

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Парлюк Екатерина Петровна

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 19.07.2021 11:11:48

Уникальный программный ключ:  
7823a3d3181287ca51a86a4c69d33e1779345d45



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –  
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячкина  
Кафедра тракторов и автомобилей

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики  
и энергетики имени В.П. Горячкина

  
Е.П. Парлюк  
2021 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

**Б1.В.01.05 «Основы теории и технологические свойства мобильных  
энергетических средств»**

для подготовки бакалавров:

ФГОС ВО

Направление: **35.03.06 Агроинженерия**

Направленность: **Технические системы в агробизнесе**

Курсы 3, 4

Семестры 6,7

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2021 г.

Москва, 2021

Разработчики: Девянин С.Н., д.т.н., профессор

Перевозчикова Н. В., к.т.н., доцент

  
(подпись)

(подпись)

«26» августа 2021 г.

Рецензент: Майстренко Н.А. к.т.н., доцент

  
(подпись)

(подпись)

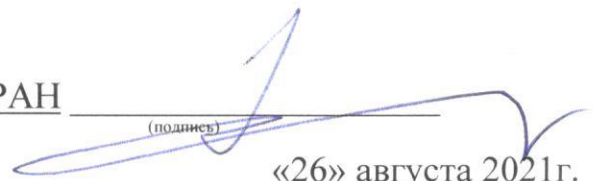
«26» августа 2021 г.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» и учебного плана.

Программа обсуждена на заседании кафедры тракторов и автомобилей, протокол № 10-21 от 26августа 2021 года.

Зав. кафедрой Дидманидзе О.Н., академик РАН

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

  
(подпись)

«26» августа 2021г.

### Согласовано:

Председатель учебно-методической комиссии

Института механики и энергетики

имени В.П. Горячкина Парлюк Е.П., к.э.н., доцент

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)



протокол № 2 от 13 сентября 2021г.

«13» сентября 2021 г.

Заведующий

выпускающей кафедрой

тракторов и автомобилей Дидманидзе О.Н., академик РАН

(ФИО, ученая степень, ученое звание)

(подпись)

  
(подпись)

«13» сентября 2021 г.

Зав. отделом комплектования ЦНБ

  
(подпись)

## Содержание

АННОТАЦИЯ.....	4
1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.....	6
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	6
4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам.....	6
4.2 Содержание дисциплины .....	10
4.3 Лекции/лабораторные работы.....	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ .....	19
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	21
6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности.....	21
6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
7.1 Основная литература .....	27
7.2 Дополнительная литература.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
7.3 Нормативные правовые акты .....	27
7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.....	27
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ .....	27
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ .....	28
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	28
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ СТУДЕНТАМ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ .....	30
Виды и формы отработки пропущенных занятий.....	32
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	32

## АННОТАЦИЯ

**рабочей программы учебной дисциплины Б1.В.01.05 «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» для подготовки бакалавров по направлению 35.03.06 «Агроинженерия», направленности «Технические системы в агробизнесе»**

**Цель освоения дисциплины:** формирование у студентов, обучающихся по специальностям сферы агроинженерии способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; способность обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства; способность осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.

**Место дисциплины в учебном плане:** дисциплина включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия».

**Требования к результатам освоения дисциплины:** в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции: УК-1 (УК-1.1; УК-1.2; УК-1.3; УК-1.4; УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1; ПКос-1.2; ПКос-1.3; ПКос-1.4; ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1; ПКос-2.2; ПКос-2.3).

**Краткое содержание дисциплины:** Двигатель внутреннего сгорания. Процессы, характеристики двигателей. Трактор, как машина. Физико-механические свойства почвы. Деформация сжатия и сдвига. Свойства пневматической шины. Работа ведомого колеса. Сопротивление качению. Структура силы сопротивления. Коэффициент сопротивления качению. Работа ведущего колеса. Сцепные свойства. Тягообразование. Коэффициент сцепления колеса с опорной поверхностью. Тяговый баланс. Режимы качения колеса. Коэффициент сопротивления качению ведущего колеса. Буксование. Тяговый баланс трактора. Уравнение и анализ сил, действующих на трактор. Коэффициент нормальной нагрузки передних и задних колёс в зависимости от компоновки трактора. Нормальные реакции почвы, действующие на колёса трактора в составе навесного агрегата. Энергетический баланс. Номинальное тяговое усилие трактора. Тяговый КПД. Развитие технической концепции трактора. Энергонасыщенность трактора. Условный тяговый КПД трактора. Динамические составляющие двигателя мощностного баланса трактора. Мобильные энергетические средства. Технологические свойства трактора. Компоновочные схемы мобильных энергетических средств.

**Общая трудоемкость дисциплины/в т.ч. практическая подготовка:** 6 зачетных единиц (216 часов)/(8 часов)

**Промежуточный контроль:** 6 семестр – экзамен; 7 семестр – защита курсовой работы, зачет с оценкой.

## **1. Цель освоения дисциплины**

Целью освоения дисциплины является формирование у студентов, обучающихся по специальностям сферы агроинженерии способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач; способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий; способность обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства; способность осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.

## **2. Место дисциплины в учебном процессе**

Дисциплина «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений учебного плана. Дисциплина «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06—«Агроинженерия».

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» являются общеобразовательные дисциплины бакалавриата: «Физика» (1,2 курс, 2,3,4 семестр), «Математика» (1,2 курс, 1,2,3 семестр), «Химия» (1 курс, 1 семестр), общетехнические дисциплины бакалавриата : «Теория машин и механизмов» (2 курс, 3 семестр), «Детали машин, основы конструирования и подъемно-транспортные машины» (2,3 курс, 4,5 семестры), специальные дисциплины бакалавриата: «Тракторы и автомобили» (2,3 курс, 3,4,5 семестры).

Дисциплина «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» является основополагающей для написания бакалаврской выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является направленность на решение как практических вопросов, связанных с эксплуатацией техники на производстве, так и использование полученных знаний и навыков в будущей работе выпускников.

Рабочая программа дисциплины «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### **3. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице 1.

### **4. Структура и содержание дисциплины**

#### **4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 6зач.ед. (216 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице 2.

Таблица 1

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции(или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способность осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач.	<p>Историю, и тенденции развития общественных отношений, экономики, техники, в том числе тракторов и автомобилей</p> <p>Назначение, принципиальное устройство, основы работы механизмов и систем и машины в целом</p> <p>Основы информатики и информационных технологий, современные достижения и требования к автотракторной технике</p>	<p>Находить и отбирать важную и существенную информацию, на её основе выстраивать концепцию и формулировать выводы</p> <p>Составлять в соответствии с развитием экономики с.х. производства прогнозы по перспективному машинам и технологиям по проектированию конструкторский высокого технологического уровня</p> <p>Находить оптимальные решения технических проблем и задач с учётом различных факторов, условий и требований</p>	<p>Ставить цель и уметь её обосновывать, классифицировать, систематизировать, дифференцировать факты, явления, объекты.</p> <p>Обозначать своё понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме или объекту.</p> <p>Работать с компьютерной и оргтехникой, программными продуктами</p>	
			<p>Основные законы наук, имеющие непосредственное отношение к дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»</p> <p>Основы систем испытаний и сертификации автотракторной техники. Исходные требования к исследованиям и научному эксперименту.</p>	<p>Применять законы и методы естественных, технических, специальных и экономических наук в научно-практической деятельности</p> <p>Выбирать способы, методы математического моделирования адекватные физическим и решать поставленные задачи</p>	<p>Находить нестандартные решения, прогнозировать, моделировать развитие событий, ситуаций, изменение параметров и характеристик.</p> <p>Обобщать и интерпретировать результаты математического и физического моделирования</p>	

В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:						
№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции(или ее части)	знать	уметь	владеть
2.	Пкос-1	Способность обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства	<p>Пкос-1.1 Демонстрирует знания по планированию механизированных работ для производства сельскохозяйственной продукции.</p> <p>Пкос-1.2 Обосновывает рациональный состав и потребность в технических средствах для выполнения механизированных работ.</p> <p>Пкос-1.3, Обосновывает потребность сервисных предприятий в материально-технических ресурсах.</p> <p>Пкос-1.4, Демонстрирует знания в освоении современных технологий обеспечения конкурентоспособности услуг технического сервиса.</p> <p>Пкос-1.5, Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p>	<p>Методы организации самостоятельной и коллективной научной и коллективной исследовательской работы, поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере</p> <p>Современное оборудование, и измерительно-регистрирующие комплексы для физического моделирования в обычных и экспериментальных условиях</p> <p>Математические, графические, логистические методы расчёта и проектирования</p> <p>Основные нормативные документы по профилю профессиональной деятельности</p> <p>Основы экономики, техники, в том числе тракторов и автомобилей</p>	<p>Организовывать самостоятельную научно-исследовательскую работу, вести поиск инновационных решений в инженерно-технической сфере</p> <p>Разрабатывать программу и методику теоретического и экспериментального научного исследования</p> <p>Вычислять, оценивать, контролировать полученные результаты до, входе и после работы.</p> <p>Находить оценочные критерии и давать обоснованное заключение.</p> <p>Находить и отбирать важную и существенную информацию, на её основе выстраивать концепцию и формулировать выводы</p>	<p>Методами организации самостоятельной и коллективной научной-исследовательской работы, поиска инновационных решений в инженерно-технической сфере</p> <p>Ставить познавательные задачи, выдвигать гипотезы. Отыскивать оптимальные пути решения</p> <p>Моделировать изменение параметров, характеристик в рамках поставленной задачи</p> <p>Описывать результаты, формулировать выводы, обобщать и интерпретировать полученные данные по заданным или определённым критериям</p> <p>Ставить цель и уметь её обосновывать, классифицировать, систематизировать, дифференцировать факты, явления, объекты.</p>



В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:						
№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Код и содержание индикатора достижения компетенции (или её части)	знать	уметь	владеть
3.	ПКос-2	Способность осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования	<p>ПКос-2.1 Владеет методикой оценки качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации машин и оборудования.</p> <p>ПКос-2.2 Проводит контроль качества продукции и выполняемых работ при эксплуатации сельскохозяйственной техники и оборудования.</p> <p>ПКос-2.3 Выполняет настройку оборудования для контроля качества продукции и выполняемых работ.</p>	<p>Назначение, принципиальное устройство, основы работы механизмов и систем и машины в целом</p> <p>Основы информатики и информационных технологий, современные достижения и требования к автотракторной технике</p>	<p>Составлять в соответствии с развитием экономики с.х. производства прогнозы по перспективному машинам и технологиям по проектированию конструкций высокого технологического уровня</p> <p>Находить оптимальные решения технических проблем и задач с учётом различных факторов, условий и требований</p>	<p>Обозначать своё понимание или непонимание по отношению к изучаемой проблеме или объекту.</p> <p>Работать с компьютерной и оргтехникой, программными продуктами</p>
			Основные законы наук имеющие непосредственное отношение к дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»	Применять законы и методы естественных, технических, специальных и экономических наук в научно-практической деятельности	Находить нестандартные решения, прогнозировать, моделировать развитие событий, ситуаций, изменение параметров и характеристик.	

Таблица 2

## Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость		
	час. всего/*	В т.ч. по семестрам	
		№6/*	№7/*
<b>Общая трудоёмкость</b> дисциплины по учебному плану	<b>216/8</b>	<b>144/4</b>	<b>72/4</b>
<b>1. Контактная работа:</b>	<b>126,75/8</b>	<b>94,4/4</b>	<b>32,35/4</b>
<b>Аудиторная работа</b>	<b>126,75/8</b>	<b>94,4/4</b>	<b>32,35/4</b>
<i>в том числе:</i>			
лекции (Л)	46	30	16
лабораторные работы (ЛР)	46	30/4	16/4
практические занятия (ПЗ)	30	30	-
курсовая работа (КР) (консультация, защита)	2	2	-
консультации перед экзаменом	2	2	-
контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,75	0,4	0,35
<b>2. Самостоятельная работа (СРС)</b>	<b>64,65</b>	<b>25</b>	<b>39,65</b>
курсовая работа (подготовка)	20	20	-
расчетно-графическая работа (подготовка)	15	-	15
самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным работам)	20,65	5	15,65
Подготовка к экзамену, зачету с оценкой	33,6	24,6	9
Вид промежуточного контроля:		Экзамен, защита КР	Зачет с оценкой

\* в том числе практическая подготовка

## 4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

## Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР час. всего/*	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 1. «Основы теории автотракторных двигателей».</b>	<b>144/4</b>	<b>30</b>	<b>30/4</b>	<b>30</b>	<b>4,4</b>	<b>49,6</b>
Тема 1. Рабочие процессы в двигателях внутреннего сгорания. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчета и теплового баланса.	15	6	4	4	-	1
Тема 2. Мощностные и экономические показатели ДВС.	12/2	4	4/2	4	-	-
Тема 3. Характеристики ДВС. Паспортные характеристики двигателей: внешняя скоростная и регуляторные характеристики.	11	4	4	2	-	1
Тема 4. Экологические показатели ДВС. Образование токсичных компонентов в ДВС.	6	2	-	4	-	-

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ЛР час. всего/*	ПЗ	ПКР	
<b>Раздел 2. «Основы теории трактора».</b>						
Тема 5. Назначение и основные показатели работы сельскохозяйственного трактора	11	2	4	4	-	1
Тема 6. Взаимодействие движителя с опорной поверхностью	9	4	4	-	-	1
Тема 7. Тяговый и энергетический баланс трактора	10	4	4	2	-	-
Тема 8. Регуляторная и тяговая характеристики двигателя.	13/2	2	4/2	6	-	1
Тема 9. Тяговая характеристика трактора	8	2	2	4	-	-
<i>курсовая работа (подготовка)</i>	20	-	-	-	-	20
<i>курсовая работа (защита)</i>	2	-	-	-	2	-
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,4	-	-	-	0,4	-
<i>консультации перед экзаменом</i>	2	-	-	-	2	-
<i>подготовка к экзамену</i>	24,6	-	-	-	-	24,6
<b>Всего за 6 семестр</b>	<b>144/4</b>	<b>30</b>	<b>30/4</b>	<b>30</b>	<b>4,4</b>	<b>49,6</b>
<b>Раздел 3. «Технологические свойства мобильных энергетических средств».</b>	<b>72/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>
Тема 10. Технологические свойства и конструкция мобильных энергетических средств. Компонентные схемы. Этапы совершенствования технологических свойств тракторов.	8	4	2	-	-	2
Тема 11. Методика разработки исходных требований на проектирование нового трактора. Комплекс конструктивных параметров и технических показателей	6	2	2	-	-	2
Тема 12. Показатель технологического уровня трактора. Иерархия обобщенных и единичных показателей.	6	2	2	-	-	2
Тема 13. Методика и расчет показателя технологической универсальности.	6/2	2	2/2	-	-	2
Тема 14. Методика и расчёт обобщенных показателей технологического уровня: показателя производительности, агротехнических свойств, стоимости технологического процесса.	9,65/2	4	6/2	-	-	5,65
Тема 15. Влияние показателей трактора на его технологические свойства.	6	2	2	-	-	2
<i>расчетно-графическая работа (подготовка)</i>	15	-	-	-	-	15
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	-	-	-	0,35	-
<i>подготовка к зачету с оценкой</i>	9	-	-	-	-	9
<b>Всего за 7 семестр</b>	<b>72/4</b>	<b>16</b>	<b>16/4</b>	<b>-</b>	<b>0,35</b>	<b>39,65</b>
<b>Итого по дисциплине</b>	<b>216/8</b>	<b>46</b>	<b>46/8</b>	<b>30</b>	<b>29,35</b>	<b>64,65</b>

\* в том числе практическая подготовка

## **Раздел 1. «Основы теории автотракторных двигателей»**

**Тема 1.** Рабочие процессы в двигателях внутреннего сгорания. Особенности рабочих процессов в бензиновых двигателях и дизелях. Анализ процессов по индикаторной диаграмме. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчета и теплового баланса.

**Тема 2.** Мощностные и экономические показатели ДВС. Основные факторы, влияющие на показатели ДВС в эксплуатации. Особенности регулирования бензиновых двигателей и дизелей. Нарушения протекания рабочих процессов. Предупреждение ухудшения показателей двигателей в эксплуатации.

**Тема 3.** Характеристики ДВС. Основные виды характеристик ДВС. Паспортные характеристики двигателей: внешняя скоростная и регуляторные характеристики. Регулировочные характеристики. Методики снятия характеристик ДВС.

**Тема 4.** Экологические показатели ДВС. Образование токсичных компонентов в ДВС. Основные токсичные компоненты. Нормирование токсичности. Методы снижения выбросов токсичных компонентов с отработавшими газами. Регулирование. Нейтрализаторы отработавших газов. Рециркуляция.

## **Раздел 2. «Основы теории трактора»**

**Тема 5.** Назначение и основные показатели работы сельскохозяйственного трактора. Основные показатели трактора. Энергетические, агротехнические, экологические свойства и общетехнические свойства трактора. Эффективность использования машины. Классификация сельскохозяйственных тракторов и состояние парка тракторов в России.

**Тема 6.** Взаимодействие движителя с опорной поверхностью. Взаимодействия ведомого и ведущего колес с опорной поверхностью. Коэффициент сопротивления качению. Касательная сила ведущего колеса. Почва и ее свойства. Свойства пневматической шины. Радиусы колеса пневматической шины. Буксование. Кинематика гусеничного движителя. Движущая сила гусеничного движителя. Сопротивление движению гусеничного движителя. Суммарные потери при движении гусеничного движителя.

**Тема 7.** Тяговый и энергетический баланс трактора. Силы, действующие на трактор при движении по горизонтальной поверхности с постоянной скоростью. Силы при других условиях движения. Условия оценки тягового баланса сельскохозяйственных тракторов. Энергетический баланс трактора. Составляющие энергетического баланса трактора. Составляющие мощностного баланса. Источник и потребители энергии. Потери энергии. Эффективность использования энергии при ее передаче. Тяговый КПД. Кинематическое несоответствие

**Тема 8.** Регуляторная и тяговая характеристики двигателя. Преобразование момента в трансмиссии. Регуляторная характеристика двигателя и тяговая характеристика трактора. Тяговая характеристика двигателя. Сопоставление тяговой характеристики двигателя и трактора.

**Тема 9.** Тяговая характеристика трактора. Тяговая характеристика трактора на одной передаче. Тяговая характеристика трактора на рабочих передачах. Номинальное тяговое усилие и тяговый КПД трактора. Пример использования тяговой

характеристики. Энергонасыщенность трактора. Тяговые свойства полноприводного трактора. Тяговые свойства ведущего моста с межколесным дифференциалом.

**Раздел 3. «Технологические свойства мобильных энергетических средств».**

**Тема 10.** Мобильные энергетические средства. Технологические свойства трактора. Обобщенные показатели. Взаимосвязь технологических свойств с конструктивными параметрами трактора. Основные этапы совершенствования технологических свойств.

**Тема 11.** Методика разработки исходных требований на проектирование нового трактора. Комплекс конструктивных параметров и технических показателей.

**Тема 12.** Показатель технологического уровня трактора. Иерархия обобщенных и единичных показателей.

**Тема 13.** Показатель технологической универсальности мобильного энергетического средства. Методика его расчёта. Методика и расчет показателя технологической универсальности.

**Тема 14.** Методика и расчёт обобщенных показателей технологического уровня, показателя производительности, агротехнических свойств, стоимости технологического процесса.

**Тема 15.** Влияние показателей трактора на его технологические свойства.

#### 4.3 Лекции/лабораторные работы

Таблица 4

#### Содержание лекций/лабораторных работ и контрольные мероприятия

№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Раздел 1. «Основы теории автотракторных двигателей»</b>				
Тема 1. Рабочие процессы в двигателях внутреннего сгорания. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчёта и теплового баланса.	Лекция № 1. Рабочие процессы в двигателях внутреннего сгорания.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	Лекция № 2. Особенности рабочих процессов в бензиновых двигателях и дизелях. Анализ процессов по индикаторной диаграмме.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	Лекция № 3. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчёта и теплового баланса.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР №1. Методика испытаний топливной аппаратуры ДВС. Проверка технического состояния прецизионных деталей и форсунок топливной аппаратуры.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ПЗ № 1-2. Расчет элементов топливной аппаратуры.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	4

№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ЛР №2. (Практическое занятие). Испытания топливного насоса высокого давления (ТНВД).	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
<b>Тема 2.</b> Мощностные и экономические показатели ДВС.	Лекция № 4. Мощностные и экономические показатели ДВС. Основные факторы, влияющие на показатели ДВС в эксплуатации.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	Лекция № 5. Особенности регулирования бензиновых двигателей и дизелей. Нарушения протекания рабочих процессов. Предупреждение ухудшения показателей двигателей в эксплуатации.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР № 3. Регулировочные характеристики ДВС по углу опережения зажигания.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР №4. (Практическое занятие). Регулировочные характеристики ДВС по составу смеси.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ПЗ № 3-4. Решение задач по теории ДВС	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	4
<b>Тема 3.</b> Характеристики ДВС. Паспортные характеристики двигателей: внешняя скоростная и регуляторные характеристики.	Лекция № 6. Характеристики ДВС. Основные виды характеристик ДВС. Паспортные характеристики двигателей: внешняя скоростная и регуляторные характеристики.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	Лекция № 7. Регулировочные характеристики. Методики снятия характеристик ДВС.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР №5. Внешняя скоростная характеристика бензинового двигателя.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ПЗ № 5. Расчет показателей ДВС	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ЛР №6. Регуляторная характеристика дизеля.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
<b>Тема 4.</b> Экологические показатели ДВС. Образование токсичных компонентов в ДВС.	Лекция № 8. Экологические показатели ДВС. Образование токсичных компонентов в ДВС. Основные токсичные компоненты. Нормирование токсичности.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2

№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ПЗ № 5-7. Расчет показателей токсичности отработавших газов	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	4
<b>Раздел 1. «Основы теории трактора»</b>				
<b>Тема 5.</b> Назначение и основные показатели работы сельскохозяйственного трактора	Лекция № 9. Назначение и основные показатели работы сельскохозяйственного трактора	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР № 7. Определение геометрических, весовых параметров, координат центра масс машины.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ПЗ № 9. Методика расчета и расчёт давление колеса на опорную поверхность	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ПЗ № 10. Методика расчёта передаточных чисел трансмиссии, выбор типа и размера параметров движителя	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ЛР № 8. (Практическое занятие). Экспериментальное определение давления колеса на опорную поверхность.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
<b>Тема 6.</b> Взаимодействие движителя с опорной поверхностью	Лекция № 10. Взаимодействие колесного движителя с опорной поверхностью	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР № 9. Определение сопротивления качению трактора на стенде с беговыми барабанами.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ЛР № 10. Определение силы тяги трактора на стенде с беговыми барабанами.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	Лекция № 11. Взаимодействие гусеничного движителя с опорной поверхностью	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		
<b>Тема 7.</b> Тяговый и энергетический баланс трактора.	Лекция № 12. Тяговый баланс трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ПЗ № 11. Методика расчёта и расчёт касательных сил тяги трактора и буксования.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	Лекция № 12. Энергетический баланс трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР № 11. Влияние блокировки дифференциала на тягово-сцепные свойства колёсных машин	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	4

№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
<b>Тема 8.</b> Регуляторная и тяговая характеристики двигателя.	Лекция № 13. Регуляторная и тяговая характеристики двигателя.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).		2
	ПЗ № 12. Методика построения регуляторной характеристик двигателя.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).	устный опрос	2
	ПЗ №13-14. Методика построения тяговой характеристик двигателя.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).	устный опрос	4
	ЛР №12. (Практическое занятие). Регуляторная характеристика дизеля.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).	устный опрос	2
<b>Тема 9.</b> Тяговая характеристика трактора	Лекция № 14. Тяговая характеристика трактора	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).		2
	ПЗ № 15. Расчет основных показателей тяговой характеристики трактора	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).	устный опрос	2
	ЛР №13. Тяговые испытания трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).	устный опрос	4
<b>Раздел 3. «Технологические свойства мобильных энергетических средств».</b>				
<b>Тема 10.</b> Технологические свойства и конструкция мобильных энергетических средств. Компоновочные схемы.	Лекция № 1. Предмет изучения. Технологические свойства мобильных энергетических средств.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).		2
	Лекция № 2. Формирование документа агротехнических требований на перспективные энергетические средства.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).		2
	ЛР № 1. Экспериментальное определение коэффициента сцепления шины с дорогой и коэффициента сопротивления движению.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).	устный опрос	2
<b>Тема 11.</b> Методика разработки исходных требований на проектирование нового трактора. Комплекс конструктивных параметров и технических показателей.	Лекция № 3. Компоновочные схемы мобильных энергетических средств.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).		2
	ЛР №2. Методика расчёта и расчёт основных показателей трактора тяговой и тягово-энергетической концепции.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).	устный опрос	2
<b>Тема 12.</b> Методика и расчет показателя технологического уровня трактора.	Лекция № 4. Показатель технологического уровня мобильного энергетического средства. Технологическая универсальность.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).		2



№ раздела, название раздела, темы	№ и название лекций/ лабораторных работ	Формируемая компетенция (индикатор достижения компетенции)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов
	ЛР №3. Методика и расчет показателя технологического уровня	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
Тема 13. Методика и расчет показателей технологических свойств трактора.	Лекция № 5. Обобщенный показатель агротехнических свойств. Энергонасыщенность трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР № 4. Методика и расчет показателя технологической универсальности трактора	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
Тема 14. Методика и расчет обобщенных показателей технологического уровня, показателя производительности, агротехнических свойств, стоимости технологического процесса.	Лекция №6. Обобщенный показатель производительности.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	Лекция №7. Показатель технологического уровня энергетических средств. Метод экспертных оценок.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР № 5. Методика и расчет показателя агротехнических свойств трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	4
	ЛР № 6. Методика и расчет показателя производительности трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
	ЛР № 7. Методика расчета и расчет показателя технологического уровня трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2
Тема 15. Влияние показателей трактора на его технологические свойства.	Лекция № 8 Автоматизация мобильных энергетических средств. Влияние на технологические свойства	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).		2
	ЛР № 8. Методика и расчет показателей технологических свойств трактора.	УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).	устный опрос	2

Таблица 5

**Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины**

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
<b>Раздел 1. «Основы теории автотракторных двигателей»</b>		
1.	Тема 1. Рабочие процессы в двигателях внутреннего сгорания. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчета и теплового баланса.	Рабочие процессы в двигателях внутреннего сгорания. Особенности рабочих процессов в бензиновых двигателях и дизелях. Анализ процессов по индикаторной диаграмме. Параметры рабочего цикла и показатели двигателя. Понятия теплового расчета и теплового баланса. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКое-1 (ПКое-1.1, ПКое-1.2, ПКое-1.3, ПКое-1.4, ПКое-1.5); ПКое-2 (ПКое-2.1, ПКое-2.2, ПКое-2.3).

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
2.	Тема 2. Мощностные и экономические показатели ДВС.	Мощностные и экономические показатели ДВС. Основные факторы, влияющие на показатели ДВС в эксплуатации. Особенности регулирования бензиновых двигателей и дизелей. Нарушения протекания рабочих процессов. Предупреждение ухудшения показателей двигателей в эксплуатации. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
3.	Тема 3. Характеристики ДВС. Паспортные характеристики двигателей: внешняя скоростная и регуляторные характеристики.	Характеристики ДВС. Основные виды характеристик ДВС. Паспортные характеристики двигателей: внешняя скоростная и регуляторные характеристики. Регуляторные характеристики. Методики снятия характеристик ДВС. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
4.	Тема 4. Экологические показатели ДВС. Образование токсичных компонентов в ДВС.	Экологические показатели ДВС. Образование токсичных компонентов в ДВС. Основные токсичные компоненты. Нормирование токсичности. Методы снижения выбросов токсичных компонентов с отработавшими газами. Регулирование. Нейтрализатора отработавших газов. Рециркуляция. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
<b>Раздел 2 «Основы теории трактора»</b>		
5.	Тема 5. Назначение и основные показатели работы сельскохозяйственного трактора.	Назначение, классификация, типаж с.-х. тракторов, компоновочные схемы. Назначение, принципиальное устройство и работа механизмов и систем трактора. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
6.	Тема 6. Взаимодействие двигателя с опорной поверхностью.	Взаимодействие колеса с пневматической шиной в ведомом и ведущем режиме с опорной поверхностью. (Работа колеса) Понятие о ведущем моменте, Передаточное число: влияние на крутящий (ведущий) момент и скорость. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
7.	Тема 7. Тяговый и энергетический баланс трактора.	Схема сил, действующих на трактор и автомобиль с прицепом при движении по склону с ускорением или замедлением. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
8.	Тема 8. Регуляторная и тяговая характеристики двигателя.	Взаимосвязь регуляторной характеристики дизеля трактора с тяговой характеристикой. Назначение и принцип работы всережимного регулятора. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
9.	Тема 9. Тяговая характеристика трактора.	Расчёт тягово-динамической характеристики трактора исследование на ПК влияния колебаний нагрузки на показатели тяговой характеристики. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
<b>Раздел 3. «Технологические свойства мобильных энергетических средств»</b>		
10.	Тема 10. Технологические свойства и конструкция мобильных энергетических средств.	Взаимосвязь конструктивных параметров, технической характеристики энергетического средства и его сборочных единиц с технологическими свойствами. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
11.	Тема 11. Методика разработки исходных требований на проектирование нового трактора.	Комплекс конструктивных параметров и технических показателей. Тенденции развития отдельных систем и агрегатов трактора. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).

№ п/п	№ раздела и темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
12.	Тема 12. Методика и расчет показателя технологического уровня трактора.	Тенденция развития технического уровня трактора. Техническая концепция трактора. Зависимость её от технического уровня трактора и влияние на технологические свойства. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
13.	Тема 13. Методика и расчет показателя технологической универсальности.	Зависимость показателя технологической универсальности от технологий сельскохозяйственного производства. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
14.	Тема 14. Методика и расчёт обобщенных показателей технологического уровня, показателя производительности, агротехнических свойств, стоимости технологического процесса.	Методы расчета показателей универсальности, производительности, агротехнических свойств, стоимости, технологического уровня энергетического средства. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).
15.	Тема 15. Влияние показателей трактора на его технологические свойства.	Влияние обобщённых показателей технологических свойств на комплексный показатель технологического уровня мобильного энергетического средства. УК-1 (УК-1.1, УК-1.2, УК-1.3, УК-1.4, УК-1.5); ПКос-1 (ПКос-1.1, ПКос-1.2, ПКос-1.3, ПКос-1.4, ПКос-1.5); ПКос-2 (ПКос-2.1, ПКос-2.2, ПКос-2.3).

## 5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» в совокупности с традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологией обучения используются элементы инновационных технологий.

Согласно учебному плану и графику учебного плана для организации процесса освоения студентами дисциплины используются следующие формы теоретического и практического обучения, соответствующие традиционной (объяснительно-иллюстративной) технологии:

- основные формы теоретического обучения: лекции, консультации, экзамен и зачет с оценкой;
- основные формы практического обучения: лабораторные работы;
- дополнительные формы организации обучения: расчетно-графическая и курсовая работы, и самостоятельная работа студентов.

В процессе реализации форм обучения предполагается применение различных методов и средств обучения, соответствующих традиционной и инновационным технологиям. Соотнесенность тем в структуре содержания дисциплины, применяемых для их изучения технологий и соответствующих им форм, и методов (и средств) обучения представлены ниже (в таблице 6).

**Применение активных и интерактивных образовательных технологий**

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Методика испытаний топливной аппаратуры ДВС. Проверка технического состояния прецизионных деталей и форсунок топливной аппаратуры.	ЛР	проблемное обучение
2.	Испытания топливного насоса высокого давления (ТНВД).	ЛР	проблемное обучение
3.	Регулировочные характеристики ДВС по углу опережения зажигания.	ЛР	проблемное обучение
4.	Регулировочные характеристики ДВС по составу смеси.	ЛР	проблемное обучение
5.	Внешняя скоростная характеристика бензинового двигателя.	ЛР	проблемное обучение
6.	Регуляторная характеристика дизеля.	ЛР	проблемное обучение
7.	Методика расчета и расчёт давление колеса на опорную поверхность	ЛР	проблемное обучение
8.	Методика расчёта передаточных чисел трансмиссии, выбор типа и размера параметров двигателя	ЛР	проблемное обучение
9.	Методика и расчёт статической регуляторной характеристики дизеля.	ЛР	проблемное обучение
10.	Методика расчёта и расчёт касательных сил тяги трактора и буксования.	ЛР	проблемное обучение
11.	Методика расчёта и расчёт и динамической регуляторной характеристики двигателя.	ЛР	проблемное обучение
12.	Исследование на ПК влияния колебаний нагрузочного момента двигателя на мощность двигателя.	ЛР	проблемное обучение
13.	Методика и расчёт тягово-динамической характеристики трактора исследование на ПК влияния колебаний нагрузки на показатели тяговой характеристики.	ЛР	проблемное обучение
14.	Методика разработки и разработка исходных требований на создание перспективного трактора.	ЛР	проблемное обучение
15.	Методика разработки и разработка исходных требований на создание перспективного трактора.	ЛР	проблемное обучение
16.	Методика выбора и выбор трактора-аналога для сравнительной оценки перспективного трактора.	ЛР	проблемное обучение
17.	Методика расчёта и расчёт основных показателей трактора тяговой и тягово-энергетической концепции.	ЛР	проблемное обучение

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
18.	Методика и расчет показателя технологической универсальности.	ЛР	проблемное обучение
19.	Методика расчёта и расчёт колеи трактора.	ЛР	проблемное обучение
20.	Методика расчёта и расчёт показателя технологического уровня трактора.	ЛР	проблемное обучение
21.	Методика и расчет показателей технологических свойств трактора.	ЛР	проблемное обучение

## **6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины**

Текущий контроль успеваемости представляет собой проверку усвоения учебного материала, регулярно осуществляемую на протяжении семестров.

Текущий контроль знаний студентов в рамках дисциплины «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» может представлять собой: устный опрос (групповой или индивидуальный); проверку выполнения элементов расчетно-графической и курсовой работ.

При текущем контроле успеваемости акцент делается на установлении подробной, реальной картины студенческих достижений и успешности усвоения ими учебной программы на данный момент времени. Основным видом контроля является устный опрос.

Промежуточная аттестация, как правило, осуществляется в конце семестров и завершает изучение дисциплины. Подобный контроль помогает оценить более крупные совокупности знаний и умений, в некоторых случаях – даже формирование определенных профессиональных компетенций. Основной формой промежуточной аттестации являются защита курсовой работы, зачет с оценкой и экзамен.

### **6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности**

1) В рамках обучения по дисциплине «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» в шестом семестре предусмотрено выполнение курсовой работы, связанной с расчетом эксплуатационно-технологических показателей трактора в целом и показателей его двигателя. Содержание курсовой работы включает расчет эксплуатационного веса трактора и эксплуатационной мощности двигателя, передаточных чисел трансмиссии, выбор и обоснование размеров колес, расчет регуляторной характеристики дизеля, тяговых сил и скоростей трактора по передачам, удельного расхода топлива и тягового КПД трактора, построение тяговой характеристики.

## Типовое индивидуальное задание для выполнения расчетно-графической работы

Ф.И.О.	Иванов И.О.	группа	123
Задание:	Номинальное тяговое усилие		14
	Назначение трактора		универсально-пропашной
	Тип ходовой системы		колесный
	Колесная формула		4К2

В задачи студента входит:

Расчет эксплуатационного веса трактора и эксплуатационной мощности двигателя, передаточных чисел трансмиссии, выбор и обоснование размеров колес, расчет регуляторной характеристики дизеля, тяговых сил и скоростей трактора по передачам, удельного расхода топлива и тягового КПД трактора, построение тяговой характеристики.

Темы(варианты) расчетно-графической работы выдаются индивидуально, каждому студенту, и различаются исходными данными: тяговый класс (8 вариантов), тип движителей- гусеничный или колёсный 4К2а, 4К4а, 4К4б, 6К4б, 6К6б (6 вариантов), назначение: универсально-пропашной или общего назначения (2 варианта), агрофоны: основной-стерня и либо поле под посев или залежь (2 варианта), техническая концепция: балластируемый или с транспортно-технологическим модулем (2 варианта). Всего вариантов (сочетаний) 768.

### Пример вопросов к защите курсовой работы

1. Уравнение тягового баланса трактора. Характеристика силы сопротивления с.-х. орудия и влияния ее на показатели работы трактора.
2. Уравнение энергетического баланса трактора. Потенциальная тяговая характеристика.
3. Энергетический баланс, тяговый КПД трактора. Номинальное тяговое усилие.
4. Потенциальная тяговая характеристика трактора и тяговая характеристика при ступенчатой трансмиссии. Их анализ.
5. Энергонасыщенность трактора. Тенденция развития энергонасыщенности. Влияние на техническую концепцию трактора.
6. Условный тяговый КПД трактора. Как его определяют и почему он так называется?

### Пример вопросов устного опроса по лабораторным работам.

1. Какова цель определения геометрических, весовых параметров, координат центра масс трактора?
2. Как измеряют колею передних колёс универсально-пропашных тракторов колёсной формулы 4К2 и 4К4а?
3. На какие показатели работы трактора влияет его колея и продольная база?
4. На какие показатели работы трактора влияют координаты его центра тяжести?

5. С какой целью определяют давление колеса на опорную поверхность?
6. В чём состоит методика определения давления колеса на опорную поверхность?
7. В чём состоит вредное воздействие давления колеса на почву?
8. Что такое сила сопротивления качению трактора? Её структура.
9. Изобразите схему стенда с беговыми барабанами.
10. Методика проведения опытов по определению силы сопротивления качению трактора на стенде с беговыми барабанами.

**Пример вопросов устного опроса по практическим занятиям.**

1. Рассчитайте необходимую мощность двигателя.
2. Обоснуйте эффективные показатели двигателя.
3. Рассчитайте количество вредных выбросов двигателя.
4. Какие показатели токсичности отработавших газов вы знаете?

**Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (экзамен):**

1. Классификация тракторов по назначению. Перечислите основные требования к каждому из типов с.-х. тракторов в зависимости от назначения.
2. Классификация тракторов по тяговому усилию. Определение классификационного параметра. Как определить теоретически и экспериментально классификационный параметр.
3. Что такое мобильное энергетическое средство? Приведите формулировку и примеры.
4. Технологические свойства мобильных энергетических средств. В чем они состоят и какими основными показателями характеризуются.
5. Взаимосвязь технологических свойств с конструкцией и техническими параметрами мобильных энергетических средств.
6. Какие дополнительные технологические требования возникли к конструкции трактора в связи с применением комбинированных агрегатов и индустриальных технологий.
7. Какие требования предъявляются к универсально-пропашным тракторам?
8. Какие требования предъявляются к тракторам общего назначения?

2) В рамках обучения по дисциплине «Процессы и технологические свойства мобильных энергетических средств» в седьмом семестре предусмотрено выполнение расчетно-графической работы, посвященной сравнительной оценке технологического уровня проектируемого трактора и трактора аналога.

## Типовое индивидуальное задание для выполнения курсовой работы

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ НА ВЫПОЛНЕНИЕ РАСЧЕТНО-ГРАФИЧЕСКОЙ РАБОТЫ			
Ф.И.О. _____			
Группа _____			
Исходные данные			
назначение	класс тяги	тип ходовой системы	техническую концепцию
Общего назначения	5	колесный	Тягово-энергетическая

В задачи студента входит:

1. Расчет основных показателей выбранного трактора и трактора-аналога.
2. Расчет показателя технологического уровня энергетического средства трактора и трактора-аналога.
3. Расчет показателя производительности энергетического средства и трактора-аналога.
4. Расчет показателя стоимости энергетического средства и трактора-аналога.
5. Расчет показателя технологического уровня энергетического средства и трактора-аналога.

### Пример вопросов к защите расчетно-графической работы

1. Технологические свойства мобильных энергетических средств. В чем они состоят и какими основными показателями характеризуются.
2. Взаимосвязь технологических свойств с конструкцией и техническими параметрами мобильных энергетических средств.
3. Какие дополнительные технологические требования возникли к конструкции трактора в связи с применением комбинированных агрегатов и индустриальных технологий.
4. Какие требования предъявляются к универсально-пропашным тракторам?
5. Какие требования предъявляются к тракторам общего назначения?
6. Как повлияло на технологические свойства трактора оснащение его гидрофицированными навесными системами?

### Пример вопросов устного опроса по лабораторным работам.

1. Что такое кинематический радиус колеса? От чего он зависит и на что влияет?
2. Почему нельзя при расчёте крутящего момента умножать касательную силу на кинематический радиус колеса?
3. Как кинематический радиус зависит от режима качения колеса?
4. Как буксование ведущего колеса автомобиля зависит от режима качения колеса?
5. Как буксование ведущего колеса автомобиля зависит от режима качения колеса?



6. Что такое регуляторная характеристика дизеля? Какие функциональные зависимости она отражает?
7. Методика экспериментального определения регуляторной характеристики дизеля.

**Примерный перечень вопросов, выносимых на промежуточную аттестацию (зачет с оценкой):**

1. Грунт, почва, фон. Классификация почв, физико-механические свойства и характеристики.
2. Радиусы колеса с пневматической шиной.
3. Кинематика гусеничного движителя. Радиус ведущего колеса. Скорость.
4. Буксование и скольжение. Показатели.
5. Деформации шины. Показатели. Влияние на эксплуатационные свойства машины.
6. Сила сопротивления качению колеса. Структура и основные факторы, влияющие на ее формирование.
7. Качение ведомого колеса с жестким ободом по деформируемой поверхности. Влияние условий качения и параметров колеса на показатели процесса качения.
8. Работа ведущего колеса. Тяговый баланс. Режимы качения.
9. Работа ведущего колеса. Образование касательной силы тяги. Коэффициент сцепления. От чего зависит. На что влияет.
10. Буксование движителя. Коэффициент буксования. От чего зависит. На что влияет.

**6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания**

Критерии оценки промежуточного контроля (экзамен и зачет с оценкой):

Таблица 7

**Критерии оценивания**

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	студент, глубоко и прочно освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, излагающий его исчерпывающе, последовательно, системно и логически стройно. Студент, выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу (курсовую работу) на высоком качественном уровне; не затрудняется с ответом при видоизменении задания; справляется с нестандартными задачами, вопросами и другими видами применения знаний; при изложении материала владеет терминологией и символикой изучаемой дисциплины; показывает разносторонние знания основной и дополнительной литературы; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и логически правильно излагающий теоретический материал, не допускающий существенных неточностей в ответе на во-

Оценка	Критерии оценивания
	прос; владеющий терминологией и символикой изучаемой дисциплины при изложении материала. Студент, выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу (курсовую работу); усвоивший основную литературу, рекомендованную программой дисциплины; обладающий основными профессиональными компетенциями; в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал только по обязательному минимуму содержания предмета, определенному программой дисциплины; выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу (курсовую работу); знания основной литературы, рекомендованной программой, отрывочны и не системны. Студент допускает неточности в ответе, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении материала, четкость и убедительность ответа выражена слабо, испытывает затруднения в выполнении типовых практических заданий, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал; не показал правильного понимания существа экзаменационных вопросов; не знает значительной части основного материала; допускает принципиальные ошибки при выполнении типовых практических заданий. Студент, выполнивший и защитивший расчетно-графическую работу (курсовую работу); основная литература по проблемам курса не усвоена, практические навыки не сформированы.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **7.1 Основная литература**

1. Кутьков Г.М. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства. М.: ИНФРА-М, 2014. – 506 с.
2. Богатырев А.В., Лехтер В.Р. Тракторы и автомобили. М.: Инфра-М. 2016, - 425 с.
3. Кутьков Г.М., Лехтер В.Р. Теория трактора и автомобиля. М., ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА, 2015. 51 с.

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Кутьков Г.М. «Трактор второго поколения», монография М., ФГБОУ ВТО МГАУ. 2013. 104 с
2. Испытания колесных машин : учебное пособие / С. Н. Кривцов, Т. И. Кривцова, Н. В. Степанов, О. Н. Хороших. — Иркутск : Иркутский ГАУ, 2020. — 156 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/183547>
3. Тракторы и Сельхозмашины: научно-практический журнал, 2018г., 2019 г. № 1-6
4. Сельскохозяйственные машины и технологии: научно-практический журнал, 2021г. т. 15; № 3; 2019г. № 1-5

### **7.3 Нормативные правовые акты**

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями)
2. ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия
3. Учебный план по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия

### **7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям.**

При проведении лабораторных работ преподавателями кафедры разработаны журналы лабораторных работ:

1. Журнал лабораторных работ по испытаниям двигателей и топливной аппаратуры.
2. Журнал лабораторных работ по испытаниям тракторов и автомобилей
3. Для выполнения курсовой работы по тепловому расчету двигателей и тягового расчета тракторов и автомобилей разработаны:
4. Методические указания по выполнению курсовой работы по теории тракторов и автомобилей.

## **8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины**

1. Ассоциации испытателей сельскохозяйственной техники (АИСТ) <http://www.aist-agro.ru/aist.html>(открытый доступ)
2. Федеральное государственное бюджетное учреждение «Государственный испытательный центр» <http://sistemamis.ru/> (открытый доступ)

3. Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» (Росинформагротех) <http://www.rosinformagrotech.ru/>(открытый доступ);
4. Видеоальбом о Сельскохозяйственной технике <http://agrotem.ru/video/>(открытый доступ);
5. Сертификация сельскохозяйственных машин <http://www.qgc.ru/certs/techincs/>(открытый доступ);
6. Каталог государственных стандартов <http://gost.ruscable.ru/catalog/>(открытый доступ);
7. Технические средства измерения и испытательное оборудование для целей испытаний, исследований. КУБНИИТИМ. <http://kubniitim.ru/Means/means.htm>(открытый доступ)

### **9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Специальных требований к программному обеспечению учебного процесса не предусмотрено. При проведении лабораторных работ и самостоятельной работы достаточно возможностей типовых программ, поставляемых вместе с компьютерной техникой (MicrosoftOfficeWord, MicrosoftOfficeExcel и другие), а также стандартных Internet-браузеров).

Таблица 8

#### **Перечень программного обеспечения**

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
1	Расчет динамической регуляторной характеристики дизеля	MS Word MS Excel	Оформительская Расчетная	Microsoft	2016
2	Расчет тягово-динамической характеристики трактора	MS Word MS Excel	Оформительская Расчетная	Microsoft	2014
3	Расчет показателей технологического уровня трактора	MS Word MS Excel	Оформительская Расчетная	Microsoft	2020

### **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

При проведении лабораторных работ используются аудитории, которые оснащены действующими макетами, разрезами узлов и агрегатов, отдельными деталями, проекционной и компьютерной аппаратурой, компьютерными программами.

Лекционные занятия могут проводиться в мультимедийных аудиториях, оснащенных необходимой аппаратурой и программным обеспечением.

Таблица 9

**Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
26УК, ауд.114	Трактор 6925сс инв.№ 210134000004086 Трактор ВТЗ-2032 инв.№ 210134000004087 Трактор компоновки 4-кл инв.№ 410124000602918 Трактор Беларусь 82.1.57 инв.№ 410124000602923 Трактор Агромаш 85ТКФ инв.№ 410125000600264 Трактор Беларусь МТЗ-80 инв.№ 410134000001915 Комплект диагностики бензиновых двигателей инв.№ 210134000002006
26УК, ауд 116	Тракторы для лабораторных работ по теории трактора Трактор ClaasXerion 3000 инв.№ 210126000000003 Трактор ДТ-75М- инв.№ 410134000001783 Трактор МТЗ-80 инв.№ 410134000001785 Трактор Т-16М инв.№ 410134000001786 Диагностический стенд для проверки тракторов инв.№ 410134000001399 Стенд для испытания гидроагрегатов инв.№ 410136000005517
26УК, ауд.139	Мультимедийная аудитория: Компьютер инв.№ 210134000002419 Мультимедийный проектор инв.№ 210134000002646 Экран проекционный Projecta инв.№ 210134000003814 Доска аудиторная мобильная инв.№ 210136000006561 Монитор 17" LG Flatron EZ T730PU инв.№ 210134000003012 Монитор 17" LG Flatron EZ T730PU инв.№ 210134000003011
26УК, ауд.144	Мультимедийная лекционная аудитория Колонки "Swen" инв.№ 210136000005156 Проектор мультимедийный Epson инв.№ 210134000002847 Доска проекционная инв.№ 210136000004858
6УК, ауд.216	Стационарный компьютерный класс с программным обеспечением для самостоятельной работы – 20 компьютеров Nettonregatron, инв.№ 410134000002196, инв.№ 410134000002197, инв.№ 410134000002198, инв.№ 410134000002199, инв.№ 410134000002200, инв.№ 410134000002201, инв.№ 410134000002202, инв.№ 410134000002203, инв.№ 410134000002204, инв.№ 410134000002205, инв.№ 410134000002206, инв.№ 410134000002207, инв.№ 410134000002208, инв.№ 410134000002209, инв.№ 410134000002210, инв.№ 410134000002211, инв.№ 410134000002212, инв.№ 410134000002213, инв.№ 410134000002214, инв.№ 410134000002215 Телевизор LG37 LD425 ЖК инв.№ 210134000001898

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
26УК, ауд.221	Мультимедийная лекционная аудитория: Компьютер инв.№ 210134000002155 Компьютер инв.№ 210134000002845 Монитор LG инв.№ 210134000002440 Проектор инв.№ 210134000002144 Экран проекционный инв.№ 210134000003813 Принтер HP инв.№ 210134000002726
26УК, ауд 225	Стенды испытания топливной аппаратуры: Стенд ЭНЦ-108 "Мотерпал" инв.№ 410134000001914 Стенд КИ-2205 ОТ инв.№ 410136000005516 Стенд КИ-22205 инв.№ 410136000005519 Стенд учебный инв.№ 410136000007470 Установка ТТ-041 инв.№ 210134000002745 Топливный насос ТНВД 4УТНИ инв.№ 410134000001877 Двигатель Д-21А инв.№ 410134000001469
26УК, лаборатория №1	Стенд для испытания двигателей Двигатель УМЗ-4178 инв.№ 210134000002657 Газоанализатор АСКОМ-01 инв.№ 410134000001405
26УК, лаборатория №2	Стенд для испытания двигателей: Тормозной стенд САК - Н - 670 - инв.№ 410136000005423 Дизель Д-245.12 инв.№ 410134000001874
26УК, лаборатория №4	Стенд для испытаний двигателей: Пульт управления инв.№ 410134000001736 Двигатель ВАЗ 20083 инв.№ 410136000005412
26УК, лаборатория №5	Стенд для испытания двигателей: Тормозной стенд ГДР 125- инв.№ 410136000005299 Двигатель Д-21-А1 инв.№ 410134000001392
26УК, лаборатория №6	Стенд для испытания двигателей: Пульт управления инв.№ 410134000001736 Двигатель Д-240 инв.№ 410134000001846

Мультимедийная лекционная аудитория, оборудованная видеопроектором, экраном, компьютерный класс, доступ в INTERNET. Для самостоятельной работы студентов так же предусмотрены Читальный зал Центральной научной библиотеки имени Н.И. Железнова РГАУ МСХА имени К.А. Тимирязева и комнаты самоподготовки студентов в общежитиях, или аудитории на кафедре с доступом в интернет.

### 11. Методические рекомендации студентам по освоению дисциплины

Освоение дисциплины предполагает посещение аудиторных лекционных и лабораторных занятий.

По наиболее сложным проблемам учебной дисциплины проводятся лабораторные работы. Их главной задачей является углубление и закрепление теоретических знаний у студентов, формирование и развитие у них умений и навыков применения знаний для успешного решения задач. Лабораторные работы проводятся в соответствии с планом. В плане указываются тема, время, место, цели и задачи занятия, обсуждаемые вопросы. Подготовка студентов к лабораторной работе включает:

- заблаговременное ознакомление с планом занятия;
- изучение рекомендованной литературы и конспекта лекций;
- подготовку полных и глубоких ответов по каждому вопросу, выносимому для обсуждения;
- заблаговременное решение учебно-профессиональных задач к занятию.

При проведении лабораторных работ уделяется особое внимание заданиям, предполагающим не только воспроизведение студентами знаний, но и направленных на развитие у них практических умений и навыков, а также творческого мышления, научного мировоззрения, профессиональных представлений и способностей.

Студент должен быть готов к контрольным опросам на каждой лабораторной работе. Попуски аудиторных занятий не рекомендуются.

Самостоятельная работа студентов предполагает проработку лекционного материала, подготовку к лабораторным работам по рекомендуемой литературе, изучение дополнительной литературы, дополнительное конспектирование некоторых тем предмета, подготовку докладов и сообщений на секции студенческой научной конференции, выполнение домашнего задания. При организации самостоятельной работы, следует обратить особое внимание на регулярность изучения основной и дополнительной литературы, конспекта лекций, а также выполнения домашних заданий. В период изучения литературных источников необходимо так же вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями.

### **Виды и формы отработки пропущенных занятий**

Попуски аудиторных занятий не рекомендуются. Студент, пропустивший занятия обязан пояснить причину своего отсутствия и в зависимости от вида пропущенного занятия должен самостоятельно подготовить и представить на проверку материал (в письменной или устной форме), выбывший из-за пропуска, дополнительно представив его в виде краткого сообщения в рамках лабораторной работы или ответов на контрольные вопросы в отдельно отведенное время при пропуске лекций.

Студент, пропустивший лекцию, обязан самостоятельно проработать материал и отчитаться в устной форме, ответив на вопросы лектора по теме лекции.

Студент, пропустивший лабораторную работу, обязан ее отработать. Отработка пропущенных занятий выполняется с другой учебной группой в течение семестра или по расписанию кафедры в конце семестра.

## **12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине**

Преподавание дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» предъявляет высокие требования к научно-педагогической квалификации преподавателей и ее постоянному совершенствованию в связи с постоянным процессом совершенствования современных конструкций тракторов и автомобилей, а также внедрения новых образовательных технологий.

Усвоение курса учащимися возможно только при сочетании глубоких теоретических знаний в сочетании с обеспечением практических знаний техники и навыков по ее грамотной эксплуатации, проведению технического обслуживания и ремонта.

В преподавании курса необходимо использование традиционных методов обучения, с активной организацией и контролем самостоятельной работы студентов.

### **Программу разработали:**

Девянин С.Н., д.т.н., профессор

Перевозчикова Н.В., к.т.н., доцент



## РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу дисциплины

Б1.В.01.05 «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»

ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность

«Технические системы в агробизнесе»

(квалификация выпускника – бакалавр)

Майстренко Николаем Александровичем, доцентом кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», доктором технических наук (далее по тексту рецензент), проведена рецензия рабочей программы дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», направленность «Технические системы в агробизнесе» (бакалавриат) разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», на кафедре тракторы и автомобили (разработчики – Девянин Сергей Николаевич, профессор кафедры тракторов и автомобилей, доктор технических наук, Первозчикова Наталия Васильевна, доцент кафедры тракторов и автомобилей, кандидат технических наук).

Рассмотрев представленные на рецензию материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «23» августа 2017 г. № 813.

2. Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

3. Представленная в Программе актуальность учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина относится к части общеобразовательных дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений – Б1.В.01

4. Представленные в Программе цели дисциплины соответствуют требованиям ФГОС направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

5. В соответствии с Программой за дисциплиной «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» закреплено 13 профессиональных компетенций. Дисциплина «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Дополнительная компетенция не вызывает сомнения в свете профессиональной значимости и соответствия содержанию дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств».

6. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

7. Общая трудоёмкость дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» составляет 6 зачётных единиц (216 часов).

8. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

9. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

10. Программа дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» предполагает 26% (14 часов) занятий в интерактивной форме.

11. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

12. Представленные и описанные в Программе формы текущей оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления и участие в дискуссиях, выполнение курсовой работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме экзамена и зачета с оценкой.

Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

13. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – 3 источника (базовый учебник), дополнительной литературой – 4 наименования, и соответствует требованиям ФГОС направления 35.03.06 – «Агроинженерия».

14. Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

15. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств».

### ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенной рецензии можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» ОПОП ВО по направлению 35.03.06 – «Агроинженерия», профиль «Технические системы в агробизнесе» (квалификация (степень) выпускника – бакалавр), разработанная профессором кафедры тракторов и автомобилей, доктором технических наук Девяниным Сергеем Николаевичем, доцентом кафедры тракторов и автомобилей, кандидатом технических наук, Первозчиковой Наталией Васильевной соответствует требованиям ФГОС ВО, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Майстренко Н.А., доцент кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка и высоких технологий в растениеводстве ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева», кандидат технических наук

  
(подпись)

«26» августа 2022 г.