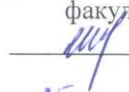


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ

УТВЕРЖДАЮ
Декан инженерно-технологического
факультета
 С.Д. Шепелёв
«25» 04 2016 г.

Кафедра тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия

Рабочая программа дисциплины

ТРАКТОРЫ И АВТОМОБИЛИ

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль: **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2016

Рабочая программа дисциплины «Тракторы и автомобили» разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерством образования и науки Российской Федерации 20.10.2015 г. № 1172. Программа предназначена для подготовки бакалавра по направлению **35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов.**

Составитель – кандидат технических наук, доцент В.Н. Кожанов

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры тракторов и автомобилей «25» 04 2016 г. (протокол № 1).

Зав. кафедрой тракторов, сельскохозяйственных машин и земледелия,
кандидат технических наук, доцент



Н.Т. Хлызов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

«25» 04 2016 г. (протокол № 1)

Председатель методической комиссии
факультета, кандидат технических наук,
доцент



А.П. Зырянов

Директор научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата	4
1.1.	Цель и задачи дисциплины	4
1.2.	Требования к результатам освоения дисциплины	4
2.	Структура и содержание дисциплины	5
2.1.	Содержание дисциплины	5
2.2.	Объем дисциплины и виды учебной работы	10
2.3.	Распределение учебного времени по разделам и темам	10
2.4.	Содержание лекций	12
2.5.	Содержание лабораторных занятий	13
2.6.	Содержание практических/семинарских занятий	14
2.7.	Содержание самостоятельной работы студентов	14
2.8.	Инновационные образовательные технологии	16
2.9.	Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами	16
2.10.	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий	16
2.11.	Фонд оценочных средств	17
3.	Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	17
3.1.	Рекомендуемая литература	17
3.2.	Учебно-методические разработки	18
3.3.	Средства обеспечения освоения дисциплины	20
3.4.	Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет	20
4.	Материально-техническое обеспечение дисциплины	20
5.	Приложение. Фонд оценочных средств	21
6.	Лист регистрации изменений	34

1. Требования ФГОС ВО к результатам освоения основной профессиональной образовательной программы бакалавриата

Цель и задачи дисциплины

Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Тракторы и автомобили» относится к вариативной части Блока 1 основной профессиональной образовательной программы академического бакалавриата по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль - Технология транспортных процессов.

Цель дисциплины

Бакалавр по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к производственно-технологической, организационно-управленческой, научно-исследовательской и проектной деятельности.

Цель дисциплины – сформировать у студентов знания по конструкции, основам теории, расчету и испытаниям тракторов и автомобилей, необходимые для эффективной эксплуатации этих машин в агропромышленном производстве.

Задачи дисциплины

Задачи дисциплины – научить студентов правильно понимать конструкции и регулировочные параметры основных моделей тракторов и автомобилей, а также теории, режимов работы и технологических основ мобильных энергетических средств.

Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины студент

должен обладать компетенциями

профессиональными:

- готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин (ПК-2);

В результате изучения дисциплины студент

должен знать:

- типаж тракторов, автомобилей и их двигателей;
- краткую техническую характеристику и технико-экономические показатели тракторов и автомобилей, работающих в сельском хозяйстве;
- назначение, классификацию, принцип действия и работу механизмов и систем тракторов, автомобилей и их двигателей;
- влияние технического состояния и условий эксплуатации на технико-экономические показатели тракторов, автомобилей и их двигателей;
- причины возникновения неисправностей механизмов и систем и их внешние признаки;
- технические и технологические принципы регулировок механизмов и систем тракторов и автомобилей;
- условия безопасной работы на тракторах и автомобилях, обеспечиваемые их конструкцией;

- влияние режимов работы и технического состояния тракторов и автомобилей на окружающую среду;
- методику, оборудование, приборы и инструменты для лабораторных и полевых испытаний тракторов, автомобилей и их двигателей, позволяющие оценить технико-экономические показатели машин;
- проблемы и перспективы эффективного использования и развития конструкции тракторов и автомобилей;

должен уметь:

- использовать тракторы и автомобили с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства;
- выполнять основные регулировочные операции и проверять соответствие машины, ее узлов и агрегатов техническим условиям;
- определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных и возникновение неисправностей в узлах и механизмах тракторов и автомобилей;
- осваивать и запускать в работу новые машины;
- оценивать эксплуатационные качества тракторов, автомобилей и их двигателей по основным справочным данным и по тяговым, динамическим, скоростным и нагрузочным характеристикам;
- проводить стендовые и эксплуатационные испытания новых и отремонтированных машин;

должен владеть:

- методикой испытания двигателей, тракторов и автомобилей;
- методикой расчета основных параметров тракторов и автомобилей;
- методикой проведения занятий по новым и перспективным конструкциям тракторов и автомобилей.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1. Содержание дисциплины

2.1.1. Основы теории и расчета автотракторных двигателей (ДВС), тракторов и автомобилей

Введение. Цель, задачи и структура курса. Роль автотракторных двигателей в энергетическом балансе страны и сельском хозяйстве. Задачи бакалавра в процессе эксплуатации тракторов и автомобилей.

Краткий исторический обзор развития тракторостроения и автомобилестроения. Роль отечественных и зарубежных ученых в области создания и развития конструкции автотракторных двигателей и их эффективного использования. Состояние отечественного и мирового тракторостроения и автомобилестроения. Основные эксплуатационные свойства и тенденции совершенствования конструкций автотракторных двигателей.

Назначение автотракторных двигателей. Условия их работы в с.-х. производстве. Классификация, основные части автотракторных двигателей. Технологические требования к автотракторным двигателям при выполнении различных операций. Развитие компоновочных схем и технологического оборудования. Универсализация энергетических средств с.-х. назначения.

Классификация автотракторных двигателей. Условия работы и требования к автотракторным двигателям в сельскохозяйственном производстве. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Основные понятия и определения, принципы работы дизелей и бензиновых (карбюраторных и с впрыскиванием) двигателей. Рабочие процессы 2- и 4-тактных двигателей. Основные показатели работы двигателя.

Процессы газообмена - выпуск, впуск; расчет основных показателей. Коэффициенты остаточных газов и наполнения. Эксплуатационные и конструктивные факторы, определяющие эффективность газообмена. Наддув двигателей.

Процесс сжатия. Влияние степени сжатия на показатели двигателя. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сжатия. Расчет показателей процесса сжатия.

Процесс сгорания. Фазы процесса. Анализ влияния эксплуатационных и конструктивных факторов на процесс сгорания в карбюраторных двигателях и дизелях. Расчет показателей процесса. Детонация, жесткость, калильное зажигание.

Процесс расширения. Влияние эксплуатационных факторов на процесс расширения. Расчет показателей процесса расширения.

Индикаторные и эффективные показатели. Влияние эксплуатационных и конструктивных факторов на показатели двигателя. Расчет индикаторных, эффективных показателей, определение механических потерь. Тепловой баланс. Изменение баланса в эксплуатационных условиях.

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.

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 уравнивания рядных одно-, двух, трех и четырехцилиндровых двигателей. Уравнивание двух и многоцилиндровых V-образных двигателей. Практическая уравновешенность.

Альтернативные виды топлива. Применение газотурбинного наддува высокого давления. Регулируемый наддув. Улучшение характеристик двигателя. Обзор различных типов двигателей, их возможное применение на тракторах и автомобилях.

2.1.2. Механизмы и системы ДВС

Кривошипно-шатунный механизм. Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Силы и моменты, действующие в кривошипно-шатунном механизме. Конструкция и взаимодействие деталей кривошипно-шатунного механизма рядных и V-образных двигателей и их сравнительный анализ. Базовые детали. Условия работы и конструкция деталей цилиндропоршневой группы, шатунов, деталей группы коленчатого вала, уравнивающих механизмов. Применяемые материалы. Технические условия на комплектацию. Разборка и сборка кривошипно-шатунного механизма. Основные неисправности и влияние технического состояния кривошипно-шатунного механизма на показатели двигателя. Техническое обслуживание механизма.

Механизм газораспределения. Назначение и классификация механизмов. Конструкция и взаимодействие деталей. Диаграмма фаз газораспределения. Детали привода клапанов. Условия работы. Применяемые материалы. Особенности сборки приводов. Условия работы и конструкция деталей клапанной группы. Применяемые материалы. Назначение и конструкция декомпрессионного механизма. Регулировки механизма. Основные неисправности системы и влияние технического состояния и регулировок механизма газораспределения на показатели двигателя.

Смазочная система. Назначение и классификация смазочных систем. Сравнительный анализ.

Конструкция и работа масляных насосов, фильтров, охладителей и контрольных приборов. Назначение, работа и регулировка клапанов. Техническое обслуживание, основные

неисправности системы и влияние ее технического состояния на показатели надежности двигателя. Основные тенденции развития смазочных систем.

Система охлаждения. Назначение и классификация систем охлаждения. Сравнительный анализ. Конструкция и работа системы в целом и отдельных узлов, в том числе устройств для автоматического выключения вентиляторов. Контрольные приборы. Основные неисправности системы и влияние ее технического состояния на тепловой режим и показатели работы двигателя. Техническое обслуживание системы. Основные тенденции развития систем охлаждения.

Система пуска. Назначение и классификация систем пуска. Сравнительный анализ. Конструкция и работа пусковых двигателей, редукторов и других устройств пуска. Подготовка основного и пускового двигателей к пуску, порядок операций и техника безопасности при пуске различными способами. Устройства и средства облегчения пуска при низких температурах. Техническое обслуживание и основные неисправности. Основные тенденции развития систем пуска.

Система питания и регулирования двигателя. Назначение и классификация системы питания. Сравнительный анализ. Система подачи и очистки воздуха. Наддув и охлаждение наддувочного воздуха. Конструкция и работа воздухоочистителей, турбокомпрессоров, теплообменников.

Система удаления отработавших газов. Конструкция и условия работы глушителей, искрогасителей и выпускных газопроводов.

Система подачи и очистки топлива. Конструкция топливных баков, фильтров и топливоподкачивающих насосов дизелей.

Конструкция и работа топливных насосов высокого давления рядного и распределительного типов, их сравнительный анализ. Техническое обслуживание, основные неисправности системы питания и влияние технического состояния на показатели работы дизелей.

Смесеобразование в бензиновом двигателе и понятия о составе смеси. Устройства и системы карбюратора для работы двигателя на различных режимах.

Состав и компоновка системы питания двигателя с впрыскиванием бензина. Устройство и работа приборов, датчиков и механизмов системы.

Техническое обслуживание, основные неисправности системы питания бензинового двигателя. Влияние ее технического состояния на показатели работы двигателей.

Конструкция и работа систем питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газе. Меры безопасности.

Системы регулирования двигателей. Регуляторы частоты вращения. Назначение, классификация, работа и их сравнительный анализ. Конструкция и работа пусковых обогащателей и корректирующих устройств.

Основные тенденции развития систем питания и регулирования автотракторных двигателей.

2.1.3. Автотракторное электрооборудование

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

Источники электрической энергии. Автотракторные генераторы, их классификация. Конструкция и работа генераторов и реле-регуляторов, их испытание. Техническое обслуживание, основные неисправности и их устранение. Основные тенденции развития. Аккумуляторные батареи. Назначение, принцип работы и конструкция аккумуляторных батарей, маркировка. Неисправности, основные правила эксплуатации и технического обслуживания.

Система электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение, требования и классификация систем зажигания. Классическая система зажигания. Влияние на работу

системы зажигания конструктивных и эксплуатационных факторов. Регулирование угла опережения зажигания. Работа прерывателя-распределителя, индукционной катушки высокого напряжения системы зажигания. Искровые свечи, маркировка.

Состав, принцип действия и работа электронных систем зажигания. Микропроцессорные системы зажигания и управления двигателем.

Зажигание от магнето. Основные электрические процессы в магнето. Испытание магнето. Техническое обслуживание системы зажигания. Неисправности и их устранение. Установка угла опережения зажигания на двигателе.

Электрический пуск двигателя. Назначение и требования, предъявляемые к электрическим стартерам, их классификация. Конструкция и работа стартеров с механическим и дистанционным включением. Испытания системы электрического пуска. Техническое обслуживание, неисправности и их устранение.

Система освещения, контрольно-измерительное и вспомогательное электрооборудование. Назначение и требования. Принципиальные схемы. Техническое обслуживание, поиск и устранение неисправностей в системах электрооборудования. Техника безопасности при эксплуатации и обслуживании системы электрооборудования. Основные тенденции развития систем электрооборудования тракторов и автомобилей. Применение микропроцессоров.

2.1.4. Гидрооборудование тракторов и автомобилей

Назначение, классификация, конструкция и схемы механизмов навески. Гидрокрюк, буксирное устройство. Назначение, типы и работа прицепных устройств, регулирование точки прицепа.

Способы осуществления дополнительного отбора мощности. Назначение, классификация и режимы работы механизмов привода отбора мощности.

Техническое обслуживание механизмов рабочего оборудования.

Рабочее оборудование автомобиля. Назначение, конструкция и работа буксирного крюка, приводной лебедки и седельного устройства. Техническое обслуживание. Типы кузовов с.-х. автомобилей.

Гидравлическая система управления навесным механизмом. Назначение и классификация гидравлических систем. Конструкция гидронасосов, гидрораспределителей и других элементов гидросистемы. Способы регулирования глубины обработки почвы. Назначение, конструкция и работа гидравлического догружателя ведущих колес и позиционно-силового регулятора. Система автоматического регулирования глубины обработки почвы.

Управление гидронавесной системой. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки агрегатов гидросистемы.

Гидравлические системы управления поворотом машин. Гидравлические усилители рулевого управления колесными машинами. Назначение, классификация и конструкция. Сервомеханизмы управления поворотом гусеничных машин. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Гидравлические системы управления трансмиссиями. Гидравлическая система переключения передач без разрыва потока энергии. Принцип действия, конструкция, работа и регулировки. Гидроблокировка дифференциала ведущих колес. Гидравлический привод управления валом отбора мощности. Гидростатический отбор мощности. Конструкция и работа. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Гидравлическая система подъема платформы автомобиля-самосвала. Конструкция и работа. Регулировки и техника безопасности при работе.

Основные тенденции развития гидравлических систем.

2.1.5. Трансмиссия и ходовая часть тракторов и автомобилей

Назначение, условия работы и классификация. Схемы трансмиссий, их сравнительный анализ. Основные механизмы. Основные понятия о бесступенчатых и комбинированных трансмиссиях

Муфта сцепления. Назначение и классификация. Принцип действия, конструкция. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Коробки передач. Назначение. Классификация. Конструкция и работа коробок передач. Двухпоточные коробки передач. Особенности работы коробок передач с переключением ступеней без разрыва потока энергии. Понижающие редукторы, раздаточные коробки и ходоуменьшители. Их конструкция и работа. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

Назначение и конструкция промежуточных соединений и карданных валов. Техническое обслуживание, правила монтажа карданных передач.

Ведущие мосты. Назначение, конструкция и работа. Главные передачи. Принцип действия и работа дифференциала. Блокировка дифференциалов, самоблокирующиеся дифференциалы. Типы полуосей. Конечные передачи. Передние ведущие мосты. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки ведущих мостов.

Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Требования. Способы поворота. Углы установки управляемых колес. Передняя ось, поворотные цапфы и механизм привода. Механизмы поворота трактора с шарнирной рамой.

Управление поворотом гусеничных тракторов. Способы поворота. Конструкция, работа и эксплуатационная регулировка механизмов поворота.

Тормозное управление тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Конструкция и работа тормозных систем тракторов, автомобилей и прицепов. Привод тормозов. Антиблокировочные и противобуксовочные системы. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки механизмов управления.

Эргономические требования к тракторам и автомобилям. Назначение, классификация и устройство оперения, кабины, сидений, систем регулирования микроклимата.

Назначение и устройство полугусеничного и колесно-гусеничного хода, пускового подогревателя двигателя, отопителя кабины.

Условия труда и пожарной безопасности на тракторах и автомобилях, устройства по их обеспечению.

2.1.6. Испытания ДВС, тракторов и автомобилей

Режимы работы автотракторных двигателей и основные эксплуатационные требования к ним.

Классификация и виды характеристик ДВС. Испытательные стенды и их оборудование. Требования к измерительным средствам и точности измерения параметров ДВС. Условия проведения испытаний. Обработка результатов испытаний. Приведение параметров двигателя к стандартным условиям. Техника безопасности при работе на стендах по испытаниям ДВС.

Классификация и виды испытаний. Испытательные полигоны, стенды и их оборудование. Тяговые испытания трактора. Обработка результатов испытаний. Анализ тяговых характеристик трактора. Дорожные испытания автомобиля. Расчетное и экспериментальное определение координат центра тяжести и углов статической устойчивости мобильной машины.

2.2. Объем дисциплины и виды учебной работы

Дисциплина изучается в 5, 6 семестрах. Общая трудоемкость дисциплины распределяется по основным видам учебной работы в соответствии с учебным планом, утвержденным ректором ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ, следующим образом:

Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц
Контактная работа (всего)	108/3
В том числе:	
Лекции	36
Практические/семинарские занятия (ПЗ/СЗ)	-
Лабораторные занятия (ЛЗ)	72
Самостоятельная работа студентов(всего)	108/3
В том числе:	
Подготовка к практическим/семинарским занятиям	-
Подготовка к лабораторным работам и к защите лабораторных работ	54
Выполнение курсового проекта/курсовой работы	-
Подготовка к зачету	27
Контроль (подготовка к экзамену)	27
Общая трудоемкость	216/6

2.3. Распределение учебного времени по разделам и темам

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего		В том числе				Формируе- мые компе- тен- ции
		час.	%	Контактная работа			СРС	
				лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Раздел 1. Основы теории и расчета автотракторных двигателей, тракторов и автомобилей								
1.1	Введение, основные понятия и определения	2	1	2	-	-	-	ПК-2
1.2	Рабочий процесс ДВС	12	5	8	-	-	4	ПК-2
1.3	Кинематика и динамика ДВС	10	5	6	-	-	4	ПК-2
1.4	Основные показатели техни- ческого уровня ДВС	6	2	2	-	-	4	ПК-2
1.5	Тяговая динамика трактора и автомобиля	11	5	8			3	ПК-2
1.6	Эксплуатационные свойства тракторов и автомобилей	13	5	10			3	ПК-2
Раздел 2. Механизмы и системы ДВС								
2.1	КШМ ДВС	5	2		2		3	ПК-2
2.2	ГРМ и система пуска	4	2		2		2	ПК-2
2.3	Системы смазки, охлаждения	4	2		2		2	ПК-2
2.4	Общие схемы систем питания автотракторных двигателей. Система питания Common Rail	6	3		4		2	ПК-2
2.5	Топливные насосы высокого давления и регуляторы частоты вращения	5	2		2		3	ПК-2

2.6	Системы питания с впрыском бензина	5	2		2		3	ПК-2
2.7	Системы питания автотракторных двигателей работающих на газообразном топливе	5	2		2		3	ПК-2
Раздел 3. Автотракторное электрооборудование								
3.1	Общие схемы автотракторного электрооборудования	8	4		4		4	ПК-2
3.2	Аккумуляторные батареи и электростартеры	6	3		2		4	ПК-2
3.3	Генераторные установки	6	3		2		4	ПК-2
3.4	Системы зажигания	8	4		2		6	ПК-2
Раздел 4. Гидроборудование тракторов и автомобилей								
4.1	Раздельно агрегатная гидросистема	8	4		2		6	ПК-2
4.2	Гидроусилители руля	8	4		2		6	ПК-2
4.3	Силовое и позиционное регулирование глубины обработки почвы	8	4		2		6	ПК-2
Раздел 5. Трансмиссия и ходовая часть тракторов и автомобилей								
5.1	Сцепление	4	2		2		2	ПК-2
5.2	Коробки передач	4	2		2		2	ПК-2
5.3	Коробки передач с переключением без разрыва потока мощности	4	2		2		2	ПК-2
5.4	Ведущие мосты колёсных машин	4	2		2		2	ПК-2
5.5	Ведущие мосты гусеничных машин	4	2		2		2	ПК-2
5.6	Подвески колёсных машин	4	2		2		2	ПК-2
5.7	Ходовая часть гусеничных машин	3	1		2		1	ПК-2
5.8	Рулевое управление	3	1		2		1	ПК-2
5.9	Тормозное управление с гидроприводом	3	1		2		1	ПК-2
5.10	Тормозное управление с пневмоприводом	5	2		2		3	ПК-2
Раздел 6. Испытания ДВС, тракторов и автомобилей								
6.1	Методики испытания ДВС	6	3		4		2	ПК-2
6.2	Скоростная характеристика дизеля	8	4		4		4	ПК-2
6.3	Тяговые испытания трактора	8	4		4		4	ПК-2
6.4	Дорожные испытания автомобиля	8	4		4		4	ПК-2
6.5	Инструментальный контроль технического состояния автомобиля	8	4		4		4	ПК-2
	Общая трудоемкость	216	100	36	72	-	108	

2.4. Содержание лекций

№ п/п	Содержание лекции	Продолж., часов	Формир. компетен- ции
1	ДВС. Основные понятия и определения. Содержание лекции: Введение. Классификация ДВС. Основные понятия, термины и определения. Индикаторная диаграмма. Показатели, характеризующие работу двигателя внутреннего сгорания.	2	ПК-2
2	Процесс газообмена в ДВС. Содержание лекции: Периоды газообмена: выпуск, продувка и наполнение (впуск). Параметры, характеризующие процессы впуска и выпуска Процесс сжатия. Показатели процесса. Анализ факторов, влияющих на процесс. Определение давления и температуры газов в конце сжатия.	2	ПК-2
3	Смесеобразование в ДВС. Содержание лекции: Смесеобразование в дизелях и бензиновых двигателях	2	ПК-2
4	Процесс сгорания. Содержание лекции: Процесс сгорания в двигателях с принудительным зажиганием смеси в дизелях. Фазы процесса. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс.	2	ПК-2
5	Процесс расширения в ДВС. Содержание лекции: Процесс расширения в ДВС. Показатели процесса. Анализ факторов, влияющих на процесс, тепловой баланс. Состав отработавших газов.	2	ПК-2
6	Форсирование ДВС. Содержание лекции: Методы форсирования двигателей. Наддув двигателей.	2	ПК-2
7	Кинематика и динамика КШМ. Содержание лекции: Анализ схем центрального и дезаксиального КШМ. Требования по компоновке и сборке деталей КШМ. Силы и моменты, действующие в КШМ одноцилиндрового двигателя.	2	ПК-2
8	Уравновешивание ДВС. Содержание лекции: Уравновешивание одно- и многоцилиндровых рядных ДВС.	2	ПК-2
9	Показатели технического уровня, индикаторные и эффективные показатели двигателя. Содержание лекции: Основные показатели технического уровня автотракторных двигателей: мощностные, экономические, удельные, экологические, износостойкости. Индикаторные и эффективные показатели работы двигателя	2	ПК-2
10	Взаимодействие движителей тракторов и автомобилей с опорной поверхностью. Содержание лекции: Физико-механические свойства почвы. Влияние их на эксплуатационно-технологические показатели машины. Качение ведомого колеса. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепление, буксование, КПД.	2	ПК-2

11	Тяговая динамика трактора. Содержание лекции: Внешние силы, действующие на трактор. Уравнение тягового баланса. Нормальные реакции почвы на колеса трактора в агрегате с прицепной и навесной машиной. Тяговый баланс гусеничного трактора. Центр давления. Тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие. Тяговый расчет трактора и расчет теоретической тяговой характеристики трактора.	4	ПК-2
12	Динамические свойства и топливная экономичность автомобиля. Содержание лекции: Тяговый баланс автомобиля. Динамическая характеристика. Тяговый расчет. Выбор структуры скоростного ряда. Топливная экономичность. Показатели.	2	ПК-2
13	Торможение мобильных машин Содержание лекции: Показатели торможения. Уравнение движения машины при торможении. Блокировка колес. Регулирование тормозных сил. Устойчивость автомобиля при торможении. Тормозной путь. Способы торможения. Экстренное торможение. Торможение двигателем.	2	ПК-2
14	Управляемость мобильных машин. Содержание лекции: Способы поворота. Кинематика поворота. Поворачивающий момент. Управляемость машин с передними и с задними ведущими колесами. Влияние боковой упругости шин на управляемость. Стабилизация управляемых колес. Поворот гусеничной машины. Кинематика поворота.	2	ПК-2
15	Проходимость тракторов и автомобилей Содержание лекции: Проходимость. Профильная, опорно-сцепная, агротехническая. Показатели проходимости. Проходимость машин с задними и передними ведущими колесами. Тяговые свойства полноприводных машин. Роль дифференциала.	2	ПК-2
16	Устойчивость тракторов и автомобилей Содержание лекции: Статическая устойчивость машин. Устойчивость продольная и поперечная, от опрокидывания и от сползания. Поперечная устойчивость на повороте, устойчивость от заноса.	2	ПК-2
17	Плавность хода тракторов и автомобилей. Содержание лекции: Плавность хода. Влияние колебаний на человека. Показатели. Взаимосвязь колебаний остова и колебаний подвески. Свободные и вынужденные колебания. Гашение колебаний.	2	ПК-2
Итого:		36	

2.5. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Наименование лабораторных занятий	Продолж, час	Формир. компетенции
1	КШМ ДВС	2	ПК-2
2	ГРМ и система пуска	2	ПК-2

3	Системы смазки, охлаждения	2	ПК-2
4	Общие схемы систем питания автотракторных двигателей. Система питания Common Rail	4	ПК-2
5	Топливные насосы высокого давления и регуляторы частоты вращения	2	ПК-2
6	Системы питания с впрыском бензина	2	ПК-2
7	Системы питания автотракторных двигателей работающих на газообразном топливе	2	ПК-2
8	Методики испытания ДВС, обработка результатов испытаний	4	ПК-2
9	Скоростная характеристика дизеля	4	ПК-2
10	Общие схемы автотракторного электрооборудования	4	ПК-2
11	Аккумуляторные батареи и электростартеры	2	ПК-2
12	Генераторные установки	2	ПК-2
13	Системы зажигания	2	ПК-2
14	Раздельно агрегатная гидросистема	2	ПК-2
15	Гидроусилители руля	2	ПК-2
16	Силовое и позиционное регулирование глубины обработки почвы	2	ПК-2
17	Сцепление	2	ПК-2
18	Коробки передач	2	ПК-2
19	Коробки передач с переключением без разрыва потока мощности	2	ПК-2
20	Ведущие мосты колёсных машин	2	ПК-2
21	Ведущие мосты гусеничных машин	2	ПК-2
22	Подвески колёсных машин	2	ПК-2
23	Ходовая часть гусеничных машин	2	ПК-2
24	Рулевое управление	2	ПК-2
25	Тормозное управление с гидроприводом	2	ПК-2
26	Тормозное управление с пневмоприводом	2	ПК-2
27	Тяговые испытания трактора	4	ПК-2
28	Дорожные испытания автомобиля	4	ПК-2
29	Инструментальный контроль технического состояния автомобиля	4	ПК-2
	Всего:	72	

2.6. Содержание практических/семинарских занятий

Практические/семинарские занятия не предусмотрены учебным планом

2.7. Содержание самостоятельной работы студентов

Содержание вопросов, изучаемых студентами самостоятельно:

№ п/п	Наименование изучаемых тем или вопросов	Продолж., часов	Формир. компетен.
1	Особенности работы ДВС в условиях с.х. эксплуатации. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на газообмен в двигателях. Выбор степени сжатия. Методы снижения токсичности двигателей. Уравновешивание двух- и многоцилиндровых V-образных двигателей. Работа гусеничного движителя. Кинематика. Силы, действующие в гусенице, КПД. Коэффициент использования веса трактора. Требования к энергетической установке трактора. Уравнение энергетиче-	18	ПК-2

	ского баланса и потенциальная тяговая характеристика трактора. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность. Поворот машин с двухпоточной трансмиссией. Силы, действующие при повороте. Момент сопротивления и поворачивающий момент. Влияние на проходимость конструктивных параметров машин и эксплуатационных факторов. Влияние на устойчивость конструктивных и эксплуатационных факторов. Анализ плавности хода автомобиля и трактора.		
2	Схема КШМ двигателя (в масштабе) по варианту домашней работы и укажите на схеме векторы основных сил, действующих в КШМ. Графики перемещений клапанов в зависимости от угла поворота коленчатого вала и определить величину угла перекрытия фаз. Марки применяемого в ДВС масла, периодичность и операции по его замене. Схема топливного тракта двигателя и характеристика его составляющих по классификационным признакам. Регулируемые данные параметров газовой аппаратуры САГА-6 и САГА-7. Техническая характеристика датчиков системы питания двигателя с впрыскиванием бензина. Типовая характеристика цикловой подачи топлива в зависимости от частоты вращения коленчатого вала двигателя и какими конструктивными элементами обеспечиваются: номинальная частота вращения (n_n); частота вращения при максимальном крутящем моменте (n_m).	18	ПК-2
3	Структурные или принципиальные электрические схемы источников тока и основных потребителей для генераторных установок различного типа. Техническая характеристика стартера, который установлен на двигателе по варианту курсовой работы. Показатели технической характеристики генератора по заданию на курсовую работу.	18	ПК-2
4	Раздельно-агрегатная гидравлическая система (РАГС): общее устройство системы, её возможности, органы управления и основные технические параметры. Гидроусилители руля: конструктивная или принципиальная схема, основные сборочные элементы, принцип действия усилителя при правом или левом повороте. Силовой (позиционный) регулятор: конструктивная схема, принцип действия и работа при силовом и позиционном регулировании.	18	ПК-2
5	Техническая характеристика, кинематическая схема с указанием основных элементов сцепления, согласно варианту курсовой работы. Причины проявления основных неисправностей сцепления и способы их устранения. Техническая характеристика, кинематическая схема с указанием основных элементов коробки передач, согласно варианту курсовой работы. Классификация, кинематическая схема с указанием основных элементов карданной передачи автомобиля, согласно варианту курсовой работы. Техническая характеристика, кинематическая схема с указанием основных элементов главной передачи автомобиля, согласно варианту курсовой работы. Техническая характеристика, кинематическая схема с указанием основных элементов дифференциала автомобиля, согласно задания преподавателя. Техническая характеристика, кинематическая схема с указанием основных элементов передней и задней подвески, согласно варианту курсовой работы. Техническая характеристика, кинематическая схема с указанием основных элементов переднего и заднего мостов, несущей системы автомобиля, согласно заданию	18	ПК-2

	преподавателя. Техническая характеристика, схема с указанием основных элементов тормозного управления согласно варианту курсовой работы.		
6	Схема стенда для испытаний ДВС и места установки датчиков для измерения параметров работы двигателя. Схема и работа устройств для измерения крутящего момента, которые применяются на стендах для испытаний ДВС. Характеристики центробежного и вакуумного регуляторов оперения зажигания объекта испытаний. Порядок тарировки датчиков стенда СТП-3-СП. Отличие европейской системы светораспределения (С, НС, СР, НСР) от американской. Причины повышенного суммарного люфта рулевого управления автомобиля.	18	ПК-2
Итого		108	

2.8. Инновационные образовательные технологии

Вид Формы	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ
Работа в малых группах	-	+	-

2.9. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предшествующими) и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ разделов данной дисциплины, для которых необходимо изучение обеспечивающих (предшествующие) и обеспечиваемых (последующих) дисциплин					
		Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
Предшествующие дисциплины							
1	Метрология, Стандартизация и сертификация	+	+	-	-	+	-
2	Теплотехника	-	+	+	+	-	-
3	Гидравлика	+	+	+	+	+	+
4	Теория механизмов и машин	-	+	+	+	+	-
Последующие дисциплины							
1	Надежность и ремонт машин	-	+	+	+	+	-

2.10. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов занятий

Перечень компетенций	Виды занятий				
	Лекции	ЛЗ	ПЗ/СЗ	КР/КП	СРС
ПК-2	+	+	-	-	+

2.11. Фонд оценочных средств

Для установления соответствия уровня подготовки студентов требованиям ФГОС ВО, профессиональных стандартов разработан фонд оценочных средств (вопросы для подготовки к экзамену, зачету, тесты, контрольные работы и др.). Фонд оценочных средств представлен в Приложении № 1.

3. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

3.1. Рекомендуемая литература

Основная:

1. Баширов Р. М. Основы теории и расчета автотракторных двигателей [Текст]: учебник / Р. М. Баширов ; БашГАУ. Уфа: БашГАУ, 2010.- 304 с.
2. Карташевич А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко. Москва: Новое знание, 2013.-312 с. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43877.
3. Суркин В. И. Основы теории и расчета автотракторных двигателей [Текст]: курс лекций / В. И. Суркин; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2012.- 328 с.
4. Суркин В. И. Основы теории и расчёта автотракторных двигателей [Электронный ресурс]: / Суркин В.И.. Москва: Лань, 2013. Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=12946.

Дополнительная:

1. Анилович В. Я. Конструирование и расчёт сельскохозяйственных тракторов [Текст]: справочное пособие / В. Я. Анилович, Ю. Т. Водолажченко; под ред. Б. П. Кашубы. М.: Машиностроение, 1976.- 455 с.
2. Барский И. Б. Конструирование и расчет тракторов [Текст]: Учебник для вузов. М.: Машиностроение, 1980.- 335с.
3. Гуревич А. М. Конструкция тракторов и автомобилей [Текст]: Учебное пособие для вузов / А.М. Гуревич, А.К. Болотов, В.И. Судницын. М.: Агропромиздат, 1989.- 368с.
4. Колчин А. И. Расчет автомобильных и тракторных двигателей [Текст]: Учеб.пособие для вузов. М.: Высшая школа, 2002.- 496с.
5. Кутьков Г. М. Теория трактора и автомобиля [Текст]. М.: Колос, 1996.- 287с.
6. Кутьков Г. М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства [Текст]. М.: КолосС, 2004.- 504с.
7. Райков И. Я. Конструкция автомобильных и тракторных двигателей [Текст]: Учебник для вузов. М.: Высш.шк., 1986.- 352с.
8. Росс Т. Системы впрыска топлива автомобилей ВАЗ [Текст] / Росс Твег. М.: За рулем, 2006.- 184 с.
9. Суркин В. И. Смазка тракторных дизелей [Текст]: монография / В. И. Суркин, Б. В. Курчатов; ЧГАУ. Челябинск: ЧГАУ, 2009.- 228 с.
10. Тракторные дизели [Текст]: Справочник / Б.А. Взоров; А.В. Адамович, А.Г. Арабян и др.. М.: Машиностроение, 1981.- 535с.
11. Чудаков Д. А. Основы теории и расчета трактора и автомобиля [Текст]: Учебное пособие. М.: Колос, 1972.- 384с.

Периодические издания:

«Двигателестроение», «Тракторы и СХМ», «Достижения науки и техники АПК», «Автомобильная промышленность», «За рулем», «Сельский механизатор», «Транспорт Урала».

3.2. Учебно-методические разработки

Учебно-методические разработки имеются на кафедре тракторы и автомобили, в научной библиотеке и на сайте ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1-6	Основные 1. Методические указания к выполнению курсовой работы по темам: "Расчет, построение и анализ тяговой характеристики трактора", "Расчет, построение и анализ динамической характеристики автомобиля", "Определение углов статической устойчивости трактора и автомобиля" [Электронный ресурс] / сост.: Бердов Е. И., Изгарев Г. М., Алябьев В. А.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.-49 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/20.pdf. 2. Методические указания к лабораторным работам по теме: Испытания тракторов и автомобилей [Текст]. Челябинск: Б.и., 2006.- 31 с. 3. Механизмы и системы автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Текст]: методические указания к лабораторным работам / сост.: М. А. Русанов, В. Н. Кожанов, А. А. Петелин; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2014.- 91 с. 4. Механизмы и системы автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / сост.: Русанов М. А., Кожанов В. Н., Петелин А. А. Челябинск: ЧГАА, 2014.-91 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/22.pdf. Дополнительные 1. Михайлов В.Г., Морозова Т.Н. Системы питания двигателей, работающих на газообразном топливе. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАУ, 2006. 2. Суркин В.И., Малышев А.Ф., Курчатов Б.В., Русанов М.А. Испытания автотракторных двигателей. Лабораторный практикум. – Челябинск, ЧГАА, 2010. 3. Суркин В.И., Малышев А.Ф., Русанов М.А. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Тракторы и автомобили» Часть 1 «Автотракторные двигатели». – Челябинск, ЧГАА, 2013. 4. Бердов Е.И. Тракторные подвески. Методические указания к лабораторным работам. – Челябинск: РИО ЧГАУ.– 2005, 38 с. 5. Бердов Е.И. Гусеничные движители сельскохозяйственных тракторов. Учебное пособие к лабораторной работе.– Челябинск: РИО ЧГАУ.– 2007, 36 с. 6. Бердов Е.И., Михайлов В.Г. Электронные системы управления зажиганием и впрыском бензина. Учебное пособие к лабораторным работам.– Челябинск: РИО ЧГАУ.– 2007, 62 с. 7. Суркин В.И., Бердов Е.И. Сборник задач и тестовых заданий по курсу «Тракторы и автомобили». ЧГАУ, Челябинск, 2008. 8. Изгарев Г.М., Русанов М.А. Рабочее оборудование тракторов. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАА, 2010. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/5.pdf. 9. Изгарев Г.М., Русанов М.А. Кабина трактора. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАА, 2010. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/4.pdf.

	10. Изгарев Г.М., Русанов М.А. Ведущие мосты тракторов. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАА, 2010. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/6.pdf. 11. Алябьев В.А., Изгарев Г.М., Русанов М.А. Сцепления: Учебное пособие.-Челябинск. ЧГАА, 2010 г.-48 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/11.pdf.
--	---

3.3. Средства обеспечения освоения дисциплины

1. Комплекты плакатов по разделам и темам в бумажном виде.
2. Комплекты плакатов по темам в электронном виде: ДВС, ДВС ЛПЗ
3. Учебные тематические фильмы.
4. Учебные стенды.
5. Видеофильмы преподавателей.

3.4. Электронные ресурсы, находящиеся в свободном доступе в сети Интернет

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <http://csaa.ru>.
2. Единое окно доступа к образовательным ресурсам <http://window.edu.ru>.
3. Учебный сайт <http://test-exam.ru>.
4. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
5. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru/>

4. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Перечень учебных лабораторий, компьютерных классов кафедры тракторов автомобилей:

- Лаборатория «Испытание ДВС».
- Лаборатория «Испытание автомобилей».
- Лаборатория «Автотракторного электрооборудования».
- Лаборатория «Тяговых испытаний трактора»

Перечень основного лабораторного оборудования.

Кафедра имеет специализированные лаборатории по всем разделам дисциплины, включая компьютерный класс.

Учебные экспонаты в виде узлов, агрегатов и машин в целом:

- Разрезы двигателей Д-37, Д-240, А-41, СМД-60, Д-108, КамАЗ-740, ЯМЗ-240, ЗИЛ-130, ЗМЗ-53 и др.
- Разрезы тракторов ДТ-75, Т-150К, МТЗ-80.
- Стенды по испытанию ДВС типа КИ-5543 и др. - 5 шт.
- Стенды по испытанию электрооборудования - 8 шт.
- Стенды по изучению гидрооборудования - 4 шт.
- Стенды по изучению тормозного управления - 2 шт.
- Стенд тяговых испытаний трактора МТЗ-80.
- Стенд для проверки тормозных систем автомобилей грузоподъемностью до 3 тонн.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

текущего контроля и промежуточной аттестации

по дисциплине **«Тракторы и автомобили»**

Направление подготовки **35.03.06 Агроинженерия**

Профиль **Технология транспортных процессов**

Уровень высшего образования – **бакалавриат**

Форма обучения - **очная**

Челябинск
2015

СОДЕРЖАНИЕ

1	Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)	21
2	Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля	23
3	Учебно-методические разработки, используемые для контроля знаний, умений и навыков	23
4	Оценочные средства для проведения текущего контроля	24
	4.1 Отчет по лабораторной работе	24
	4.2 Тестирование	25
5	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	26
	5.1 Зачет	26
	5.2 Экзамен	29

1. Планируемые результаты обучения (показатели сформированности компетенций)*

*Пороговым уровнем считаются ЗУН, полученные в результате освоения предшествующих дисциплин (см. табл. 2.8 Рабочей программы дисциплины).

Контролируемые компетенции	ЗУН		
	знания	умения	навыки
ПК-2 готовность к участию в проведении исследований рабочих и технологических процессов машин	Студент должен знать: типаж тракторов, автомобилей и их двигателей; краткую техническую характеристику и технико-экономические показатели тракторов и автомобилей, работающих в сельском хозяйстве; назначение, классификацию, принцип действия и работу механизмов и систем тракторов, автомобилей и их двигателей; влияние технического состояния и условий эксплуатации на технико-экономические показатели тракторов, автомобилей и их двигателей; причины возникновения неисправностей механизмов и систем и их внешние признаки; технические и технологические принципы регулировок механизмов и систем тракторов и автомобилей; условия безопасной работы на тракторах и автомобилях, обеспечиваемые их конструкцией; влияние режимов работы и технического состояния тракторов и автомобилей на окружающую среду; методику, оборудо-	Студент должен уметь: использовать тракторы и автомобили с высокими показателями эффективности в конкретных условиях сельскохозяйственного производства; выполнять основные регулировочные операции и проверять соответствие машины, ее узлов и агрегатов техническим условиям; определять причины отклонения рабочих параметров от нормальных и возникновение неисправностей в узлах и механизмах тракторов и автомобилей; осваивать и запускать в работу новые машины; оценивать эксплуатационные качества тракторов, автомобилей и их двигателей по основным справочным данным и по тяговому, динамическим, скоростным и нагрузочным характеристикам; проводить стендовые и эксплуатационные испытания новых и отремонтированных машин;	Студент должен владеть: методикой испытания двигателей, тракторов и автомобилей; методикой расчета основных параметров тракторов и автомобилей; методикой проведения занятий по новым и перспективным конструкциям тракторов и автомобилей.

	вание, приборы и инструменты для лабораторных и полевых испытаний тракторов, автомобилей и их двигателей, позволяющие оценить технико-экономические показатели машин; проблемы и перспективы эффективного использования и развития конструкции тракторов и автомобилей;		
--	---	--	--

2. Соответствие компетенций, формируемых при изучении дисциплины, и видов контроля

Перечень компетенций	Виды контроля по разделам дисциплины					
	Раздел 1	Раздел 2	Раздел 3	Раздел 4	Раздел 5	Раздел 6
ПК-2	- тест; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - отчет по лабораторной работе; - зачет	- тест; - отчет по лабораторной работе; - зачет

3. Учебно-методические разработки, используемые для оценки знаний, умений и навыков

Учебно-методические разработки, в которых представлены вопросы и задачи, используемые для контроля знаний, умений и навыков, приведены в таблице.

Раздел дисциплины	Учебно-методические разработки
1-6	Основные 1. Методические указания к выполнению курсовой работы по темам: "Расчет, построение и анализ тяговой характеристики трактора", "Расчет, построение и анализ динамической характеристики автомобиля", "Определение углов статической устойчивости трактора и автомобиля" [Электронный ресурс] / сост.: Бердов Е. И., Изгарев Г. М., Алябьев В. А.; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2010.-49 с. Режим доступа: http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/20.pdf. 2. Методические указания к лабораторным работам по теме: Испытания тракторов и автомобилей [Текст]. Челябинск: Б.и., 2006.- 31 с. 3. Механизмы и системы автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Текст]: методические указания к лабораторным работам / сост.: М. А. Русанов, В. Н. Кожанов, А. А. Петелин; ЧГАА. Челябинск: ЧГАА, 2014.- 91 с.

4. Механизмы и системы автотракторных двигателей внутреннего сгорания [Электронный ресурс]: методические указания к лабораторным работам / сост.: Русанов М. А., Кожанов В. Н., Петелин А. А.. Челябинск: ЧГАА, 2014.-91 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/22.pdf>.

Дополнительные

1. Михайлов В.Г., Морозова Т.Н. Системы питания двигателей, работающих на газообразном топливе. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАУ, 2006.

2. Суркин В.И., Малышев А.Ф., Курчатов Б.В., Русанов М.А. Испытания автотракторных двигателей. Лабораторный практикум. – Челябинск, ЧГАА, 2010.

3. Суркин В.И., Малышев А.Ф., Русанов М.А. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Тракторы и автомобили» Часть 1 «Автотракторные двигатели». – Челябинск, ЧГАА, 2013.

4. Бердов Е.И. Тракторные подвески. Методические указания к лабораторным работам. – Челябинск: РИО ЧГАУ.– 2005, 38 с.

5. Бердов Е.И. Гусеничные движители сельскохозяйственных тракторов. Учебное пособие к лабораторной работе.– Челябинск: РИО ЧГАУ.– 2007, 36 с.

6. Бердов Е.И., Михайлов В.Г. Электронные системы управления зажиганием и впрыском бензина. Учебное пособие к лабораторным работам.– Челябинск: РИО ЧГАУ.– 2007, 62 с.

7. Суркин В.И., Бердов Е.И. Сборник задач и тестовых заданий по курсу «Тракторы и автомобили». ЧГАУ, Челябинск, 2008.

8. Изгарев Г.М., Русанов М.А. Рабочее оборудование тракторов. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАА, 2010. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/5.pdf>.

9. Изгарев Г.М., Русанов М.А. Кабина трактора. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАА, 2010. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/4.pdf>.

10. Изгарев Г.М., Русанов М.А. Ведущие мосты тракторов. Учебно-практическое пособие. – Челябинск, ЧГАА, 2010. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/6.pdf>.

11. Алябьев В.А., Изгарев Г.М., Русанов М.А. Сцепления: Учебное пособие.-Челябинск. ЧГАА, 2010 г.-48 с. Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/tract/11.pdf>.

4. Оценочные средства для проведения текущего контроля

4.1. Отчет по лабораторной работе

Отчет по лабораторной работе используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по отдельным темам дисциплины. Отчет оценивается по усмотрению преподавателя оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» или оценкой «зачтено», «не зачтено».

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на

	контрольные вопросы; - способность решать инженерные задачи.
Оценка 4 (хорошо)	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - осознанное применение теоретических знаний для описания элементов конструкции тракторов и автомобилей, проведения и оценивания результатов измерений, но содержание и форма ответа имеют отдельные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- изложение материала неполно, непоследовательно, - неточности в определении понятий, в применении знаний для описания элементов конструкции тракторов и автомобилей, проведения и оценивания результатов измерений, - затруднения в обосновании своих суждений; - обнаруживается недостаточно глубокое понимание изученного материала.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описания элементов конструкции тракторов и автомобилей, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

Содержание отчета и критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения студентов в начале занятий. Оценка объявляется студенту непосредственно после сдачи отчета.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	- изложение материала логично, грамотно; - свободное владение терминологией; - умение высказывать и обосновать свои суждения при ответе на контрольные вопросы; - умение описывать элементы конструкции тракторов и автомобилей; - умение проводить и оценивать результаты измерений; - способность решать инженерные задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	- отсутствие необходимых теоретических знаний; допущены ошибки в определении понятий и описании элементов конструкции тракторов и автомобилей, искажен их смысл, не решены инженерные задачи, не правильно оцениваются результаты измерений; - незнание основного материала учебной программы, допускаются грубые ошибки в изложении.

4.2. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения студентом образовательной программы по темам или разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Тестирование проводится в специализированной аудитории № 303 в программе Му Test X . Критерии оценки ответа студента (табл.) доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат тестирования объявляется студенту непосредственно после его сдачи.

Шкала	Критерии оценивания (% правильных ответов)
Оценка 5 (отлично)	80-100
Оценка 4 (хорошо)	70-79
Оценка 3 (удовлетворительно)	50-69
Оценка 2 (неудовлетворительно)	менее 50

5. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

5.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета студенту выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

Зачет проводится в форме опроса по билетам. Зачет проводится в специально установленный период, предусмотренный учебным планом.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала зачета. Результат зачета объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка «зачтено»	знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность непринципиального характера в ответе на вопросы).
Оценка «не зачтено»	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.

Вопросы к зачету

5 семестр

1. Методы получения механической энергии на мобильных машинах. Принцип действия поршневых, роторных и газотурбинных двигателей.
2. Классификация автотракторных двигателей.
3. Основные понятия и определения, принятые в теории ДВС.
4. Индикаторные диаграммы карбюраторного и дизельного ДВС. Методика получения и значения в характерных точках.
5. Процесс впуска. Фазы процесса и методика определения оценочных показателей.
6. Коэффициент наполнения. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на его величину.
7. Наддув в ДВС. Виды наддува и сравнение изобарной и импульсной систем.
8. Охлаждение воздуха на впуске. Типы систем и особенности эксплуатации ДВС с

- подобными системами.
9. Процесс сжатия. Теплообмен и уравнение политропы сжатия.
 10. Процесс сжатия. Определение давления, температуры, показателя политропы и степени сжатия.
 11. Степень сжатия. Выбор оптимального значения степени сжатия для карбюраторного и дизельного двигателей.
 12. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на процесс сжатия.
 13. Смесеобразование в дизелях. Физика явления, требования к форме камеры сгорания и факторы, влияющие на процесс.
 14. Типы камер сгорания. Характеристика разделённых камер сгорания.
 15. Сравнительная оценка объёмного, объёмно-плёночного и плёночного смесеобразования.
 16. Фазы процесса сгорания в карбюраторном ДВС и анализ факторов, влияющих на их продолжительность.
 17. Основные нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
 18. Перспективы улучшения процесса сгорания в ДВС с искровым зажиганием.
 19. Фазы процесса сгорания в дизелях и анализ факторов, влияющих на их продолжительность.
 20. Процесс расширения. Влияние режимов работы и условий эксплуатации ДВС на показатели процесса.
 21. Процесс выпуска. Влияние фаз газораспределения на параметры процесса. Экологические проблемы использования ДВС. Токсичные компоненты продуктов сгорания и методы их обезвреживания.
 22. Индикаторные показатели рабочего цикла. Определение показателей по индикаторным диаграммам.
 23. Механические потери и эффективные показатели работы двигателя
 24. Анализ факторов, влияющих на индикаторные и эффективные показатели двигателя с искровым зажиганием.
 25. Анализ факторов, влияющих на индикаторные и эффективные показатели дизелей.
 26. Сравнительные показатели работы ДВС. Уровень показателей у современных и перспективных двигателей.
 27. Методика определения размеров цилиндра и удельных параметров двигателя методом теплового расчета.
 28. Анализ составляющих теплового баланса ДВС и перспективы его совершенствования.
 29. Теплонапряжённость деталей двигателя. Способы снижения тепловой напряжённости ответственных деталей.
 30. Назначение и классификация характеристик. Основные термины и расчётные формулы, применяемые в стандартах по испытанию ДВС.
 31. Принцип действия устройств по измерению частоты вращения, крутящего момента, расходов топлива и воздуха.
 32. Нагрузочная характеристика ДВС. Методика снятия и анализ результатов испытаний.
 33. Скоростная характеристика ДВС. Методика снятия и анализ результатов испытаний.
 34. Регулировочная характеристика ДВС по углу опережения зажигания Методика снятия и анализ результатов испытаний.
 35. Типы КШМ в автотракторных ДВС и их сравнительная оценка. Задачи кинематического расчета КШМ. Требования по комплектовке и сборке деталей КШМ.
 36. Расчет суммарных сил и моментов, действующих в центральном КШМ одноцилин-

- двухцилиндрового двигателя.
37. Схема уравнивания и расчет противовесов одноцилиндрового двигателя.
 38. Схема уравнивания и расчет противовесов двухцилиндрового двигателя с углом развала цилиндров, равным 90° .
 39. Анализ конструкций картеров и гильз цилиндров ДВС и перспективы их совершенствования.
 40. Анализ конструкций поршней ДВС и перспективы увеличения их срока службы. Назначение дезаксажа поршневого пальца у дизелей и у карбюраторных ДВС.
 41. Анализ конструкций поршневых колец ДВС: компрессионных, маслосъемных и стопорных.
 42. Анализ конструкций шатунов ДВС. Назначение меток на верхней и нижней головках шатуна. Способы фиксации шатунных болтов.
 43. Анализ конструкций гасителей крутильных колебаний и механизмов уравнивания ДВС.
 44. Классификация и анализ конструкций газораспределительных механизмов.
 45. Назначение, работа и регулировки декомпрессионных механизмов ДВС. Анализ средств остановки двигателей при аварийных ситуациях.
 46. Назначение и последовательность выполнения регулировок в газораспределительных механизмах ДВС. Анализ методов по увеличению периода времени между регулировками.
 47. Механизмы вращения клапанов и гидротолкатели. Анализ конструкций.
 48. Влияние эксплуатационных факторов на работоспособность газораспределительного механизма и показатели работы двигателя.
 49. Мероприятия, повышающие срок службы клапанов.
 50. Анализ гидравлических схем систем смазки ДВС. Назначение клапанов системы смазки.
 51. Типы и анализ конструкций фильтров для очистки масла. Особенности техобслуживания центрифуги на двигателе Д-240.
 52. Преимущества и недостатки двигателей с жидкостным и воздушным охлаждением. Перспективы развития систем охлаждения.
 53. Анализ способов регулирования теплового режима двигателя. Работа и регулировки гидромфты привода вентилятора.
 54. Неисправности систем охлаждения и их влияние на показатели работы ДВС.
 55. Требования к пусковым устройствам ДВС. Типы и анализ конструкций пусковых устройств.
 56. Анализ конструкций устройств, обеспечивающих пуск двигателя при низких температурах.
 57. Анализ методов повышения эффективной мощности ДВС.
 58. Анализ методов повышения топливной экономичности ДВС.
 59. Перспективы применения в ДВС альтернативных топлив.
 60. Воздухоочистители. Типы, устройство, работа и анализ качества очистки. Причины недопустимости длительной работы ДВС на холостом ходу.
 61. Турбокомпрессоры. Типы, устройство, работа и оценка различных конструкций. Особенности запуска и остановки ДВС с турбокомпрессором.
 62. Топливные баки, фильтры, форсунки и насосы низкого давления. Типы, устройство, работа и оценка различных конструкций.
 63. Режимы работы карбюраторного ДВС и требуемый для них состав смеси. Характеристики простейшего и идеального карбюраторов.
 64. Методы компенсации состава смеси при работе двигателя на средних нагрузках и их сравнительная характеристика.

65. Типы и сравнительная оценка систем питания ДВС, работающих на газообразном топливе. Техника безопасности при обслуживании этих ДВС.
66. Типы систем питания с впрыскиванием бензина и их сравнительная оценка.
67. Процесс подачи топлива в дизелях. Анализ факторов, влияющих на характеристику и показатели процесса подачи.
68. Топливные насосы высокого давления. Типы, сравнительная оценка конструкций, регулировки и уход.
69. Принцип регулирования ДВС. Схема простейшего регулятора частоты вращения и его показатели: фактор устойчивости, степень нечувствительности и степень неравномерности.
70. Регуляторы частоты вращения ДВС. Типы, сравнительная оценка конструкций, регулировки и уход.
71. Корректоры подачи топлива и ограничители дымности отработавших газов ДВС. Типы, устройство, работа и сравнительная оценка конструкций.
72. Ограничители частоты вращения коленчатого вала ДВС. Типы, устройство, работа, регулировки и уход.

5.2. Экзамен

Экзамен является формой оценки качества освоения студентом образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам экзамена студенту выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Экзамен проводится в форме опроса по билетам. Экзаменационные билеты утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. В билете содержатся два теоретических вопроса. Экзамен проводится в период экзаменационной сессии, предусмотренной учебным планом. Экзамен начинается в указанное в расписании время и проводится в отведенной для этого аудитории, указанной в расписании.

Критерии оценки ответа студента (табл.), а также форма его проведения доводятся до сведения студентов до начала экзамена. Результат экзамена объявляется студенту непосредственно после его сдачи, затем выставляется в экзаменационную ведомость и зачетную книжку.

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (отлично)	всестороннее, систематическое и глубокое знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи.
Оценка 4 (хорошо)	полное знание программного материала, усвоение основной литературы, рекомендованной в программе, наличие малозначительных ошибок в решении инженерной задачи, или недостаточно полное раскрытие содержание вопроса.
Оценка 3 (удовлетворительно)	знание основного программного материала в минимальном объеме, погрешности непринципиального характера в ответе на экзамене и в решении инженерной задачи.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы и в решении инженерной задачи.

Вопросы к экзамену

6 семестр

1. Типаж автомобилей и перспективы их развития.
2. Типаж тракторов и перспективы их развития.
3. Ведущий момент, приложенный к движителям и факторы, на него влияющие.
4. КПД трансмиссии трактора и автомобиля. Конструктивные и эксплуатационные факторы, на него влияющие.
5. Касательная сила тяги, её определение по моменту двигателя и по сцеплению движителей с почвой.
6. Динамический радиус колеса и его определение.
7. Удельная сила тяги трактора и её использование для построения кривой буксования.
8. Тяговый баланс трактора. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на составляющие тягового баланса.
9. Анализ мощностного баланса трактора и определение его составляющих.
10. Диаграмма баланса мощности трактора и её анализ.
11. Потенциальная тяговая характеристика трактора и её анализ. Определение тягового класса трактора.
12. Лучевая диаграмма загрузки тракторного двигателя, её построение и использование для определения режимов загрузки двигателя.
13. Влияние тормозной и тяговой силы колеса на его сцепление в боковом направлении.
14. Влияние структуры передаточных чисел трансмиссии на тягово-динамические качества трактора.
15. Тяговый и полный КПД трактора, его зависимость от режима работы.
16. Топливная экономичность трактора, её зависимость от режима работы машины.
17. Тяговая характеристика трактора с гидромеханической трансмиссией и её анализ.
18. Способы повышения сцепного веса и его влияние на тяговые качества трактора.
19. Разгон тракторного агрегата, анализ способов улучшения разгонных качеств.
20. Кинематика и динамика гусеничного движителя.
21. КПД гусеничного движителя, влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на КПД.
22. Тяговые качества трактора со всеми ведущими колёсами.
23. Определение координат центра тяжести трактора и анализ их влияния на эксплуатационные качества машины.
25. Влияние типа подвески на распределение нормальных реакций почвы на гусеницы трактора.
26. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на устойчивость гусеничного трактора.
27. Сравнение колёсного и гусеничного тракторов одного тягового класса по основным показателям.
28. Положение зацепа на звене гусеницы и его влияние на тяговые и агроэкологические показатели.
29. Определение мощности двигателя, необходимой для работы трактора в заданных условиях.
30. Виды и программы испытаний с.-х. тракторов. Методика тяговых испытаний по ГОСТ.
31. Уравнение тягового баланса автомобиля и его анализ.

32. Тяговая диаграмма автомобиля и её анализ.
33. Уравнение мощностного баланса и его анализ.
34. Мощностная диаграмма автомобиля и её анализ.
35. Анализ разгонных качеств автомобиля. Выбор передаточных чисел трансмиссии.
36. Анализ тормозных качеств автомобиля.
37. Диаграмма торможения автомобиля и её анализ.
38. Типы, конструкция и сравнительная оценка тормозных систем тракторов и автомобилей.
39. Динамика ведомого колеса в различных условиях движения.
40. Динамика ведущего колеса в различных условиях движения
41. Сцепление с почвой, буксование и КПД ведущего колеса.
42. Анализ заноса передней и задней осей автомобиля при прямолинейном движении.
43. Влияние тормозной и тяговой силы колеса на его сцепление в боковом направлении.
44. Определение координат центра тяжести автомобиля и анализ их влияния на эксплуатационные качества машины.
45. Нормальные реакции на колёса машины, их зависимость от конструктивных и эксплуатационных факторов.
46. Определение расчётных тормозных моментов тормозных систем тракторов и автомобилей.
47. Определение коэффициентов сцепления и суммарного сопротивления дороги.
48. Динамическая характеристика автомобиля, ее построение и анализ.
49. Динамический фактор автомобиля и его определение.
50. Анализ динамических качеств автомобиля с помощью динамической характеристики.
51. Влияние передаточного числа главной передачи, радиуса колеса на динамику автомобиля.
52. Устойчивость автомобиля с приводом на передние и задние колеса.
53. Топливная экономичность автомобиля.
54. Кинематика поворота колёсной машины без учёта увода шин. Рулевая трапеция.
55. Кинематика поворота колёсной машины с учётом увода шин.
56. Тяговые качества колёсной машины со всеми ведущими колёсами.
57. Анализ нагруженности полуосей в зависимости от их типа.
58. Определение мощности двигателя, необходимой для движения автомобиля с заданной скоростью.
59. Анализ опрокидывания и заноса автомобиля при движении на повороте.
60. Проходимость трактора и автомобиля и факторы, её определяющие.
61. Назначение, классификация, требования к сцеплениям.
62. Конструкция, неисправности и эксплуатационное обслуживание сцепления трактора МТЗ-80.
63. Конструкция, неисправности и эксплуатационное обслуживание сцепления автомобиля КамАЗ.
64. Конструкция, неисправности и эксплуатационное обслуживание сцепления трактора Т-150/Т-150К.
65. Назначение, классификация, требования к трансмиссиям, её основные агрегаты.
66. Назначение, устройство и работа гасителей крутильных колебаний, установленных в сцеплениях.
67. Кинематическая схема, конструкция и работа коробки передач автомобиля КамАЗ.

68. Кинематическая схема, конструкция и работа коробки передач трактора К-744.
69. Анализ конструктивных исполнений способов переключения передач.
70. Назначение, классификация и требования к дифференциалам. Свойства простого шестерённого дифференциала.
71. Назначение, устройство, работа, обслуживание и эксплуатационные регулировки главной передачи автомобиля КамАЗ.
72. Конструкция, работа и свойства дифференциала трактора К-744.
73. Конструкция, работа привода переднего ведущего моста тракторов МТЗ-82 и Т-40А.
74. Конструкция, работа, обслуживание заднего моста тракторов ДТ-75М и Т-130/Т-170.
75. Назначение, устройство и работа синхронизаторов переключения передач.
76. Влияние углов установки колёс и шкворней на управляемость машины.
77. Конструкция, работа, обслуживание тормозной системы с гидроприводом.
78. Конструкция, работа, обслуживание тормозной системы с пневмоприводом.
79. Конструкция, работа и эксплуатационное обслуживание ходовой части тракторов ДТ-75М и Т-130/Т-170.
80. Назначение, классификация ВОМ тракторов. Работа и эксплуатационное обслуживание ВОМ трактора МТЗ-80.
81. Назначение, конструкция, работа распределителя гидронавесной системы.
82. Назначение, конструкция, работа гидроувеличителя сцепного веса.
83. Анализ способов регулирования положения навесных машин.
84. Устройство и работа гидроусилителя руля трактора К-744.
85. Устройство и работа гидроусилителя руля трактора МТЗ-80.
86. Устройство и работа гидроусилителя механизма поворота гусеничных тракторов.
87. Назначение, конструкция и работа гидромуфты. Внешняя характеристика гидромуфты и ее анализ.
88. Назначение, конструкция и работа гидротрансформатора (ГТР). Внешняя характеристика ГТР и ее анализ.
89. Устройство и работа гидросистемы управления коробкой передач трактора К-744.
90. Классификация, конструкция и работа гидронасосов.
91. Типовые схемы электрооборудования тракторов и автомобилей с генераторами переменного тока. Анализ методов защиты аккумуляторных батарей от разряда на обмотку возбуждения генератора.
92. Аккумуляторные батареи. Типы, устройство, правила эксплуатации, возможные неисправности и причины их появления. Электрические стартеры. Типы, устройство, работа, регулировки правила эксплуатации.
93. Автотракторные генераторы. Классификация, устройство, работа и выходные характеристики. Сравнение генераторов постоянного и переменного токов. Реле-регуляторы.
94. Назначение, устройство, работа и регулировки контактных, транзисторных и бесконтактных регуляторов напряжения.
95. Системы зажигания. Типы систем, их принципиальные схемы, характеристики и сравнительная оценка. Система зажигания от магнето. Устройство, работа, регулировки и техническое обслуживание.
95. Устройство, работа и диагностика бесконтактных систем зажигания.

6 ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]