

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ (НИ ТГУ)

Научно-образовательный центр Передовая инженерная школа «Агробиотек»

Рабочая программа дисциплины

**Тракторы и автомобили**

по направлению подготовки

**35.03.06 Агроинженерия**

Направленность (профиль) подготовки:

**Технические системы в агробизнесе**

Форма обучения

**Очная**

Квалификация

**Бакалавр**

Год приема

**2025**

Томск – 2024

## **1. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование следующих компетенций:

ПК-2 Способен организовать эксплуатацию сельскохозяйственной и иной техники, используемой в сельскохозяйственном производстве, в том числе с использованием современных программно-аппаратных средств и цифровых технологий.

Результатами освоения дисциплины являются следующие индикаторы достижения компетенций:

ИПК 2.3 Демонстрирует знания технических характеристик, конструктивных особенностей, назначения, режимов работы сельскохозяйственной техники

ИПК 2.4 Осуществляет проверку работоспособности и настройку инструмента, оборудования, сельскохозяйственной техники, приемку новой и отремонтированной сельскохозяйственной техники с оформлением соответствующих документов

## **2. Задачи освоения дисциплины**

– Изучить конструкции автомобилей и тракторов, их основных механизмов и систем.

– Научиться выполнять эксплуатационные, проектные и конструкторские расчеты основных механизмов и систем тракторов и автомобилей с учетом эксплуатации.

## **3. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к Блоку 1 «Дисциплины (модули)».

Дисциплина относится к части образовательной программы, формируемой участниками образовательных отношений, является обязательной для изучения.

## **4. Семестр(ы) освоения и форма(ы) промежуточной аттестации по дисциплине**

Второй семестр, зачет

Четвертый семестр, экзамен

Пятый семестр, экзамен

## **5. Входные требования для освоения дисциплины**

Для успешного освоения дисциплины требуются результаты обучения по следующим дисциплинам: Б1.О.29 Эксплуатация машинно-тракторного парка, Б1.О.28 Машины и оборудование в животноводстве, Б1.В.1.10 Использование машин в растениеводстве, Б1.В.1.ДВ.04.01 Надежность технических систем,

## **6. Язык реализации**

Русский

## **7. Объем дисциплины**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 з.е., 324 часов, из которых:

-лекции: 54 ч.

-лабораторные: 66 ч.

-практические занятия: 28 ч.

Объем самостоятельной работы студента определен учебным планом.

## **8. Содержание дисциплины, структурированное по темам**

РАЗДЕЛ 1 Двигатели внутреннего сгорания

Тема 1.1 Краткие сведения из истории тракторостроения

Основные этапы отечественного тракторостроения. Назначение, общее устройство и компоновка тракторов и автомобилей. Условия их работы в составе машинно-

тракторного агрегата. Технологические требования к трактору и автомобилю при выполнении различных операций сельскохозяйственного производства.

#### Тема 1.2 Классификация тракторов и автомобилей

Классификация тракторов и автомобилей. Компонентные схемы и технологическое оборудование. Основные системы и механизмы трактора, автомобиля и самоходного шасси.

#### Тема 1.3 Общие сведения и классификация двигателей

Классификацию тракторных и автомобильных двигателей, требования, предъявляемые к ним. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Основные понятия и определения, принцип работы дизельных, карбюраторных газотурбинных двигателей. Рабочие циклы 2-х и 4-х тактных двигателей. Мероприятия по повышению форсированности двигателей.

#### Тема 1.4 Кривошипно-шатунный механизм

Базовые детали двигателей. Крепление двигателя на раме. Назначение кривошипно-шатунного механизма. Конструкция деталей кривошипно-шатунного механизма однорядном и V-образных дизелей. Динамика двигателя. Силы и моменты, действующие в двигателе. Цилиндропоршневая группа двигателей, условия их работы. Конструкция цилиндров, поршней, поршневых пальцев. Применяемые материалы и их обработка. Условия работы и конструкция шатунов, коленчатых валов, коренных подшипников, уравнивающих механизмов, маховиков. Применяемые материалы. Технические условия на комплектацию. Правила разборки и сборки кривошипно-шатунного механизма. Понятие об уравновешенности двигателя. Механизмы уравнивания. Гасители крутильных колебаний. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на показатели двигателя.

#### Тема 1.5 Газораспределительный механизм

Назначение и классификация механизма газораспределения, его конструкции и взаимодействие деталей, диаграмма фаз газораспределения, типы и детали приборов, условия работы. Применяемые материалы в особенности сборки приводов. Условия работы и конструкция деталей клапанной группы. Декомпрессионный механизм.

#### Тема 1.6 Система питания и управления

Назначение и классификация системы питания двигателя. Комплектование схемы. Система подачи и очистки воздуха. Способы очистки воздуха. Наддув и охлаждение наддувочного воздуха. Конструкция и принцип работы воздухоочистителей, турбокомпрессоров, теплообменников. Система удаления отработанных газов. Конструкция и условия работы глушителей, искрогасителей и выпускных газопроводов. Система подачи и очистки топлива. Способы очистки топлива. Топливные баки. Конструкция и принцип работы фильтров и топливоподающих насосов. Способы смесеобразования в дизелях и их сравнение. Формы и типы камер сгорания. Назначение, конструкция и принцип работы форсунок. Зависимость их конструкций от способа смесеобразования. Плунжерные пары, их назначение, устройство и принцип работы форсунок. Зависимость их конструкций и принцип работы топливных насосов, высокого давления рядного и распределительного типов. Регулирование насосов. Привод насосов, основные неисправности системы питания и влияние технического состояния на показатели работы дизелей.

Системы регулирования двигателей и регуляторы частоты вращения, их назначение, конструкция и принцип работы пусковых обогатителей и корректирующих устройств. Настройка регуляторов. Основные неисправности регуляторов и влияние их технического состояния на показатели работы дизелей. Конструкция и работа систем впрыска бензина с микропроцессорным управлением

#### Тема 1.7 Система смазки

Виды трения. Износ деталей. Назначение и классификация смазочных систем. Конструкция и принцип работы масляных насосов, фильтров. Назначение, действие и

регулировка клапанов, основные неисправности смазочной системы и влияние ее технического состояния на показатели надежности двигателя.

Способы разборки и сборки масляного насоса и фильтра, определение расположения масляных каналов в блоке, проверки уровня масла.

#### Тема 1.8 Система охлаждения

Назначение и классификация системы охлаждения. Конструкция и принцип работы системы в целом, отдельных механизмов и приборов, принцип работы контрольных приборов и устройств для автоматического включения вентиляторов. Основные неисправности системы охлаждения, влияние ее технического состояния на тепловой режим и показатели работы двигателя

#### Тема 1.9 Система зажигания

Назначение, классификация и принцип работы системы зажигания. Система батарейного зажигания. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на работу системы зажигания. Регулирование угла опережения зажигания. Конструкция и принцип работы прерывателя-распределителя, индукционной катушки высокого напряжения.

Искровые свечи, их маркировка. Принцип работы электронных систем зажигания. Зажигание от магнето. Основные электрические процессы в магнето. Испытание магнето. Установка угла опережения зажигания на двигателе. Основные неисправности и правила их устранения.

#### Тема 1.10 Система пуска

Назначение и классификация системы пуска. Пусковая частота вращения. Конструкция и принцип работы пусковых двигателей, редукторов и других устройств пуска.

Подготовка основного и пускового двигателей к пуску, порядок операций и правила безопасности труда при пуске различными способами. Устройства и средства для облегчения пуска при низких температурах

## РАЗДЕЛ 2 Шасси и рабочее оборудование

### Тема 2.1 Классификация и общие сведения о трансмиссии

Назначение, условия работы и классификации трансмиссий. Основные механизмы. Схемы трансмиссий, их сравнение. Крутящий момент двигателя и ведущий момент движителя. Преимущества и недостатки различных конструкций.

### Тема 2.2 Муфты сцепления

Назначение и классификация муфт сцепления. Требования к ним. Принцип работы, конструкция одно и двухдисковых муфт сцеплений. Привод управления, регулировка муфт сцеплений. Основные неисправности и правила их устранения.

### Тема 2.3 Коробки передач

Назначение, классификаций, конструкций и принцип работы коробок передач. Механизмы управления. Особенности работы шестеренных коробок передач с переключением передач без разрыва потока энергии. Гидравлическая система управления трансмиссиями, ее назначение, принцип действия, конструкция и регулировка.

### Тема 2.4 Промежуточные соединения и раздаточные коробки

Назначение, конструкция и принцип работы промежуточных эластичных соединений и карданных передач. Шарниры равных угловых скоростей. Основные неисправности и правила их устранения. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходоуменьшители, их конструкции принцип работы, регулировка.

### Тема 2.5 Ведущие мосты

Назначение, конструкция и принцип работы ведущих мостов. Главные передачи. Принцип действия и работа дифференциала. Блокировка дифференциала. Самоблокирующийся дифференциал. Типы полуосей. Конечные передачи. Передние

ведущие мосты. Регулировка механизмов ведущих мостов. Основные неисправности и правила их устранения.

#### Тема 2.6 Подвеска и ходовая часть

Назначение, классификация и требования к ходовой части. Составные элементы ходовой части Работа ведущего и ведомого колес и гусеничного движителя. Буксование, сцепление колес с почвой, сопротивление качению. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства тракторов, проходимость машин, и уплотнение почвы. Способы повышения этих свойств. Агротехнические требования к ходовой части тракторов. Назначение и классификация движителей. Ходовая часть колесных тракторов и автомобилей. Основные элементы. Конструкция ведущих и управляемых колес. Типы пневматических шин, их маркировка. Регулирование давления в шинах. Правила монтажа и демонтажа шин. Регулировка колес, базы и дорожного просвета. Ходовая часть гусеничных тракторов. Классификация, конструкция и работа гусеничного движителя, регулировка. Подвеска. Назначение, типы рессор и амортизаторов колесных машин, их устройство и принцип работы. Подвеска, натяжные устройства гусеничных движителей. Неисправности механизмов подвески.

#### Тема 2.7 Механизмы управления

Назначение и классификация рулевого управления колесных тракторов и автомобилей. Способы поворота машин. Углы установки управляемых колес. Передняя ось, поворотные цапфы. Механизм привода управляемых ведущих колес. Рулевые механизмы. Механизмы поворота трактора с шарнирной рамой. Регулировка. Основные неисправности механизмов рулевого управления и правила их устранения. Назначение гидравлической системы управления поворотом машин. Общая компоновка. Гидравлические и гидрообъемные системы привода рулевого управления колесными машинами. Конструкции. Конструкция и принцип работы гидроусилителей. Механизм управления поворотом гусеничных машин. Техническое обслуживание и регулировка гидравлических систем управления поворотом машин. Тормозные системы тракторов и автомобилей, их назначение, классификация, конструкция и принцип работы. Тормозные механизмы. Механический, гидравлический и пневматический привод тормозов. Регуляторы тормозных сил. Антиблокировочные системы. Стояночные и аварийные тормоза. Характерные неисправности и правила их устранения.

#### Тема 2.8 Навесное устройство

Назначение, типы и принцип работы прицепных устройств. Гидрокрюк, буксирное устройство. Назначение, классификация, конструкция и схемы настройки механизмов навески. Перестройка механизма навески по двух и трехточечной схеме.

#### Тема 2.9 Вал отбора мощности

Механизмы и системы вала отбора мощности. Гидростатический отбор мощности. Применение вала отбора мощности при работе различных сельскохозяйственных машин.

#### Тема 2.10 Гидравлическое оборудование

Назначение и классификация гидравлических систем. Требования, предъявляемые к ним. Общая компоновка. Конструкция гидронасосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистем. Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и принцип работы гидравлического догрузателя ведущих колес и позиционно-силового регулятора.

### РАЗДЕЛ 3 Основы теории тракторов и автомобилей

Тема 3.1 Классификация и общие сведения об эксплуатационных качествах тракторов и автомобилей

Классификация эксплуатационных и технологических свойства тракторов и автомобилей. Рассмотрение общих сведений. Условия эксплуатации транспортных и тяговых машин. Эксплуатационные свойства связанные и не связанные с движением машин.

Тема 3.2 Методы испытаний двигателей, тракторов и автомобилей

Цели проведения испытаний двигателей, а также автомобилей и тракторов. Виды испытаний. Оборудование и приборы для проведения испытаний. Тяговые испытания трактора.

Тема 3.3 Характеристики двигателей

Классификация методов испытаний двигателей по ГОСТ 18509 и ГОСТ 14846. Внешняя скоростная характеристика двигателя. Совмещённая внешняя скоростная и регуляторная характеристика. Нагрузочная характеристика двигателя. Характеристика холостого хода. Характеристики, оценивающие токсичность отработавших газов. Регулировочные характеристики.

Тема 3.4 Рабочий процесс муфты сцепления

Рассмотрение рабочего процесса фрикционной сухой муфты сцепления в координатах «крутящий момент – время». Рассмотрение характерных точек процесса. Буксование ведомого диска муфты.

Тема 3.5 Расчет передаточных чисел механической трансмиссии тяговых и транспортных машин. Обоснование необходимости применения многоступенчатой трансмиссии на указанных машинах. Понятие технологической, рабочей и транспортной передачи. Суммарное передаточное число трансмиссии и его разделение на ее отдельные агрегаты. Методы расчета передаточных чисел коробки передач, раздаточной коробки, главной передачи и конечных передач.

Тема 3.6 Режимы качения эластичного колеса по опорной поверхности. Буксование. Уравнение качения эластичного колеса по опорной поверхности. Ведущий и ведомый режимы качения. Факторы, влияющие на увеличение сопротивления при движении колесной машины. Определение буксования и причины его возникновения.

Тема 3.7 Расчет тяговой характеристики трактора на агрофоне

Силы, действующие на трактор и автомобиль. Тяговый и мощностной баланс. Определение необходимой мощности двигателя. Теоретическая тяговая характеристика трактора, ее построение и анализ. Использование тяговой характеристики при агрегатировании трактора.

Тема 3.8 Расчет динамической характеристики автомобиля

Динамический расчет автомобиля. Динамический фактор. Динамическая характеристика ее построение, анализ и использование.

## **9. Текущий контроль по дисциплине**

Текущий контроль по дисциплине проводится путем контроля посещаемости, проведения контрольных работ и устных опросов, тестов по лекционному материалу, выполнения расчетно-графических работ, и фиксируется в форме контрольной точки не менее одного раза в семестр.

Оценочные материалы текущего контроля размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **10. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации**

Зачет во втором семестре проводится в письменной форме. Продолжительность зачета 1 час.

Экзамен в четвертом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Экзамен в пятом семестре проводится в письменной форме по билетам. Экзаменационный билет состоит из трех вопросов. Продолжительность экзамена 1,5 часа.

Оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации размещены на сайте ТГУ в разделе «Информация об образовательной программе» - <https://www.tsu.ru/sveden/education/eduop/>.

## **11. Учебно-методическое обеспечение**

а) Электронный учебный курс по дисциплине в электронном университете «Moodle» - <https://moodle.tsu.ru/course/view.php?id=00000>

б) Оценочные материалы текущего контроля и промежуточной аттестации по дисциплине.

в) План семинарских / практических занятий по дисциплине.

## **12. Перечень учебной литературы и ресурсов сети Интернет**

а) основная литература:

– Богатырев А.В. Тракторы и автомобили: учебник / А.В. Богатырев, В.Р. Лехтер. – Москва: ИНФРА-М, 2023. – 425 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1941767>. – Режим доступа: по подписке.

– Конструкция тракторов и автомобилей: учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский. – Санкт-Петербург: Лань, 2022. – 288 с. – Текст: электронный. – URL: <https://e.lanbook.com/book/211322>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Кутьков, Г.М. Тракторы и автомобили: теория и технологические свойства: учебник / Г.М. Кутьков. – 2-е изд., перераб. и доп. – Москва: ИНФРА-М, 2022. – 506 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1816364>. – Режим доступа: по подписке.

б) дополнительная литература:

– Гребнев В.П. Тракторы и автомобили. Теория и эксплуатационные свойства: учебное пособие / В.П. Гребнев, О.И. Поливаев, А.В. Ворохобин; под ред. О.И. Поливаев. – М.: КноРус, 2011. – 264 с.

– Карташевич А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция: учебное пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев и др.; под ред. А.Н. Карташевича. – М.: НИЦ ИНФРА-М; мн.: Нов. знание, 2013. – 313 с.: ил. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Текст: электронный. – URL: <http://znanium.com/catalog/product/412187>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

– Огороднов С.М. Конструкция автомобилей и тракторов: учебник / С.М. Огороднов, Л.Н. Орлов, В.Н. Кравец. – Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2019. – 284 с. – Текст: электронный. – URL: <https://znanium.com/catalog/product/1048737>. – Режим доступа: для авториз. пользователей.

в) ресурсы сети Интернет:

– Информационный портал фирмы CLAAS, категория тракторы. <http://claas.com>

– Общероссийская Сеть КонсультантПлюс Справочная правовая система. <http://www.consultant.ru>

## **13. Перечень информационных технологий**

а) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– Microsoft Office Standart 2013 Russian: пакет программ. Включает приложения: MS Office Word, MS Office Excel, MS Office PowerPoint, MS Office On-eNote, MS Office Publisher, MS Outlook, MS Office Web Apps (Word Excel MS PowerPoint Outlook);

– публично доступные облачные технологии (Google Docs, Яндекс диск и т.п.).

- б) информационные справочные системы:
- Электронный каталог Научной библиотеки ТГУ –  
<http://chamo.lib.tsu.ru/search/query?locale=ru&theme=system>
  - Электронная библиотека (репозиторий) ТГУ –  
<http://vital.lib.tsu.ru/vital/access/manager/Index>
  - ЭБС Лань – <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС Консультант студента – <http://www.studentlibrary.ru/>
  - Образовательная платформа Юрайт – <https://urait.ru/>
  - ЭБС ZNANIUM.com – <https://znanium.com/>
  - ЭБС IPRbooks – <http://www.iprbookshop.ru/>

#### **14. Материально-техническое обеспечение**

Аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Аудитории для проведения занятий семинарского типа, индивидуальных и групповых консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой и доступом к сети Интернет, в электронную информационно-образовательную среду и к информационным справочным системам.

Лаборатории, оснащенные специализированным оборудованием.

#### **15. Информация о разработчиках**

Семенов Сергей Юрьевич, к.б.н., каф. сельскохозяйственной биологии БИ НИ ТГУ,  
доцент