для абитуриентов, поступающих для получения высшего образования  
по образовательным программам высшего образования I ступени,  
интегрированным с образовательными программами  
среднего специального образования,  
по учебной дисциплине  
«Тракторы»

для специальностей высшего образования I ступени:

1-74 06 01 «Техническое обеспечение процессов сельскохозяйственного  
производства»

1-74 06 03 «Ремонтно-обслуживающее производство в сельском хозяйстве»

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель Министра  
образования Республики Беларусь



И. А. Старовойтова

СОГЛАСОВАНО

Начальник Главного управления  
образования, науки и кадров  
Министерства сельского хозяйства  
и продовольствия Республики  
Беларусь



В. А. Самсонович

2020г.

**РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Учреждение образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» (протокол заседания Научно-методического совета Учреждения образования «Белорусская государственная орденов Октябрьской Революции и Трудового Красного Знамени сельскохозяйственная академия» № 3 от 27.11.2019 г.);

Учреждение образования «Марьиногорский государственный ордена «Знак Почета» аграрно-технический колледж им. В.Е. Лобанка» протокол заседания (протокол заседания Совета Учреждения образования «Марьиногорский государственный ордена «Знак Почета» аграрно-технический колледж им. В.Е. Лобанка» № 4 от 18.11.2019 г.).

**РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ:**

Научно-методическим советом учреждения образования «Белорусский государственный аграрный технический университет» (протокол № 5 от 16.12.2019 г.);

Учебно-методическим объединением по аграрному техническому образованию (протокол № 1 от 16.12.2019г.).

## **ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Специальности среднего специального образования, учебные планы которых интегрированы с учебными планами специальностей высшего образования, для получения высшего образования I ступени в сокращенный срок, определяются постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 31.03.2017 № 33 «Об установлении перечня специальностей среднего специального образования, учебные планы которых интегрированы с учебными планами специальностей высшего образования, для получения высшего образования I ступени в сокращенный срок».

# СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

## Общие сведения о тракторах

Классификация тракторов. Типаж тракторов. Основные части трактора, их назначение.

### 1. Двигатели внутреннего сгорания

*Классификация, конструкция и работа двигателей.* Классификация тракторных двигателей. Основные требования к двигателям тракторов с учетом условий работы в современном сельскохозяйственном производстве. Основные механизмы и системы двигателей и их назначение. Принципы работы дизелей, основные понятия и определения. Рабочие процессы в четырех- и двухтактных двигателях. Основные показатели работы двигателя.

*Кривошипно-шатунный механизм.* Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Конструкция корпусных деталей, деталей поршневой группы, коленчатого вала, подшипников. Маховик и его значение. Особенности конструкции кривошипно-шатунных механизмов рядных и V-образных двигателей, их сравнительный анализ. Условия работы, применяемые материалы. Особенности сборки кривошипно-шатунных механизмов. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на характеристики двигателя.

*Газораспределительный механизм.* Назначение и классификация механизмов. Фазы и диаграмма фаз газораспределения. Условия работы деталей, конструкция деталей клапанной группы, распределительного вала, деталей привода. Применяемые материалы. 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 системы охлаждения, радиаторов, теплообменников, паровоздушных клапанов и термостатов, расширительных бачков, вентиляторов, жалюзей и штор, устройств для автоматического выключения вентиляторов. Возможные неисправности системы. Влияние её технического состояния на тепловой режим и показатели двигателя.

*Система смазки двигателей.* Назначение и классификация систем смазки и их сравнительный анализ. Конструкция и работа масляных насосов, фильтров, охладителей. Назначение, работа и регулировка клапанов. Вентиляция картеров. Возможные неисправности системы. Влияние её на показатели надежности двигателя. Основные операции по обслуживанию системы.

*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 и впускных газопроводов. Системы подачи и очистки топлива. Конструкция топливных баков, фильтров, топливных насосов высокого давления и топливоподкачивающих насосов дизелей. Системы удаления отработавших газов. Конструкция и принципы работы глушителей.

Смесеобразование в дизелях. Формы и типы камер сгорания. Конструкция и работа форсунок, топливных насосов высокого давления (ТНВД), особенности сборки. Всережимные регуляторы, регулировки ТНВД. Регулирование угла опережения подачи топлива.

Аккумуляторные топливные системы дизелей. Общая схема, конструкция основных агрегатов.

Возможные неисправности систем питания и влияние их технического состояния на характеристики двигателей. Основные операции по обслуживанию систем питания двигателей.

## **2. Электрооборудование тракторов**

*Источники электрической энергии.* Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка. Характеристики аккумуляторных батарей. Основные правила эксплуатации.

Тракторные генераторные установки. Конструкция и работа генераторов переменного тока и регуляторов напряжения. Возможные неисправности и способы их устранения.

*Электрический пуск двигателя.* Схемы современных 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. Предпусковые подогреватели. Возможные неисправности и способы их устранения.

*Системы освещения, измерительно-информационное, вспомогательное электрооборудование.* Назначение и требования к системам. Световые приборы тракторов, схемы включения, конструкция составляющих элементов. Регулировки. Контрольно-измерительные приборы, датчики, информационные системы.

### **3. Трансмиссия, ходовая часть и системы управления тракторов**

*Трансмиссии.* Назначение, принципы работы и классификация. Механические, гидромеханические и гидрообъемные трансмиссии. Основные механизмы и сравнительный анализ трансмиссий.

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

Коробки передач. Назначение, классификация. Конструкция и работа коробок передач. Особенности конструкции и работы коробок с переключением передач без разрыва потока мощности. Гидравлическая система переключения передач без разрыва потока мощности. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходоуменьшители, их конструкция и работа.

Промежуточные соединения. Назначение и конструкции муфт, полумуфт, карданных передач. Монтаж карданных передач.

Ведущие мосты. Назначение, конструкция и работа. Главные передачи. Принцип действия и работа дифференциала. Блокировка дифференциалов, самоблокирующиеся дифференциалы. Бортовые и конечные передачи. Привод механизмов отбора мощности, агрегатов тракторов, сельскохозяйственных машин. Гидравлические системы управления узлами и агрегатами трансмиссий. Гидромеханическая передача (гидромуфта и гидротрансформатор). Возможные неисправности узлов трансмиссий, способы их устранения. Основные операции по обслуживанию.

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

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

*Системы управления тракторов.* Рулевое управление колесных тракторов: назначение и классификация. Способы поворота. Стабилизация управляемых колес, углы их установки. Установка рулевого колеса. Конструкция и работа рулевых механизмов и рулевых приводов. Гидрообъемные рулевые управления колесными машинами (ГОРУ). Управление поворотом гусеничных тракторов. Конструкция и работа механизмов поворота. Возможные неисправности, способы их устранения.

Тормозные системы тракторов. Назначение и классификация. Конструкция и работа тормозных систем тракторов и прицепов. Тормозные механизмы. Привод тормозов. Возможные неисправности, способы их устранения.

#### **4. Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов**

*Гидравлическая система управления механизмом навески.*

Назначение и классификация ГНС. Конструкция гидронасосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистемы. Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и работа позиционного (силового) регулятора. Гидроподъемники. Гидравлические системы автоматического регулирования глубины обработки почвы (ГСАРГ). Возможные неисправности и способы их устранения.

*Рабочее оборудование тракторов и автомобилей.* Назначение, классификация, конструкция и схемы механизмов навесных устройств (НУ) тракторов. Назначение, типы и работа тягово-сцепных устройств (ТСУ). Переналадка и регулировка навесного устройства и ТСУ. Валы отбора мощности, приводной шкив, гидросистемы отбора мощности.

*Вспомогательное оборудование.* Назначение, классификация вспомогательного оборудования. Кабина. Рабочее место водителя. Устройства для обеспечения эргономических требований. Реверсивный пост управления.

Обеспечение жизнедеятельности при работе на тракторах, автомобилях и самоходных машинах.

## СПИСОК РЕКОМЕНДУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Конструкция тракторов и автомобилей: пособие. И. Н. Шило [и др.]. – Минск: БГАТУ, 2012. – 816 с.
2. Карташевич, А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция: учебное пособие / А. Н. Карташевич, О. В. Понталев, А. В. Гордеенко. – Минск: Новое знание; Москва: ИНФРА–М, 2013. – 312 с.
3. Карташевич, А.Н. Устройство тракторов: учебное пособие / А.Н. Карташевич, А. В. Гордеенко, О.В. Понталев, В.А. Белоусов. – Минск: РИПО, 2018. – 463 с.
4. Тракторы. Конструкция. Под общ. ред. И.П. Ксеневи́ча. – М.: МГТУ “МАМИ”, 2001. – 821с.
5. Богатырев, А. В. Тракторы и автомобили / А. В. Богатырев, В. Р. Лехтер – М.: Колос, 2005 – 400 с.
6. Родичев, В.А. Тракторы / В.А. Родичев. – 12-е изд., стер. – М.Издательский центр «Академия», 2014. – 288с.
7. Болотов, А. К. Конструкция тракторов и автомобилей: учебное пособие/ А. К. Болотов, А. А. Лопарев, В. И. Судницин. – Москва: Колос, 2008. – 352 с.
8. Гельман, Б.М. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили / Б.М. Гельман, М.В. Москвин. – 2-е изд., перер. и доп. – Москва: Колос, 1993. – кн.1: Двигатели. – 318с.
9. Гельман, Б.М. Сельскохозяйственные тракторы и автомобили / Б.М. Гельман, М.В. Москвин. – 2-е изд., перер. и доп. – Москва: Колос, 1993. – кн.2: Шасси и оборудование. – 415с.

**КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ**  
знаний абитуриентов на вступительных испытаниях (письменно)  
по учебной дисциплине «Тракторы»

Экзаменационный вариант письменного испытания содержит 10 заданий различного уровня сложности. Каждое задание определенного уровня сложности оценивается баллами в соответствии с показателями (критериями) оценки теоретической и практической подготовленности абитуриентов (с учетом характера допущенных ошибок), указанными в таблице 1, и уровня сложности выполнения задания, приведенного в таблице 2.

Таблица 1 – Показатели (критерии) оценки результатов выполнения каждого задания на вступительном испытании по учебной дисциплине

Баллы	Содержание показателя (критерия)
1 (один)	Выставляется абитуриенту, который не дал ответа на поставленные задачи (ответ отсутствует);
2 (два)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему отсутствие знаний при ответе на поставленные задачи;
3 (три)	Выставляется абитуриенту, который дал ответ не по существу поставленных задач;
4 (четыре)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему фрагментальные знания при ответе на предложенные задачи;
5 (пять)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему знания основного материала по поставленным задачам и допустившему погрешности в ответах, искажающие сущность излагаемого материала;
6 (шесть)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему знания материала по поставленным задачам, допустившему некоторые погрешности в ответах;
7 (семь)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему достаточно полное знание материала по поставленным задачам, допустившему несущественные ошибки;
8 (восемь)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему достаточно полное знание материала по поставленным задачам, не допустившему в ответе существенных неточностей;
9 (девять)	Выставляется абитуриенту, обнаружившему полное знание материала по поставленным задачам и не допустившим существенных неточностей;
10 (десять)	Выставляется абитуриенту, показавшему всестороннее знание при решении поставленных задач. Ответ отличается точностью использованных терминов, материал излагается последовательно, грамотно и логично.

Таблица 2 – Шкала для определения максимального количества баллов за выполнение каждого задания с учетом его сложности

Номер уровня	Номер задания ( <i>i</i> )	Коэффициент весомости, учитывающий сложность выполнения задания ( <i>k<sub>i</sub></i> )
I	1	0,85
	2	0,85
	3	0,85
II	4	1,0
	5	1,0
	6	1,0
	7	1,0
III	8	1,10
	9	1,10
IV	10	1,25

Итоговая отметка определяется по формуле:

$$B_o = \frac{\sum_{i=1}^{10} B_i k_i}{10},$$

где  $B_o$  – итоговая отметка в баллах по учебной дисциплине;

$B_i$  – балл, полученный за выполнение соответствующего  $i$ -го задания;

$k_i$  – коэффициент весомости, учитывающий сложность выполнения соответствующего  $i$ -го задания.

Итоговая отметка  $B_o$  округляется до целых по правилам арифметики.