

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»



«Утверждаю»
Декан агроинженерного факультета

Оробинский В.И.

«18» ноября 2015 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1.В.ДВ.8.1 «Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств»
для направления 35.03.06 «Агроинженерия»
профиль «Технические системы в агробизнесе» - академический бакалавриат
квалификация выпускника бакалавр

Факультет агроинженерный

Кафедра тракторов и автомобилей

Форма обучения	Всего зач.ед./ часов	Курс	Семестр	Лекции	Семинарские занятия	Практические занятия	Лабораторные занятия	Курсовая работа (проект), (указать семестр)	Самостоятельная работа	Зачет (указать семестр)	Экзамен (указать семестр/часы)
очная	3/108	3	6	32	-	34	-	-	42	6	-
заочная	3/108	4	6	8	-	8	-	-	92	6	-

Преподаватели, подготовившие рабочую программу:

к.т.н., доцент Байбарин В.А.

к.т.н., доцент Божко А.В.

Рабочая программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», приказ № 1172 утвержден 20 октября 2015.

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры «Тракторы и автомобили» (протокол № 5 от 16 ноября 2015 года).

Заведующий кафедрой  Поливаев О.И.

Рабочая программа рекомендована к использованию в учебном процессе методической комиссией агроинженерного факультета (протокол № 3 от 18 ноября 2015 года).

Председатель методической комиссии  Костиков О.М.

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

Цель изучения дисциплины – дать знания по основным способам оценки и улучшения эксплуатационных свойств мобильных энергетических средств (МЭС) и их двигателей.

Задачи дисциплины – изучение путей улучшения эксплуатационных свойств современных моделей МЭС отечественного и зарубежного производства, а также их двигателей, перспектив их развития и повышения их технико-экономических, качественных и экологических параметров.

Место дисциплины в структуре ОП. Б1.В.ДВ.8.1 в системе подготовки обучающегося по направлению 35.03.06 – Агроинженерия, профиля «Технические системы в агробизнесе»

Данная дисциплина относится Б1.В.ДВ.8.1 относится к блоку дисциплин вариативной части, дисциплины по выбору.

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

Компетенция		Планируемые результаты обучения
Код	Название	
ОК-7	- способностью к самоорганизации и самообразованию	<p>- знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основы теории МЭС и их двигателей, определение их эксплуатационных свойств; - обобщение результатов научных исследований по совершенствованию и рациональному применению МЭС и их двигателей. <p>- уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценивать выпускаемые серийные и опытные МЭС в отношении их соответствия эксплуатационным требованиям; - рационально использовать МЭС в эксплуатационных условиях. <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнения приемов их эксплуатационного технического обслуживания.
ОПК-1	- способностью осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p>- знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные требования к эксплуатационным свойствам МЭС и их двигателям, а также их реализации в МЭС отечественного и зарубежного производств. <p>- уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оценить состав отработавших газов двигателей и воздействие на окружающую среду; - оценить воздействие движителей МЭС на почву (на ее уплотнение и распыление). <p>- иметь навыки и /или опыт деятельности:</p> <ul style="list-style-type: none"> - самостоятельного анализа и оценки режимов работы мобильных энергетических средств и их двигателей в заданных условиях.

3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Виды учебной работы	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	всего зач.ед./ часов	объём часов	всего часов
		2 семестр	4 курс
Общая трудоёмкость дисциплины	3/108	108	108
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) всего, в т.ч.	-	-	-
Аудиторная работа:	66	66	16
Лекции	32	32	8
Практические занятия	34	34	8
Семинары	-	-	-
Лабораторные работы	-	-	-
Другие виды аудиторных занятий	-	-	-
Самостоятельная работа обучающихся, час, в т.ч.	42	42	92
Подготовка к аудиторным занятиям	-	-	-
Выполнение курсовой работы (курсового проекта)	-	-	-
Подготовка и защита рефератов, расчетно-графических работ	-	-	-
Другие виды самостоятельной работы	-	-	-
Экзамен/часы	-	-	-
Формы промежуточной аттестации (зачёт, экзамен)		зачет	зачет

4. Содержание дисциплины

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Л	СЗ	ПЗ	ЛР	СР
Очная форма обучения						
1.	Конструкция МЭС	18	-	26	-	22
2.	Основы теории двигателей МЭС	14	-	8	-	22
Заочная форма обучения						
1.	Конструкция МЭС	4	-	-	-	52
2.	Основы теории двигателей МЭС	4	-	8	-	40

4.2. Содержание разделов дисциплины.

4.2.1. Конструкция МЭС.

Назначение, классификация и основные части тракторов.

Назначение трактора и автомобиля. Условия их работы в сельскохозяйственном производстве. Технологические требования к трактору и автомобилю при выполнении различных операций. Классификация, основные части тракторов и автомобилей.

Современных автотракторные двигатели. Классификация, общее устройство и работа двигателей. Классификация тракторных и автомобильных двигателей. Условия работы и требования к двигателям тракторов и автомобилей в сельскохозяйственном производстве. Основные механизмы, системы двигателей и их назначение. Основные понятия и определения, принципы работы карбюраторных двигателей и дизелей. Рабочие процессы в 2- и 4-тактных двигателях. Основные показатели работы двигателя.

Особенности кривошипно-шатунный механизм (КШМ) зарубежных тракторов. Назначение механизма, применяемые кинематические схемы. Силы и моменты, действующие в КШМ. Конструкция и взаимодействие деталей КШМ рядных и V - образных двигателей и их сравнительный анализ. Базовые детали. Условия работы и конструкция шатунов, коленчатых валов, шатунных и коренных подшипников, уравнивающих механизмов, маховиков. Применяемые материалы. Технические условия на комплектацию. Разборка и сборка КШМ. Основные неисправности и влияние технического состояния КШМ на показатели двигателя. Техническое обслуживание КШМ.

Особенности механизм газораспределения зарубежных тракторов. 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 и влияние технического состояния и регулировок механизма газораспределения на показатели двигателя.

Особенности система питания двигателя зарубежных тракторов. 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.

Смесеобразование в карбюраторном двигателе и понятие о составе смеси. Конструкция и работа карбюраторов. Устройства и системы карбюратора для работы на различных режимах. Техническое обслуживание, основные неисправности системы питания карбюраторного двигателя. Влияние ее технического состояния на показатели работы карбюраторных двигателей.

Конструкция и работа систем питания двигателей, работающих на сжатом и сжиженном газах. Конструкция и работа систем питания с впрыском бензина. Оборудование для работы двигателя на газе при различных режимах. Система подачи и очистки топлива. Конструкция и работа топливных баков, фильтров и топливоподкачивающих насосов дизелей.

Способы смесеобразования в дизелях и их сравнительная оценка. Формы и типы камер сгорания. Конструкция и работа форсунок. 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.

Система регулирования двигателей. Регуляторы частоты вращения. Назначение, классификация, работа и их сравнительный анализ. Конструкция и работа пусковых обогревателей и корректирующих устройств. Техническое обслуживание, настройка, основные неисправности регуляторов, влияние их технологического состояния на показатели дизелей.

Основные тенденции развития систем питания и регулирования автотракторных двигателей.

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.

Электрооборудование тракторов и автомобилей

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

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

Система электрического зажигания рабочей смеси в двигателях. Назначение, требования и классификация систем зажигания. Система батарейного 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. Принцип действия электронных систем зажигания. Принцип действия микропроцессорной системы зажигания.

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, их классификация. Конструкция и работа стартеров с механическим и дистанционным включением. Испытания системы электрического пуска. Техническое обслуживание, неисправности и их устранение.

Системы освещения, контрольно-измерительное и вспомогательное оборудование. 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.

Шасси тракторов.

Трансмиссия. Назначение, условия работы и классификация. Схемы трансмиссии, их сравнительный анализ. Основные механизмы.

Сцепление. Назначение. Классификация. Конструкция и работа сцепления. Привод управления сцеплением. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки.

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

Основные понятия о бесступенчатых и комбинированных трансмиссиях. 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. Ти-

пы полуосей, Конечные передачи. Передние ведущие мосты. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки ведущих мостов.

Остов и ходовая часть. Назначение и классификация. Влияние параметров ходовой части на тягово-сцепные свойства тракторов и на уплотнение почвы.

Ходовая часть колесных тракторов. Основные элементы. Конструкция ведущих и управляемых колес. Типы шин, маркировка. Подвеска остова. Правила монтажа и демонтажа шин. Регулировка ширины колеи, продольной базы и дорожного просвета.

Ходовая часть гусеничных тракторов. Классификация и сравнительный анализ и конструкция. Типы несущих систем, подвесок, их конструкция и работа.

Ходовая часть автомобиля. Конструкция и работа ходовой части и подвески. Амортизаторы и их работа. Пневматические шины и система централизованной подкачки.

Неисправности, техническое обслуживание и регулировки механизмов ходовой части.

Механизмы управления тракторов и автомобилей.

Рулевое управление колесных тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Требования. Углы установки управляемых колес. Передняя ось, поворотные цапфы и механизм привода. Механизм поворота трактора с шарнирной рамой. Управление поворотом гусеничных тракторов. Конструкция и работа механизмов поворота.

Тормозные системы тракторов и автомобилей. Назначение и классификация. Конструкция и работа тормозных систем тракторов, автомобилей и прицепов. Привод тормозов. Противоблокировочные системы. Неисправности, техническое обслуживание и регулировки механизмов управления. Основные тенденции развития шасси тракторов и автомобилей.

Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей

Рабочее оборудование тракторов. 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 оборудования автомобиля. Назначение, конструкция и работа буксирного крюка, приводной лебедки и седельного устройства. Техническое обслуживание. Типы кузовов сельскохозяйственных автомобилей.

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

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

Гидравлическая система 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. 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.

Вспомогательное и дополнительное оборудование.

Назначение, классификация и устройство оперения, кабины, сидения, систем регулирования микро климата.

Назначение и устройство гидроходоуменьшителя, полугусеничного хода, пускового подогревателя двигателя.

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

4.2.2. Основы теории двигателей МЭС.

Кинематика и динамика кривошипно-шатунного механизма (КШМ).

Типы КШМ, используемые в автомобильных двигателях. Рациональные области их применения. Конструктивные соотношения, определяющие кинематику и динамику КШМ, их влияние на технико-экономические и эксплуатационные показатели ДВС. Путь, скорость и ускорение поршня в двигателях с центральным КШМ. Средняя скорость поршня. Связь кинематических параметров КШМ двигателя с долговечностью и износостойкостью его элементов. Классификация сил, действующих в системе КШМ. Газовые силы; способы получения зависимости $P_T = f(\alpha)$. Силы инерции. Эквивалентная схема КШМ. Определение параметров эквивалентной модели. Силы инерции масс, совершающих возвратно-поступательное (p_j) и вращательное движение K_T . Суммарные силы и моменты; их зависимость от угла поворота кривошипа. Определение нагрузок на шатунные и коренные шейки коленчатого вала многоцилиндрового двигателя. Полярные диаграммы нагрузок на коренные и шатунные шейки. Набегающие моменты. Суммарный крутящий момент многоцилиндрового двигателя. Методические основы анализа кинематики и динамики ПДВС с использованием ЭВМ

Уравновешивание двигателя.

Понятие уравновешенности двигателя. Факторы, вызывавшие неуравновешенность одноцилиндрового и многоцилиндрового ДВС. Общие условия уравновешенности и задачи уравновешивания. Принцип уравновешивания сил инерции масс, совершающих возвратно-поступательное и вращательное движение. Уравновешивание валов многоцилиндровых двигателей. Назначение и принципы размещения противовесов. Принцип и анализ уравновешенности рядных и V-образных двигателей (на примере 4-хцилиндрового 4-хтактного рядного двигателя и 8-цилиндрового V-образного с углом развала цилиндров 90°). Сведения об уравновешенности 6-тицилиндровых рядных 4-хтактных двигателей, а также 4-х, 6-ти и 12-цилиндровых V-образных 4-хтактных двигателей. Технологическая неуравновешенность двигателей и методы ее контроля. Алгоритм анализа уравновешенности ПДВС на ЭВМ. Коэффициент неравномерности крутящего момента; его зависимость от числа и расположения цилиндров двигателя, режима его работы и нарушения условий эксплуатации. Неравномерность хода двигателя; ее оценка. Меры, обеспечивающие получение требуемой степени равномерности хода. Подбор маховика автомобильного и тракторного двигателей.

Общие методы расчета двигателей.

Принципы конструирования автомобильных двигателей. Методы расчета элементов двигателей. Знакопеременная нагрузка. Определение запасов прочности. Расчетные режимы работы двигателей. Методы оценки динамической и тепловой напряженности элементов две.

Корпусные элементы автомобильных двигателей.

Компоновочные схемы корпусов автомобильных двигателей. Силовые схемы корпусов автомобильных двигателей с различным способом охлаждения. Краткие сведения по материалам и технологии изготовления корпусов ДВС. Требования к конструкции корпусов ДВС. Конструктивные формы элементов блок-картеров. Конструктивные примеры повышения жесткости блока цилиндров и картера. Способы уменьшения виброакустической активности корпусов автомобильных двигателей. Организация охлаждения блока и головки цилиндров. Уплотняющие прокладки. Определение деформации картера и головки методом конечных элементов. Элементы упругой подвески двигателя, колебания двигателя на подвеске. Характеристики колебаний двигателя на подвеске. Требования к упругим элементам подвески. Виброакустические свойства подвески. Основы экспериментальных и расчетных методов анализа колебаний ПДВС на подвеске с использованием ЭВМ. Способы управления параметрами колебаний ПДВС на подвеске. Компоновка на двигателе навесных вспомогательных агрегатов и механизмов.

Цилиндровая группа

Цилиндровые гильзы, их типы, материалы и технология изготовления. Методы повышения их прочности и надежности. Определение надежности газового стыка и расчет силовых шпилек на выносливость.

Поршневая группа

Условия работы и требования, предъявляемые к деталям поршневой группы. Поршни, их конструктивные формы и применяемые материалы. Профилирование головок и юбок поршней. Способы регулирования тепловой напряженности поршня. Особенности конструкций поршней при использовании заземленных пальцев. Основы профилирования юбок поршней автомобильных двигателей различного типа. Оценка износостойкости юбки поршня. Поршневые кольца. Условия работы и требования к конструкции компрессионных и маслосъемных колец. Конструкция, материалы и технология изготовления поршневых колец. Методы оценки работоспособности колец. Способы повышения долговечности и надежности поршневых колец и оценка их напряженного состояния. Поршневой палец. Классификация конструкции поршневых пальцев по способу сочленения с головкой шатуна. Организация смазки пальца. Конструкция, материалы и технология изготовления. Оценка напряженного состояния поршневого пальца и его предельной диаметральной деформации. Определение необходимых температурных и монтажных зазоров в элементах поршневой группы.

Шатунная группа.

Шатуны однорядных и V-образных двигателей. Условия работы и требования, предъявляемые к ним. Применяемые материалы и технология изготовления. Расчет отдельных элементов шатуна и шатунных болтов. Методы упрочнения шатунов. Зазоры в сочленениях поршневой и кривошипной головок шатуна.

Группа коленчатого вала.

Коленчатые валы и их элементы; условия работы и основные требования, предъявляемые к ним. Статистические данные по характерным размерам элементов вала. Размещение масляных каналов. Галтели. Формы шеек. Перекрытие шеек. Уплотнение концов коленчатого вала. Подшипники коленчатого вала и их типы. Удельные давления на шейки вала. Радиальные и торцевые зазоры. Составные валы. Кованые и литые валы. Применяемые материалы. Расчет коленчатого вала: разрезная и неразрезная схемы, последовательность расчета коренных шеек, шатунных шеек и щек вала. Конструктивные и технологические методы упрочнения валов. Методические основы применения ЭВМ для анализа на-груженности элементов ЦПГ, группы шатуна и коленчатого вала. Основные определения. Причины возникновения крутильных колебаний валов. Эквивалентные схемы. Методы уменьшения крутильных колебаний. Методические основы анализа крутильных колебаний на ЭВМ. Принципы проектирования гасителей крутильных колебаний.

Механизм газораспределения.

Классификация механизмов газораспределения. Клапанные механизмы и их элементы. Клапаны, их типы, число и размещение, конструктивные формы. Основные размеры клапанов. Определение диаметра горловины клапана и ее проходного сечения. Кулачковые валы и их размещение. Конструкция кулачковых валов. Классификация приводов к клапанам от кулачкового вала. Механические, гидравлические, гидромеханические и электромеханические системы управления фазами газораспределения и величиной открытия клапанов. Проектирование кулачков. Кинематика и динамика клапанного механизма. Безударные кулачки и кулачки типа «полидайн» Приведенная масса и силы, действующие в клапанном механизме. Сравнительная характеристика профилей. Зазоры в клапанном механизме. Клапанные пружины. Подбор характеристики клапанной пружины и определение ее размеров. Характерные проявления неисправностей и появление повышенных износов в элементах механизма газораспределения. Расчет элементов МГР на ЭВМ.

Системы двигателей.

Смазочная система двигателя. Назначение и основные типы смазочных систем автомобильных двигателей. Расчет подшипников скольжения коленчатого вала на основе гидродинамической теории смазки. Место подвода масла к подшипникам. Определение количества масла, циркулирующего в двигателе, и необходимой емкости смазочной системы. Элементы смазочных

систем и их конструктивные разновидности. Схемы подвода к трущимся деталям. Определение размеров масляного насоса. Масляные фильтры. Центробежные фильтры и их установка на двигателе. Вентиляция картера.

Система охлаждения. Классификация систем охлаждения. Общие требования к конструкции системы охлаждения автомобильных двигателей. Сравнительная оценка систем воздушного и жидкостного охлаждения. Регулирование теплового состояния двигателя. Термостаты, вентиляторы. Программируемые термостаты. Определение размеров радиатора, вентилятора и водяного насоса. Основные соотношения по расчету системы воздушного охлаждения.

Системы газообмена. Требования, предъявляемые к системам впуска и выпуска и к их компоновке на двигателе. Конструкция и материалы основных элементов систем. Подбор параметров элементов впускных систем. Краткие сведения о гидравлическом расчете впускных трактов. Системы с управляемыми фазами газораспределения и законами подъема клапана. Регулируемая длина впускных трактов. Система выпуска и методика подбора параметров глушителей шума выпуска. Агрегаты воздухопитания двигателей с наддувом. Турбокомпрессоры; охладители наддувочного воздуха.

Системы пуска двигателя. Момент сопротивления прокручиванию двигателя; расчет мощности пускового устройства. Системы предпускового подогрева; расчет теплопроизводительности подогревателя. Конструкция пусковых средств, используемых на автотракторных двигателях.

4.3. Перечень тем лекций.

№ п/п	Тема лекции	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Конструкция МЭС.			
1.	Технические характеристики тракторов и их двигателей фирмы John Deere.	2	1
2.	Технические характеристики тракторов и их двигателей фирмы New Holland.	2	1
3.	Технические характеристики тракторов и их двигателей фирмы Fendt.	2	1
4.	Технические характеристики тракторов и их двигателей фирмы Caterpillar.	2	1
5.	Технические характеристики тракторов и их двигателей фирмы TERRION ATM.	2	-
6.	Особенности устройства трансмиссий тракторов фирм John Deere, New Holland, Fendt, Caterpillar, TERRION ATM. Преимущества и недостатки.	4	-
7.	Особенности устройства ходовых систем и механизмов управления тракторов фирм John Deere, New Holland, Fendt, Caterpillar, TERRION ATM.	2	-
8.	Особенности устройства рабочего, вспомогательного и электрического оборудования тракторов фирм John Deere, New Holland, Fendt, Caterpillar, TERRION ATM.	2	-
Раздел 2. Основы теории двигателей МЭС.			
1.	Системы питания двигателей с принудительным воспламенением. Системы питания с впрыском бензина.	2	1

2.	Системы питания с применением газового топлива. Особенности смесеобразования и сгорания. Системы питания с впрыскиванием легкого топлива. Процессы топливоподачи, смесеобразования и сгорания.	2	1
3.	Системы питания двигателей с воспламенением от сжатия (дизелей). Способы смесеобразования в дизелях.	2	2
4.	Корпусные элементы автомобильных двигателей.	2	-
5.	Цилиндровая группа. Поршневая группа. Шатунная группа.	2	-
6.	Механизм газораспределения.	2	-
7.	Системы двигателей.	2	-
Всего		32	8

4.4. Перечень тем практических занятий (семинаров).

№ п/п	Тема практического занятия	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная	Заочная
Раздел 1. Конструкция МЭС.			
1.	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы John Deere. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	4	-
2.	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы New Holland. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	4	-
3.	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы Fendt. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	2	-
4.	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы Caterpillar. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	2	-
5.	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы TERRION ATM. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	4	-
6.	Трансмиссия тракторов зарубежных фирм: устройство, принцип действия, конструктивные особенности. Неисправности и ТО.	2	-
7.	Ходовые системы и рулевое управление тракторов зарубежных фирм: устройство, принцип действия, конструктивные особенности. Неисправности и ТО.	2	-
8.	Тормозные системы тракторов зарубежных фирм: устройство, принцип действия, конструктивные особенности. Неисправности и ТО.	2	-
9.	Рабочее и вспомогательное оборудование	2	-

	тракторов зарубежных фирм: устройство, принцип действия, конструктивные особенности. Неисправности и ТО.		
10.	Электрооборудование тракторов разных фирм, принцип действия, конструктивные особенности. Неисправности и ТО.	2	-
Раздел 2. Основы теории двигателей МЭС.			
1.	Уравновешивание двигателя	2	2
2.	Расчет поршневой группы и шатуна	2	2
3.	Расчет механизма газораспределения	2	2
4.	Расчет систем двигателя	2	2
Всего		34	8

4.5. Перечень тем лабораторных работ.

Не предусмотрены.

4.6. Виды самостоятельной работы обучающихся.

4.6.1. Подготовка к практическим занятиям.

Подготовка обучающегося к практическим занятиям заключается в изучении ранее прочитанной лектором лекции по теме занятия и подготовке ответов на вопросы, сформулированные в рабочей тетради.

4.6.2. Перечень тем курсовых проектов.

Не предусмотрены.

4.6.3. Перечень тем рефератов, расчетно-графических работ.

Не предусмотрены.

4.6.4. Перечень тем для самостоятельного изучения обучающегося.

№ п/п	Тема самостоятельной работы	Учебно-методическое обеспечение	Объем, ч	
			Форма обучения	
			Очная	Заочная
Раздел 1. Конструкция МЭС.				
1.	Общее устройство и работа автотракторных двигателей. Рабочие процессы в бензиновых и дизельных двигателях. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы.	Поливаев, О. И Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 288 с. http://e.lanbook.com/view/book/13011/ С. 18-25	6	10
2.	Система питания бензиновых и газовых двигателей.	Поливаев, О. И Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский - СПб.: Издательство	6	10

		«Лань», 2013. - 288 с. http://e.lanbook.com/view/book/13011/ С. 46-58, 93-105		
3.	Системы питания дизелей.	Поливаев, О. И Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 288 с. http://e.lanbook.com/view/book/13011/ С. 58-85	6	10
4.	Рабочее и вспомогательное оборудование тракторов и автомобилей.	Поливаев, О. И Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 288 с. http://e.lanbook.com/view/book/13011/ С. 280-296	6	10
5.	Системы зажигания рабочей смеси в двигателях. Электрические стартеры. Контрольно-измерительные, сигнальные и осветительные приборы.	Поливаев, О. И Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 288 с. http://e.lanbook.com/view/book/13011/ С. 127-146	6	10
Раздел 2. Основы теории двигателей МЭС.				
1.	Кинематика КШМ	Стуканов, В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. http://znanium.com/bookread.php?book=391856 С. 188-195	4	10
2.	Динамика КШМ	Стуканов, В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. http://znanium.com/bookread.php?book=391856 С. 196-205	2	10
3.	Уравновешивание двигателя	Стуканов, В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. http://znanium.com/bookread.php?book=391856 С. 207-225	2	10
4.	Характеристики ДВС	Стуканов, В.А. Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. http://znanium.com/bookread.php?book=391856 С. 169-187	2	10
Всего			40	90

4.6.5. Другие виды самостоятельной работы обучающегося.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем, ч	
		Форма обучения	
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения
1.	Оформление отчетов по практическим занятиям.	2	2

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

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
1	Лабораторно-практическое занятие	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы John Deere. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	Дискуссия	2
2	Лабораторно-практическое занятие	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы New Holland. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	Дискуссия	2
3	Лабораторно-практическое занятие	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы Fendt. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	Дискуссия	2
4	Лабораторно-практическое занятие	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы Caterpillar. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	Анализ конкретных ситуаций	2
5	Лабораторно-практическое занятие	Особенности устройства систем и механизмов двигателя тракторов разных классов фирмы TERRION ATM. Органы управления трактором и порядок пользования ими.	Анализ конкретных ситуаций	2
6	Лабораторно-практическое занятие	Трансмиссия тракторов зарубежных фирм: устройство, принцип действия, конструктивные	Анализ конкретных ситуаций	2

№ п/п	Форма занятия	Тема занятия	Интерактивный метод	Объем, ч
		особенности. Неисправности и ТО.		
7	Лабораторно-практическое занятие	Ходовые системы и рулевое управление тракторов зарубежных фирм: устройство, принцип действия, конструктивные особенности. Неисправности и ТО.	Анализ конкретных ситуаций	2

5. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Полное описание фонда оценочных средств для промежуточной аттестации обучающихся с перечнем компетенций, описанием показателей и критериев оценивания компетенций, шкал оценивания, типовые контрольные задания и методические материалы представлены в соответствующем разделе УМК.

6. Учебно-методическое обеспечение дисциплины

6.1. Рекомендуемая литература.

6.1.1. Основная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Гриф издания	Издательство	Год издания	Кол-во экз. в библи.
1.	Гребнев В.П., Поливаев О.И., Ворохобин А.В.	Мобильные энергетические средства. Эксплуатационные свойства	УМО	ФГОУ ВПО ВГАУ	2009	270
2.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В. Ведринский О.С.	Конструкция тракторов и автомобилей	УМО	ФГБОУ ВПО ВГАУ	2011	230
3.	Болотов А.К., Лопарев А.А., Судницын В.И.	Конструкция тракторов и автомобилей	МСХ РФ	КолосС	2008	236
4.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ведринский О.С.	Электронные системы управления бензиновых двигателей	УМО	ФГОУ ВПО ВГАУ	2008	260
5.	Колчин А.И., Демидов В.П.	Расчет автомобильных и тракторных двигателей	МО РФ	Высшая школа	2008	50
6.	Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В. Ведринский О.С.	Конструкция тракторов и автомобилей	УМО	Лань	2013	http://e.lanbook.com/view/book/13011/

7.	Стуканов В.А.	Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля	УМО	НИЦ Инфра-М	2013	http://znanium.com/bookread.php?book=391856
8.	Чайнов Н.Д., Иващенко Н.А., Краснокутский А.Н., Мягков Л.Л.	Конструирование двигателей внутреннего сгорания	МО РФ	Машиностроение	2008	http://elibrary.ru/view.aspx?userid=31111&bookid=11111
9.	Кутьков Г.М.	Тракторы и автомобили: Теория и технологические свойства	УМО	НИЦ Инфра-М	2014	http://znanium.com/bookread.php?book=359187

6.1.2. Дополнительная литература.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Поливаев О.И., Павленко С.Т., Панин В.И., Москалев П.В.	Неисправности тракторов и автомобилей	ФГОУ ВПО ВГАУ	2003
2.	Ютт В.Е.	Электрооборудование автомобилей.	Горячая линия -Телеком	2006
Периодические издания				
		Вестник Воронежского государственного аграрного университета имени императора Петра I http://www.vsau.ru/Вестник_ВГАУ	ФГБОУ ВПО ВГАУ	
		Автомобильный транспорт	М.: Автомобильный транспорт	
		За рулем	М.: За рулем	
		Автомобиль и сервис	М.: АВС	

6.1.3. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
1.	Гребнев В.П., Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В.	Тяговый расчет трактора и автомобиля. Учебно-методическое пособие для выполнения курсовой работы по дисциплинам «Тракторы и автомобили» и «Технологические машины и оборудование»	ФГОУ ВПО ВГАУ	2009

№ п/п	Автор	Заглавие	Издательство	Год издания
		студентами агроинженерного факультета очного и заочного обучения специальностей 110301-«Механизация сельского хозяйства» и 110304-«Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»		
2.	Гребнев В.П., Поливаев О.И., Костиков О.М., Ворохобин А.В.	Практикум по теории трактора и автомобиля. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторно-практических работ по дисциплинам «Эксплуатационные свойства мобильных энергетических средств» и «Технологические машины и оборудование» студентами агроинженерного факультета очного и заочного обучения специальностей 110301-«Механизация сельского хозяйства» и 110304-«Технология обслуживания и ремонта машин в АПК»	ФГОУ ВПО ВГАУ	2009
3.	Байбарин В.А., Сухинин В.Е., Божко А.В.	Испытания двигателей внутреннего сгорания. Учебно-методическое пособие для выполнения лабораторного практикума по разделу «Основы теории тракторных и автомобильных двигателей» дисциплины «Тракторы и автомобили» для специальностей 110301-«Механизация сельского хозяйства» и 110304-«Технология обслуживания и ремонта машин в АПК» очной и заочной форм обучения	ФГОУ ВПО ВГАУ	2009

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

1. Поливаев, О. И [Электронный ресурс] Конструкция тракторов и автомобилей: Учебное пособие / О.И. Поливаев, О.М. Костиков, А.В. Ворохобин, О.С. Ведринский - СПб.: Издательство «Лань», 2013. - 288 с. <http://e.lanbook.com/view/book/13011/> (дата обращения: 16.11.2015)

2. Стуканов, В.А. [Электронный ресурс] Основы теории автомобильных двигателей и автомобиля: Учебное пособие / В.А. Стуканов. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, 2013. - 368 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=391856> (дата обращения: 16.11.2015)

3. Чайнов, Н.Д. [Электронный ресурс] Конструирование двигателей внутреннего сгорания: Учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по специальности "Двигатели

внутреннего сгорания" направления подготовки "Энергомашиностроение" / Н.Д. Чайнов, Н.А. Ивашенко, А.Н. Краснокутский, Л.Л. Мягков; под. ред. Н.Д. Чайнова. - М.: Машиностроение, 2008. - 496 с. <http://e.lanbook.com/view/book/771/page101/> (дата обращения: 16.11.2015)

4. Кутьков Г.М. [Электронный ресурс] Тракторы и автомобили: Теория и технологические свойства: Учеб. / Г.М.Кутьков - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014 – 506 с. <http://znanium.com/bookread.php?book=359187> (дата обращения: 16.11.2015)

5. Электронные полнотекстовые ресурсы Научной библиотеки ВГАУ (<http://library.vsau.ru/>)

Наименование ресурса	Сведения о правообладателе	Адрес в сети Интернет
ЭБС «Znanium.com»	ООО «Научно-издательский центр ИНФРА-М»	http://znanium.com
ЭБС издательства «Лань»	ООО «Издательство Лань»	http://e.lanbook.com
ЭБС издательства «Проспект науки»	ООО «Проспект науки»	www.prospektnauki.ru
ЭБС «Национальный цифровой ресурс «РУКОНТ»	ООО «ТРАНСЛОГ»	http://rucont.ru/
Электронные информационные ресурсы ФГБНУ ЦНСХБ (терминал удаленного доступа)	Федеральное гос. бюджетное учреждение «Центральная научная сельскохозяйственная библиотека»	http://www.cnsheb.ru/terminal/
Научная электронная библиотека ELIBRARY.RU	ООО «РУНЭБ»	www.elibrary.ru
Электронный архив журналов зарубежных издательств	НП «Национальный Электронно-Информационный Консорциум»	http://archive.neicon.ru/
Национальная электронная библиотека	Российская государственная библиотека	https://нэб.рф/

6.3. Средства обеспечения освоения дисциплины.

6.3.1. Компьютерные обучающие и контролирующие программы.

№ п/п	Вид учебного занятия	Наименование программного обеспечения	Функция программного обеспечения		
			контроль	моделирующая	обучающая
1.	Практические занятия	PowerPoint, Word, Excel, ИСС Кодекс"/"Техэксперт"			+
2.	Самостоятельная работа	Internet Explorer, ИСС "Кодекс"/"Техэксперт"			+
3.	Промежуточный контроль	АСТ-Тест	+		

6.3.2. Аудио- и видеоматериалы.

№ п/п	Вид пособия	Наименование пособия
1.	Видеофильм	Испытание двигателей внутреннего сгорания
2.	Видеофильм	Тяговые испытания трактора
3.	Видеофильм	Дорожные испытания автомобиля

6.3.3. Компьютерные презентации учебных курсов.

Не предусмотрены.

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

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения занятий	Перечень основного оборудования, приборов и материалов
1	Лекционные аудитории (№109 м.к., №218 м.к., аудитории главного корпуса и модуля)	№109 м.к. и №218 м.к., а также аудитории главного корпуса и модуля, оснащенные: - видеопроекторным оборудованием для презентаций; - средствами звуковоспроизведения; - экраном; - выходом в локальную сеть и Интернет. Для проведения занятий лекционного типа используются учебно-наглядные пособия и тематические иллюстрации для соответствующей дисциплины в соответствии с учебным планом и рабочими программами дисциплин.
2	Аудитории для проведения лабораторных и практических занятий (№8 м.к., №9 м.к., №10 м.к., №11 м.к., №208 м.к., №2,3 м.к.)	Лаборатория №8 м.к.: - Автомобиль ЗИЛ-130 (разрез) - Трактор МТЗ-50 (разрез) - Ходовая трактора ДТ-75 (разрез) - Двигатель ЗМЗ-53 (разрез) - Коробка передач автомобиля ГАЗ-53 (разрез) - Коробка передач автомобиля УАЗ -3302 (разрез) - Стенд «Батарейная система зажигания» - Стенд «Контактно транзисторная система зажигания» - Стенд «КШМ и ГРМ» - Стенд по эксплуатационным материалам - Стенд «Распределитель зажигания» - Комплекты плакатов Лаборатория №9 м.к.: - Двигатель Д-120 - Двигатель Д-240 - Двигатель ЗМЗ-53 - Двигатель СМД-60 (разрез) - Двигатель СМД-62 (разрез) - Двигатель СМД-16 - Двигатель А-41 - Двигатель КамАЗ-740

		<ul style="list-style-type: none"> - Двигатель ПУ-10, 15 - Стенд «КШМ и ГРМ» - Стенд «Система питания карбюраторного двигателя» - Стенд «Система питания дизельного двигателя» - Стенд «Система питания двигателя с впрыском топлива» - Элементы двигателя (ТНВД, форсунки, карбюраторы, подкачивающие насосы, и т.д.) - Комплекты плакатов <p style="text-align: center;">Лаборатория №10 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Трактор МТЗ-100 - Трактор ДТ-75 (разрез) - Трансмиссия трактора МТЗ-80 (разрез) - Трансмиссия трактора Т-40 (разрез) - Ведущий мост трактора Т-150К (разрез) - Ведущий мост автомобиля ГАЗ-66 (разрез) - Механизм поворота трактора ДТ-75М - Механизм поворота трактора Т-70С - Коробка передач автомобиля КамАЗ - Коробка передач автомобиля ГАЗ-53 - Главная передача трактора К-701 - Коробка передач трактора Т-150К (разрез) - Рулевой механизм трактора МТЗ-80 (разрез) - Стенд «Гидравлическая тормозная система» - Стенд «Пневматическая тормозная система» - Стенд «Рулевое управление и ГНС трактора МТЗ-80» - Стенд «Работа рулевой трапеции» - Элементы трансмиссии, рабочего оборудования, ходовой части (сцепление, насосы НШ, силовые цилиндры, ВОМ и т.д.) - Комплекты плакатов <p style="text-align: center;">Лаборатория №11 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Трактор Т-150 (разрез) - Трактор Т-150К (разрез) - Трактор Т-70С (разрез) - Автомобиль ГАЗ-53А (разрез) - Автомобиль КамАЗ-5320 (разрез) - Двигатель ВАЗ-2106 - Разрез двигателя и трансмиссии автомобиля Ford - Двигатель Москвич 331 - ВОМ трактора Т-150 (разрез) - Стенд «Ведущий мост автомобиля ВАЗ-2106» - Стенд «КШМ и ГРМ» - Коробка передач трактора К-701 - Рулевой механизм трактора К-701 - Комплекты плакатов <p style="text-align: center;">Лаборатория №208 м.к.:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стенд для испытания генераторов, стартеров, системы зажигания КИ-968 - Генераторы различных типов - Стартеры различных типов - Стенд «Схема электрооборудования автомобиля ЗИЛ-
--	--	--

		<p>130»</p> <ul style="list-style-type: none"> - Стенд «Схема электрооборудования трактора Т-150К» - Стенд «Схема система зажигания от магнето» - Стенд «Схема батарейного зажигания» - Стенд «Схема контактно-транзисторной системы зажигания» - Стенд «Схема транзисторной системы зажигания с бесконтактным управлением» - Стенд «Схема реле-регулятора контактно транзисторного» - Стенд «Схема реле-регулятора транзисторного» - Стенд «Свечи зажигания» - Стенд «Электрическая схема стартера» - Комплекты плакатов Лаборатория №2,3 м.к.: - Трактор Беларус-1221 - Трактор МТЗ-80 - Трактор МТЗ-82 - Трактор ЛТЗ-60АВ - Трактор Т-40М - Трактор Т-25 - Трактор Т-16М - Автомобиль УАЗ-3303 - Прицеп 2ПТС-4 - Стенд обкаточно-тормозной СТЭУ-28 с двигателем Д-240 - Стенд обкаточно-тормозной СТЭУ-28 с двигателем ГАЗ-52 - Стенд обкаточно-тормозной КИ-2139Б с двигателем ЗМЗ-406 - Стенд обкаточно-тормозной КИ-5542 с двигателем Д-65Л - Стенд для испытания топливной аппаратуры СДТА-2 - Стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-15711 15. Стенд для испытания топливной аппаратуры КИ-22205 - Стенд для испытания ГНС КИ-4815 - Стенд для испытания тракторов - Прибор Октава-101 ВМ - Прибор для измерения уровня шума «Октава» - Диагностический комплекс МТ-10 - Станок токарно-винторезный - Станок фрезерный - Станок настольно-сверлильный - Компрессор - Кран-балка - Комплекты плакатов
3	Аудитории для текущего контроля и промежуточной аттестации (№219 м.к. и №321 м.к.)	15 компьютеров в каждой аудитории с программой промежуточного и текущего тестирования AST-TestPlayer 3.1.3
4	Аудитории для групповых и	5 компьютеров, 2 принтера, сканер;

	индивидуальных консультаций (ауд. №204 м.к., №206 м.к.)	
5	Помещение для самостоятельной работы обучающихся (№219 м.к. и №321 м.к., читальный зал ауд. 232а, читальный зал научной библиотеки)	50 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, с доступом в электронную информационно-образовательную среду Университета, профессиональным базам данных ИСС "Кодекс"/"Техэксперт", Гарант, Консультант+, Компас, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу.
6	Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (лаборантские ауд. №205 м.к. и №212 м.к., отдел оперативного обеспечения учебного процесса ауд. 115а)	- 2 компьютера, сканер, два принтера; - специализированное оборудование для ремонта компьютеров и оргтехники

8. Междисциплинарные связи

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами

Наименование дисциплины, с которой проводилось согласование	Кафедра, с которой проводилось согласование	Предложения об изменениях в рабочей программе. Заключение об итогах согласования	Подпись зав. кафедрой
Надежность и ремонт машин	Технический сервис и технология машиностроения	Согласовано	
Эксплуатация МТП	ЭМТП	Согласовано	

Приложение 2

Лист периодических проверок рабочей программы

Должностное лицо, проводившее проверку: Ф.И.О., должность, подпись	Дата	Потребность в корректировке	Перечень пунктов, стр., разделов, требующих изменений
Зав. кафедрой тракторов и автомобилей  О.И. Поливаев	27.06.2016 г.	Нет	Нет
Зав. кафедрой тракторов и автомобилей  О.И. Поливаев	05.09.2016	Нет	Нет
И.о. зав. кафедрой сельскохозяйственных машин, тракторов и автомобилей  В.И. Орбинский	16.01.2017	Есть	Название кафедры, стр. 1 (титульный лист)