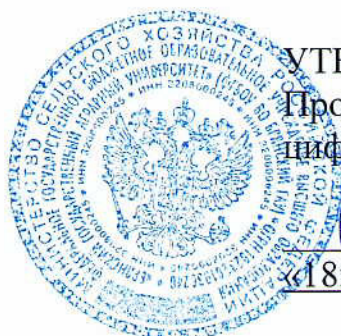


МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«Брянский государственный аграрный университет»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе и
цифровизации

А.В. Кубышкина

«18» мая 2023 г.

Основы теории и технологические свойства
мобильных энергетических средств

(Наименование дисциплины)

рабочая программа дисциплины

Закреплена за кафедрой **Технические системы в агробизнесе,
природообустройстве и дорожном строительстве**

Направление подготовки 35.03.06 Агроинженерия

Профиль Технические системы в агробизнесе

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения очная, заочная

Общая трудоёмкость **5 з.е.**

Часов по учебному плану 180

Брянская область, 2023

Программу составил(и):

к.э.н., доцент А.В. Дьяченко

Рецензент

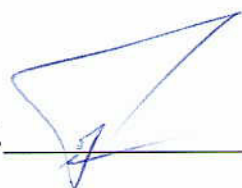
к.э.н., доцент А.М. Гринь

Рабочая программа дисциплины **«Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»** разработана в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования – бакалавриат по направлению подготовки 35.03.06 Агроинженерия, утвержденным Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 августа 2017 года № 813.

Составлена на основании учебных планов 2023 года набора: направления подготовки 35.03.06 Агроинженерия, профиль Технические системы в агробизнесе, утвержденного Учёным советом Университета от 18 мая 2023 протокол № 10

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры технических систем в агробизнесе, природообустройстве и дорожном строительстве. Протокол № 10 от 18 мая 2023 г.

Заведующий кафедрой к.э.н., доцент Гринь А.М.



1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Целью изучения дисциплины является формирование знаний по основам теории и технологическим свойствам мобильных энергетических средств, основам теории и испытаниям двигателей мобильных энергетических средств, по основам теории и испытаниям мобильных энергетических средств, необходимые для их эффективной эксплуатации в агропромышленном комплексе.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Блок ОПОП: Б1.В.1.1

2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Настоящая дисциплина базируется на знании положений ранее изученных дисциплин: «Математика», «Физика», «Химия», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Теоретическая механика», «Теория механизмов и машин», «Сопротивление материалов», «Гидравлика», «Теплотехника», «Детали машин и основы конструирования, подъемно-транспортные машины», «Сельскохозяйственные машины», «Тракторы и автомобили».

2.2 Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

Знания, полученные при изучении дисциплины, используются при изучении дисциплин: «Эксплуатация машинно-тракторного парка», «Технология ремонта машин», «Техническая эксплуатация», «Основы теории и тенденции развития сельскохозяйственных машин».

Знания, полученные при освоении дисциплины, необходимы для выполнения выпускной квалификационной работы.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ИНДИКАТОРАМИ ДОСТИЖЕНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Достижения планируемых результатов обучения, соотнесенных с общими целями и задачами ОПОП, является целью освоения дисциплины.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен усвоить трудовые функции в соответствии с профессиональными стандартами.

Профессиональный стандарт «13.001 Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 02 сентября 2020 г. N 555н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 24 сентября 2020 г., регистрационный N 60002).

Обобщённая трудовая функция «Организация обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники (код D).

Трудовая функция - Организация работы по повышению эффективности эксплуатации сельскохозяйственной техники (код – D /03.6).

Трудовые действия: - Анализ передового отечественного и зарубежного опыта по повышению эффективности технического обслуживания и эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Освоение дисциплины направлено на формирование следующих компетенций:

| Компетенция (код и наименование) | Индикаторы достижения компетенций (код и наименование) | Результаты обучения |
|---|---|---|
| Профессиональные компетенции | | |
| Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский | | |
| <p>ПКС - 1 Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> | <p>ПКС-1.3. Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции</p> | <p>Знать: закономерности движения мобильных энергетических средств, силы, действующие на их механизмы и детали в различных условиях эксплуатации; направления развития и совершенствования мобильных энергетических средств Уметь: подбирать мобильные энергетические средства в качестве базовых машин по их техническим и экономическим параметрам; эффективно использовать мобильные энергетические средства в определённых условиях; оценивать соответствие конструкции мобильных энергетических средств требованиям эксплуатации Владеть: методами расчёта и анализа качественных показателей мобильных энергетических средств, рабочего процесса двигателей мобильных энергетических средств</p> |
| <p>ПКС-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования в организации</p> | <p>ПКС-2.1. Использует методику оценки качества сельскохозяйственной техники и оборудования АПК</p> | <p>Знать: основы теории и технологические свойствам мобильных энергетических средств Уметь: выполнять контроль параметров технологических свойств, теоретические и экспериментальные научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования мобильных энергетических средств Владеть: методами испытаний и определения технологических свойств мобильных энергетических средств и характеристик их двигателей</p> |

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО СЕМЕСТРАМ (Очная форма)

| Вид занятий | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | 6 | | 7 | | 8 | | Итого | |
|---|---|--|---|--|---|--|---|--|---|-------|-------|-------|-------|-----|---|-------|-------|-----|
| | | | | | | | | | | | УП | РПД | УП | РПД | | | УП | РПД |
| Лекции | | | | | | | | | | 18 | 18 | 16 | 16 | | | 34 | 34 | |
| Лабораторные | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Практические | | | | | | | | | | 18 | 18 | 16 | 16 | | | 34 | 34 | |
| КСР | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Консультация перед экзаменом | | | | | | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 | |
| Прием экзамена | | | | | | | | | | 0,25 | 0,25 | | | | | 0,25 | 0,25 | |
| Прием зачета | | | | | | | | | | | | 0,15 | 0,15 | | | 0,15 | 0,15 | |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | | | | | | | | | | 37,25 | 37,25 | 32,15 | 32,15 | | | 69,4 | 69,4 | |
| Сам. работа | | | | | | | | | | 18 | 18 | 75,85 | 75,85 | | | 93,85 | 93,85 | |
| Контроль | | | | | | | | | | 16,75 | 16,75 | | | | | 16,75 | 16,75 | |
| Итого | | | | | | | | | | 72 | 72 | 108 | 108 | | | 180 | 180 | |

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (Очная форма)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Семестр | Часов | Компетенции |
|-------------|---|---------|-------|--------------------|
| | 6 семестр | | | |
| | Раздел 1. Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных энергетических средств (МЭС) | | | |
| 1.1 | Рабочие процессы двигателей МЭС. Циклы, такты, процессы. Основные геометрические параметры двигателей. Индикаторная диаграмма и диаграмма фаз газораспределения как средства графического изображения рабочих процессов двигателей. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.2 | Процессы газообмена. Пути повышения эффективности процессов газообмена. Назначение и протекание процесса сжатия. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.3 | Воспламенение и сгорание топлива в двигателях МЭС. Уравнение сгорания. Смесеобразование. Коэффициент избытка воздуха. Назначение и протекание процесса расширения. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.4 | Фазы процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Влияние различных факторов на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.5 | Фазы процесса сгорания в дизелях. Нарушения процесса сгорания в дизелях. Влияние различных факторов на процесс сгорания в дизелях. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.6 | Регулирование мощности и режимы работы двигателей МЭС. Экологические показатели и способы снижения токсичности отработавших газов. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.7 | Индикаторные и эффективные показатели двигателей МЭС. Механические потери и параметры нагруженности двигателей. Испытания и характеристики двигателей МЭС. Характеристики двигателей на неустановившихся режимах. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.8 | Кинематика центрального и смещенного кривошипно-шатунных механизмов. Динамика кривошипно-шатунного механизма. Силы и моменты действующие в кривошипно-шатунных механизмах. /Лек/ | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.9 | Уравновешивание двигателей. Влияние порядка работы и расположения цилиндров на динамику кривошипно-шатунного механизма. Неравномерность крутящего момента и хода двигателя. Крутильные | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |

| | | | | |
|------|---|----|-------|--------------------|
| | колебания коленчатого вала. /Лек/ | | | |
| 1.10 | Тепловой расчет двигателя с искровым зажиганием. / Пр / | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.11 | Тепловой расчет дизельного двигателя. / Пр / | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.12 | Определение индикаторных показателей двигателя. / Пр / | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.13 | Определение механических потерь, эффективных показателей двигателя и его основных размеров. / Пр / | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.14 | Кинематический расчет двигателя. / Пр / | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.15 | Динамический расчет двигателя. / Пр / | 6 | 4 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.16 | Расчет и построение индикаторной диаграммы двигателя. / Пр / | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.17 | Расчет параметров маховика. / Пр / | 6 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.18 | Принцип действия и устройство 2-тактных двигателей. Принцип действия и устройство роторно-поршневых двигателей Ванкеля. Механизмы регулировки фаз газораспределения, впускные трубопроводы с изменяемой геометрией. Непосредственный впрыск бензина. /Ср/ | 26 | 18 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| | 7 семестр | | | |
| | Раздел 2. Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств (МЭС) | | | |
| 2.1 | Силы, действующие на МЭС. Тяговая динамика МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.2 | Топливная экономичность МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.3 | Устойчивость МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.4 | Управляемость МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.5 | Тягово-скоростные свойства МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.6 | Тормозная динамика МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.7 | Проходимость МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.8 | Плавность хода МЭС. /Лек/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.9 | Решение задач на тяговую динамику МЭС. /Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.10 | Решение задач на топливную экономичность МЭС. /Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.11 | Решение задач на устойчивость МЭС. Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.12 | Решение задач на управляемость МЭС. /Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.13 | Решение задач на тягово-скоростные свойства МЭС. /Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.14 | Решение задач на тормозную динамику МЭС. /Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.15 | Решение задач на проходимость МЭС. /Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.16 | Решение задач на плавность хода МЭС /Пр/ | 7 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.17 | Снижение токсичности отработавших газов. Газобаллонные системы питания (метан, пропан-бутановая смесь). Применение альтернативных | 7 | 75,85 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |

| | | | |
|---|--|--|--|
| <p>видов топлива (спирты, растительные масла, водород). МЭС с электроприводом: гибридные, аккумуляторные, на топливных элементах. Рулевое управление с гидро- и электроусилителем. Рулевое управление с гидрообъемным приводом. Виды автоматических трансмиссий. Гидрообъемная трансмиссия МЭС. Механизмы блокировки дифференциала. Способы и кинематика поворота мобильных машин. Подвеска с пневматическими упругими элементами. Активная подвеска. Эргономические показатели. Комфортное оборудование. Средства активной и пассивной безопасности. FOPS и ROPS. /Ср/</p> | | | |
|---|--|--|--|

4. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ЧАСОВ ДИСЦИПЛИНЫ ПО КУРСАМ (Заочная форма)

| Вид занятий | 1 | | 2 | | 3 | | 4 | | 5 | | Итого | |
|---|---|--|----|-----|-------|-------|-------|-------|---|--|-------|------|
| | | | УП | РПД | УП | РПД | | | | | УП | РПД |
| Лекции | | | | | 6 | 6 | 4 | 4 | | | 10 | 10 |
| Лабораторные | | | | | | | | | | | | |
| Практические | | | | | 6 | 6 | 6 | 6 | | | 12 | 12 |
| Консультация перед экзаменом | | | | | 1 | 1 | | | | | 1 | 1 |
| Прием экзамена | | | | | 0,25 | 0,25 | | | | | 0,25 | 0,25 |
| Прием зачета | | | | | | | 0,15 | 0,15 | | | 0,15 | 0,15 |
| Контактная работа обучающихся с преподавателем (аудиторная) | | | | | 13,25 | 13,25 | 10,15 | 10,15 | | | 23,4 | 23,4 |
| Сам. работа | | | | | 52 | 52 | 96 | 96 | | | 148 | 148 |
| Контроль | | | | | 6,75 | 6,75 | 1,85 | 1,85 | | | 8,6 | 8,6 |
| Итого | | | | | 72 | 72 | 108 | 108 | | | 180 | 180 |

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) (Заочная форма)

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/ | Курс | Часов | Компетенции |
|-------------|--|------|-------|--------------------|
| | 3 курс | | | |
| | Раздел 1. Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных энергетических средств (МЭС) | | | |
| | <i>Зимняя сессия</i> | | | |
| 1.1 | Процессы газообмена. Пути повышения эффективности процессов газообмена. Назначение и протекание процесса сжатия. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.2 | Тепловой расчет двигателя. /Пр/ | 3 | 4 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.3 | Рабочие процессы двигателей МЭС. Циклы, такты, процессы. Основные геометрические параметры двигателей. Индикаторная диаграмма и диаграмма фаз газораспределения как средства графического изображения рабочих процессов двигателей. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях МЭС. Уравнение сгорания. Смесеобразование. Коэффициент избытка воздуха. Назначение и протекание процесса расширения. Регулирование мощности и режимы работы двигателей МЭС. Экологические показатели и способы снижения токсичности отработавших газов. Индикаторные и эффективные показатели двигателей МЭС. Механические потери и параметры нагруженности двигателей. Испытания и характеристики двигателей МЭС. Характеристики двигателей на неустановившихся режимах. Кинематика центрального и смещенного кривошипно-шатунных механизмов. Динамика кривошипно-шатунного механизма. Силы и моменты действующие в кривошипно-шатунных | 3 | 30 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |

| | | | | |
|--|--|---|----|--------------------|
| | механизмах. /Ср/ | | | |
| Летняя сессия | | | | |
| 1.4 | Фазы процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Влияние различных факторов на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. /Лек/ | 3 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.5 | Фазы процесса сгорания в дизелях. Нарушения процесса сгорания в дизелях. Влияние различных факторов на процесс сгорания в дизелях. /Лек/ | | | |
| 1.6 | Определение индикаторных эффективных показателей двигателя. /Пр/ | 3 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 1.7 | Уравновешивание двигателей. Влияние порядка работы и расположения цилиндров на динамику кривошипно-шатунного механизма. Неравномерность крутящего момента и хода двигателя. Крутильные колебания коленчатого вала. Принцип действия и устройство 2-хтактных двигателей. Принцип действия и устройство роторно-поршневых двигателей Ванкеля. Механизмы регулировки фаз газораспределения, впускные трубопроводы с изменяемой геометрией. Непосредственный впрыск бензина. /Ср/ | 3 | 22 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 4 курс | | | | |
| Раздел 2. Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств (МЭС) | | | | |
| Зимняя сессия | | | | |
| 2.1 | Силы, действующие на МЭС. Тяговая динамика МЭС. /Лек/ | 4 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.2 | Тягово-скоростные свойства МЭС. /Лек/ | 4 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.3 | Решение задач на тяговую динамику МЭС. /Пр/ | 4 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.4 | Решение задач на устойчивость МЭС. Пр/ | 4 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.5 | Решение задач на проходимость МЭС. /Пр/ | 4 | 2 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |
| 2.6 | Топливная экономичность МЭС. Устойчивость МЭС. Управляемость МЭС. Тормозная динамика МЭС. Проходимость МЭС. Плавность хода МЭС. Снижение токсичности отработавших газов. Газобаллонные системы питания (метан, пропан-бутановая смесь). Применение альтернативных видов топлива (спирты, растительные масла, водород). МЭС с электроприводом: гибридные, аккумуляторные, на топливных элементах. Рулевое управление с гидро- и электроусилителем. Рулевое управление с гидрообъемным приводом. Виды автоматических трансмиссий. Гидрообъемная трансмиссия МЭС. Механизмы блокировки дифференциала. Способы и кинематика поворота мобильных машин. Подвеска с пневматическими упругими элементами. Активная подвеска. Эргономические показатели. Комфортное оборудование. Средства активной и пассивной безопасности. FOPS и ROPS. /Ср/ | 4 | 96 | ПКС-1.3 ПКС-2.1 |

Реализация программы предполагает использование традиционной, активной и интерактивной форм обучения на лекционных, практических занятиях

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

5.1. Контрольные вопросы и задания

Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных энергетических средств

1. Приведите наиболее распространенные компоновки двигателей по расположению цилиндров. Чем обусловлена их распространенность.
2. Что называется тактом, процессом?
3. Что называется степенью сжатия?
4. Рабочий цикл четырехтактного дизеля.
5. Рабочий цикл четырехтактного бензинового двигателя.
6. Рабочий цикл двухтактного бензинового двигателя.
7. Свернутая и развернутая индикаторные диаграммы как средство графического изображения процессов рабочего цикла ДВС.
8. Назначение и протекание процесса впуска в четырехтактном ДВС.
9. Назначение и протекание процесса выпуска в четырехтактном ДВС.
10. Пути повышения эффективности процессов газообмена.
11. Назначение и протекание процесса сжатия.
12. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях МЭС. Уравнение сгорания.
13. Понятие качества смеси. Коэффициент избытка воздуха.
14. Назначение и протекание процесса расширения.
15. Фазы процесса сгорания бензиновых и дизельных ДВС.
16. Фазы процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
17. Нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
18. Влияние различных факторов на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
19. Фазы процесса сгорания в дизелях.
20. Нарушения процесса сгорания в дизелях.
21. Влияние различных факторов на процесс сгорания в дизелях.
22. Индикаторные показатели ДВС.
23. Понятие и способы определения среднего индикаторного давления в цилиндре.
24. Механические потери. Параметры нагруженности двигателей
25. Какими способами можно снижать механические потери в двигателе?
26. Эффективные показатели ДВС,
27. Определение основных размеров двигателя.
28. Способы регулирования мощности ДВС.
29. Режимы работы ДВС.
30. Экологические показатели ДВС.
31. Способы снижения токсичности отработавших газов.
32. Задачи кинематики КШМ. Определение перемещения поршня в зависимости от угла поворота кривошипа.

33. Определение скорости и ускорения поршня при кинематическом анализе КШМ.
34. Основные геометрические характеристики КШМ.
35. Силы, действующие в КШМ. Основные задачи динамики КШМ.
36. Динамический расчет КШМ. Последовательность и определяемые величины.
37. Как приводится схема кривошипно-шатунного механизма к его эквивалентной системе?
38. Что такое силы инерции первого и второго порядка?
39. Какой двигатель считается уравновешенным?
40. Какие существуют способы уравновешивания двигателей? Их зависимость от числа и расположения цилиндров.
41. Причины и показатели неравномерности крутящего момента и угловой скорости коленчатого вала двигателя.
42. Что такое порядок работы двигателя и как обеспечивается равномерное чередование вспышек в многоцилиндровом двигателе?
43. Каковы причины крутильных колебаний? Что такое резонансные колебания?
44. Назначение и виды испытаний ДВС.
45. Регуляторная характеристика дизеля.
46. Скоростные характеристики ДВС.
47. Какую зависимость графически представляет скоростная характеристика двигателя?
48. Чем отличается внешняя скоростная характеристика от частичной?
49. Чем отличаются характеристики крутящего момента у дизеля и карбюраторного двигателя?
50. Нагрузочные характеристики ДВС.
51. Регулировочные характеристики ДВС.
52. Регуляторная характеристика дизеля.
53. Характеристики двигателей на неустановившихся режимах.

Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств

1. Что понимается под кинематическим радиусом колеса?
2. Влияет ли скорость движения автомобиля на коэффициент сопротивления качению?
3. В каких пределах находится коэффициент сопротивления качению при движении мобильных энергетических средств по асфальтобетонной дороге?
4. Что понимается под силой сцепления шины с дорогой?
5. Перечислите факторы, влияющие на коэффициент сцепления шины с дорогой.
6. В каком диапазоне располагаются значения коэффициента сцепления шины с дорогой?
7. На что расходуется мощность, подводимая к колесу?
8. От чего зависит сила сопротивления качению?
9. Влияет ли наклон дороги на сопротивление качению?

10. Объясните физическую природу силы сопротивления подъему.
11. В каких единицах выражается продольный уклон дороги?
12. Что общего между силами сопротивления качению и подъема?
13. Что определяет величину полной аэродинамической силы сопротивления движению мобильных энергетических средств?
14. Какой показатель характеризует совершенство формы мобильного энергетического средства с точки зрения аэродинамики?
15. При каких скоростях движения лобовая аэродинамическая сила становится главной силой сопротивления движению?
16. Перечислите меры снижения лобовой аэродинамической силы сопротивления?
17. Перечислите все силы сопротивления движению мобильного энергетического средства.
18. В чем состоит физический смысл коэффициента учета вращающихся масс?
19. Перечислите факторы, которые определяют приведенную силу инерции мобильного энергетического средства?
20. Какие единицы измерения используются для оценки топливной экономичности автотранспортных средств?
21. В чем принципиальная разница в показателях транспортного и путевого расхода топлива?
22. От чего зависит величина путевого расхода топлива?
23. Чем объясняется изменение путевого расхода топлива при увеличении скорости?
24. Почему при одной и той же скорости движения путевой расход топлива на пониженной передаче больше, чем на повышенной?
25. Напишите формулу, по которой вычисляется контрольный расход топлива легковых автомобилей.
26. В чем отличие городского ездового цикла от междугороднего ездового цикла?
27. Почему расход топлива в городском ездовом цикле больше расхода в междугороднем ездовом цикле?
28. Что выражает топливный баланс мобильного энергетического средства?
29. Почему нормы расхода топлива зимой увеличиваются?
30. Какова взаимосвязь удельного и часового расходов топлива?
31. Как зависит удельный расход топлива от скоростного и режимов работы двигателя?
32. Как влияет мощность, подводимая к колесам мобильного энергетического средства, на часовой расход топлива?
33. Какова взаимосвязь между путевым и часовым расходами топлива?
34. Что понимается под траекторией устойчивости?
35. Что понимается под курсовой устойчивостью?
36. Что понимается под поперечной устойчивостью?
37. Что понимается под продольной устойчивостью?
38. Укажите признаки нарушения поперечной устойчивости.
39. Каковы признаки потери продольной устойчивости?

40. Назовите факторы, определяющие значение критической скорости движения на повороте по боковому скольжению.
41. Для каких автомобилей характерны заносы при движении на скользких дорогах?
42. От чего зависит критический радиус поворота?
43. От чего зависит критическая скорость на повороте по опрокидыванию?
44. Для чего нужен поперечный наклон дорожного полотна на закруглениях автодорог?
45. Что такое вираж?
46. От чего зависит коэффициент поперечной устойчивости?
47. От чего зависит критический угол поперечного наклона дороги по боковому скольжению?
48. Что понимается под управляемостью?
49. Что понимается под траекториям и курсовым отклонением?
50. От чего зависит критическая скорость по управляемости?
51. Как изменяется радиус кругового движения при увеличении скорости в случае избыточной поворачиваемости?
52. Перечислите геометрические показатели маневренности.
53. От чего зависят радиусы поворота по следу колес?
54. От чего зависит ширина полосы движения?
55. Что понимается под складыванием автопоезда?
56. Что такое тягово-скоростные свойства мобильных энергетических средств?
57. Какие показатели тягово-скоростных свойств и способы их определения вы знаете?
58. Что такое динамический фактор автомобиля и от каких параметров он зависит?
59. От чего зависит предельное значение динамического фактора и как его определить?
60. Что такое динамическая характеристика автомобиля? Какие показатели тягово-скоростных свойств можно по ней определить?
61. Как выглядит график динамической характеристики? Какие примеры ее использования вы знаете?
62. Что такое номограммы нагрузки и контроля буксования и как они используются для решения эксплуатационных задач?
63. Как определить ускорение, время и путь разгона мобильного энергетического средства?
64. Что такое характеристики разгона? Какие показатели тягово-скоростных свойств автомобиля определяют по этим характеристикам?
65. Как определить величины максимального и предельного уклонов, которые может преодолеть мобильное энергетическое средство?
66. Каковы примерные значения коэффициентов перераспределения нормальных реакций на тяговом режиме и на что они влияют?
67. Что собой представляет уравнение мощностного баланса? По каким формулам вычисляют все его составляющие?

68. Для решения каких задач используется мощностной баланс? Что такое коэффициент использования мощности двигателя и как он определяется?
69. Перечислите силы, вызывающие замедление мобильного энергетического средства при торможении.
70. Что понимается под тормозной силой?
71. Перечислите возможные способы торможения.
72. Какие факторы определяют величину замедления при экстренном торможении?
73. Из каких фаз состоит процесс торможения?
74. От чего зависит длина тормозного пути?
75. Чем остановочный путь отличается от тормозного?
76. Из каких свойств складывается проходимость?
77. Перечислите основные виды неровностей, влияющие на проходимость.
78. Укажите основные причины потери проходимости при движении по неровной поверхности.
79. . От чего зависит удельное давление шин на опорную поверхность?
80. От чего зависит сила сопротивления качению колес по деформируемой опорной поверхности?
81. Чем ограничивается максимальный угол преодолеваемого подъема?
82. Влияет ли коэффициент сцепления шин с дорогой на наибольший угол преодолеваемого подъема?
83. Влияет ли колесная формула на максимальный угол преодолеваемого подъема?
84. От чего зависит высота преодолеваемого порогового препятствия?
85. Как классифицируются автомобили по уровню проходимости?
86. Перечислите показатели, характеризующие опорные свойства мобильного энергетического средства.
87. Перечислите показатели, характеризующие тяговые свойства мобильного энергетического средства.
88. Перечислите показатели геометрической (профильной) проходимости.
89. Что характеризует величина дорожного просвета?
90. Что характеризуют величины переднего и заднего свеса?
91. Что характеризуют углы переднего и заднего свеса?
92. Что характеризует величина продольного радиуса проходимости?
93. Укажите основные меры повышения проходимости мобильных энергетических средств.
94. Перечислите основные виды колебаний корпуса мобильных энергетических средств.
95. Какие функции выполняют амортизаторы, направляющие и упругие устройства подвески?
96. Что понимается под подрессоренной массой автомобиля?
97. В чем отличие вынужденных колебаний от собственных?
98. От чего зависит интенсивность затухания собственных колебаний корпуса?

99. От чего зависит сила, передаваемая поддрессоренной массе при наезде колеса на неровность?
100. От чего зависит частота вынужденных колебаний?
101. Влияет ли скорость автомобиля на частоту вынужденных колебаний?
102. Укажите основные меры, которые способствуют повышению плавности хода.

5.2. Фонд оценочных средств

Приложение №1

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

6.1. Рекомендуемая литература

| № п/п | Автор/ редактор | Название | Год издания | Количество экз. |
|---|---|--|--------------------------|--------------------|
| 6.1.1. Основная литература | | | | |
| 1 | Богатырев А.В. | Тракторы и автомобили: учебник | М.: КолосС, 2008 | 30 |
| 2 | Богатырев А.В., Лехтер В.Р. | Тракторы и автомобили: учеб. для вузов | М.: КолосС, 2008 | 1 |
| 3 | Богатырев А.В., Лехтер В.Р. | Тракторы и автомобили: учеб. для вузов | М.: КолосС, 2007 | 58 |
| | Итого | | | 89 |
| 6.1.2. Дополнительная литература | | | | |
| 1 | Болотов А.К., Лопарев А.А., Сундицин В.И. | Конструкция тракторов и автомобилей: учеб. для вузов | М.: КолосС, 2006 | 30 |
| 2 | Котиков В.М., Ерохов А.В. | Тракторы и автомобили: учеб для СПО | М.: Академия, 2010 | 25 |
| 3 | Кутьков Г. М. | Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства: учеб. для вузов | М.: КолосС, 2004 | 29 |
| 4 | Кутьков Г. М. | Теория трактора и автомобиля: учеб. пособие для вузов | М.: КолосС, 1996 | 30 |
| 5 | Родичев В. А., Родичева Г. И. | Тракторы и автомобили | М.: Колос, 1996 | 40 |
| 6 | Гельман Б. М., Москвин М. В. | Сельскохозяйственные тракторы и автомобили. Кн. 1. Двигатели: учеб. для проф. учеб. заведений | М.: Колос, 1993 | 38 |
| 7 | Гельман Б. М., Москвин М. В. | Сельскохозяйственные тракторы и автомобили. Кн. 2. Шасси и оборудование: учеб. для проф. учеб. заведений | М.: Колос, 1993 | 40 |

| | | | | |
|--|-----------------------------|---|-----------------------------------|-------------|
| 8 | Николаенко А. В. | Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей: учеб. пособие для вузов | М.: Колос, 1992 | 31 |
| | Итого | | | 263 |
| Электронно-библиотечная система | | | | |
| Основная | | | | |
| | Карташевич, А.Н. | Карташевич, А.Н. Тракторы и автомобили. Конструкция [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Карташевич, О.В. Понталев, А.В. Гордеенко. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2013. — 313 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=43877 — Загл. с экрана. | Минск : Новое знание, 2013. | - |
| Дополнительная | | | | |
| | Кобозев, А.К. | Кобозев, А.К. Тракторы и автомобили: теория ДВС: курс лекций для студентов 3 курса факультета механизации сельского хозяйства, обучающихся по направлению подготовки 190800.62 - Агроинженерия [Электронный ресурс] : / А.К. Кобозев, И.И. Швецов. — Электрон. дан. — Ставрополь : СтГАУ (Ставропольский государственный аграрный университет), 2014. — 189 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=61141 — Загл. с экрана. | Ставрополь : СтГАУ, 2014 | - |
| 6.1.3. Методические разработки | | | | |
| | Автор, составители | Заглавие | Издательство, год | Количество |
| 1 | Потапов С.В., Дьяченко А.В. | Потапов, С. В. Расчет автотракторных двигателей: методические указания для самостоятельной работы / С. В. Потапов, А. В. Дьяченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. -35 с. http://www.bgsha.com/ru/book/673058/ | Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019 | ЭБС БГАУ |
| 2 | Потапов С.В., Дьяченко А.В. | Потапов, С. В. Теория трактора и автомобиля: методические указания для студентов, обучающихся по направлениям подготовки бакалавриат 35.03.06 – «Агроинженерия» 23.03.02 – «Наземные транспортно-технологические комплексы» / С. В. Потапов, А.В. Дьяченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018. - 64 с. http://www.bgsha.com/ru/book/431335/ | Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2018 | ЭБС БГАУ |
| 3 | Дьяченко А.В. | Дьяченко, А.В. Тракторы и автомобили: методические указания для самостоятельной работы. Ч. I / А. В. Дьяченко. - Брянск: Изд-во Брянский ГАУ, 2019. - 119с. http://www.bgsha.com/ru/book/673018/ | Брянск: Брянский ГАУ, 2019 | ЭБС БГАУ |

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

<http://www.tractor.ru/>
<http://systemsauto.ru/>
<http://ustroistvo-avtomobilya.ru/>
<http://autoholding.net/>
<http://wiki.zr.ru/>
<http://www.autopilot.ru/issues/auto>
<http://www.drive.ru/technic/>

6.3. Перечень программного обеспечения

ОС Windows 7 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.
MS Office std 2013 (контракт 172 от 28.12.2014 с ООО АЛЬТА плюс) Срок действия лицензии – бессрочно.
Офисный пакет MS Office std 2016 (Договор Tr000128244 от 12.12.2016 с АО СофтЛайн Трейд) Срок действия лицензии – бессрочно.
PDF24 Creator (Работа с pdf файлами, geek Software GmbH). Свободно распространяемое ПО.
Foxit Reader (Просмотр документов, бесплатная версия, Foxit Software Inc). Свободно распространяемое ПО.
Консультант Плюс (справочно-правовая система) (Гос. контракт №41 от 30.03.2018 с ООО Альянс) Срок действия лицензии – бессрочно.
Техэксперт (справочная система нормативно-технической и нормативно-правовой информации) (Контракт 120 от 30.07.2015 с ООО Техэксперт) Срок действия лицензии – бессрочно.
КОМПАС-3D Viewer V13 SP1 (ЗАО АСКОН). Свободно распространяемое ПО.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

| | |
|---|---|
| <i>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации корпус 8 аудитория М1</i> <i>Специализированная мебель на 24 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</i> | 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.4 «Б»; (Учебный корпус №8) |
| <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа корпус 8 аудитория М-2</i> <i>Характеристика аудитории:</i> <i>Доска аудиторная трёхэлементная</i> <i>Компьютер Athlon -3200 (системный блок)</i> <i>Проектор BenQ Projector MW820ST (DPL, 3000 люмен, 13000:1, 1280×800 D-Sub, RSA, S-Video, HDMI, USB)</i> | 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.4 «Б»; (Учебный корпус №8) |
| <i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа корпус 8 аудитория М3</i> <i>Специализированная мебель на 48 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</i> | 243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.4 «Б»; (Учебный корпус №8) |

| | |
|---|--|
| <p><i>Характеристика аудитории:</i> Видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, Экран Projecta SlimScreen (180×180 см) Matte White S Case Black Grey <10200063> Проектор BenQ Projector MW820ST (DLP, 3000 люмен, 13000:1. 1280x800. D-Sub. RCA, S-Video, HDMI. USB,"</p> | |
| <p><i>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа корпус 8 аудитория М4</i></p> <p><i>Специализированная мебель на 24 посадочных мест, доска настенная, кафедра, рабочее место преподавателя.</i></p> <p><i>Характеристика аудитории:</i> Видеопроекционное оборудование, средства звуковоспроизведения, Ноутбук ЛЕНОВО Проектор BenQ Экран Стенды-плакаты</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.4 «Б»; (Учебный корпус №8)</p> |
| <p><i>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации корпус 1 аудитория 123</i></p> <p><i>Специализированная мебель на 16 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</i></p> <p><i>Характеристика лаборатории:</i> Двигатель «КамАЗ» Комплект моделей «ГАЗ-52» Комплект моделей «Двигатель ЗИЛ-130» Комплект моделей «Задний мост КамАЗ» Коробка передач Разрез модели Т-150К Разрезная модель трактора Т-150</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д. 2а; (Учебный корпус №1)</p> |
| <p><i>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации корпус 1 аудитория 125</i></p> <p><i>Специализированная мебель на 16 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</i></p> <p><i>Характеристика лаборатории:</i> КИ-22201 КИ-22203 (стенд КИ-15706) Огнетушитель ОП-4 Стенд для испытания карбюраторов Стенд КИ-22205-01 Стенд КИ-921М</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а; (Учебный корпус №1)</p> |
| <p><i>Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий, для проведения групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации корпус 1 аудитория 125а</i></p> <p><i>Специализированная мебель на 16 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя.</i></p> <p><i>Характеристика лаборатории:</i> 684А Прибор для проверки и регулировки фар автомобилей Geoliner 670 KIT LIFT Стенд рег. углов установки колёс автомобилей, тип 3D GS-432 Установка для прокачки тормозной системы пневматическая HS-A1011 Манометр для измерения давления в топливных системах N3720 NORDBERG Кран гидравлический разборный г.п. 2т PL-T01 Стяжка пружин W115/A Опорная площадка для гидравлических стоек W114 - W109 -W110-W210-W112, г/п 500 кг ZX0102B Стойка трансмиссионная гидравлическая с трансмиссионной плитой 600 кг., 1000-1900 мм. Автомобильный диагностический базовый к-т "Сканматик 2" для USB и Bluetooth</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д.2а; (Учебный корпус №1)</p> |

| | |
|--|---|
| <p>соединения с ПК/КПК Газоанализатор АВТОТЕСТ Дымометр МЕТА-01 МП Мотор-тестор МЗ-2 Течеискатель МЕТА Верстак слесарный КИ-1093 КИ-1178 КИ-13901 КИ-13932 КИ-5473 КИ-6269 КИ-6294 Комплект мастера наладчика Кран-балка подвесная элетрическая М-106 Стенд для испытания и регулировки форсунок Магнитограф К-048 НР-7 УЗ установка для диагностики и промывки 6 форсунок с ультразвуковой ванной Огнетушитель ОП-4 Переходник GAZ/UAZ-12 Переходник GM/VAZ-12 Прибор ИМД-ЦМ Прибор ПАЖ-2 Прибор ТВ-6Л Прибор ЭЛКОН-302 Прибор ЭМДП Приспособление ОР-6549 Пульт управления Разрез дизеля «СМД-60» с подставкой С601- шиномонтажный станок для колес Сейф ШМО СТ-060С Тестер давления тормозной системы и сцепления Станок балансировочный БМ-200 Тахометр стробоскопический</p> | |
| <p>Аудитория для проведения учебных занятий семинарского типа - 218 компьютерный класс инженерно-технологического института.</p> <p>Основное оборудование и технические средства обучения: Специализированная мебель (компьютерные столы) на 18 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя, 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, к электронной информационно-образовательной среде, принтер.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение: 1. ОС Windows XP, 7, 10 (подписка Microsoft Imagine Контракт 142 от 16.11.2015). Срок действия лицензии – бессрочно. 2. Офисный пакет MS Office std 2010 (Договор 14-0512 от 25.05.2012). Срок действия лицензии – бессрочно. 3. MathCad Edu (Договор 06-1113 от 15.11.2013). Срок действия лицензии – бессрочно. 4. АРМ WinMachine 12 (Лицензионный договор ФПО -32/524/2015 от 30.04.2015). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019). Срок действия лицензии – бессрочно.</p> <p>Свободно распространяемое программное обеспечение: Web-браузер – Internet Explorer, Google Chrome, Yandex браузер.</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул. Советская, д. 26</p> |
| <p>Помещение для самостоятельной работы (читальный зал научной библиотеки) Специализированная мебель на 100 посадочных мест, доска настенная, кафедра,</p> | <p>243365, Брянская область, Выгоничский район, с. Кокино, ул.</p> |

| | |
|---|-------------------------|
| <p><i>рабочее место преподавателя.</i></p> <p><i>Характеристика аудитории: 15 компьютеров с выходом в локальную сеть и Интернет, электронным учебно-методическим материалам, библиотечному электронному каталогу, ЭБС, к электронной информационно-образовательной среде.</i></p> <p>Лицензионное программное обеспечение: <i>ОС Windows 10 (подписка Microsoft Imagine Premium от 12.12.2016). Срок действия лицензии – бессрочно.</i> <i>LibreOffice – Свободно распространяемое ПО.</i> <i>Microsoft Windows Defender (Контракт №0327100004513000065_45788 от 28.01.2014). Срок действия лицензии – бессрочно.</i></p> <p>Лицензионное программное обеспечение отечественного производства: <i>КОМПАС-3D (Сублицензионный договор №МЦ-19-00205 от 07.05.2019)</i> <i>ИС:Предприятие 8 (Лицензионный договор 2205 от 17.06.2015)</i></p> | <p>Советская, д. 2а</p> |
|---|-------------------------|

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

- для слепых и слабовидящих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
 - обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
 - для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;
 - письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.
- для глухих и слабослышащих:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
 - письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
 - экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.
- для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
 - письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
 - экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

При проведении процедуры оценивания результатов обучения предусматривается использование технических средств, необходимых в связи с индивидуальными особенностями обучающихся. Эти средства могут быть предоставлены университетом, или могут использоваться собственные технические средства.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

- для слепых и слабовидящих:
 - в печатной форме увеличенным шрифтом;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.
- для глухих и слабослышащих:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа.
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
 - в печатной форме;
 - в форме электронного документа;
 - в форме аудиофайла.

Учебные аудитории для всех видов контактной и самостоятельной работы, научная библиотека и иные помещения для обучения оснащены специальным оборудованием и учебными местами с техническими средствами обучения:

- для слепых и слабовидящих:
 - электронно-оптическое устройство доступа к информации для лиц с ОВЗ предназначено для чтения и просмотра изображений людьми с ослабленным зрением.
 - специализированный программно-технический комплекс для слабовидящих. (аудитория 1-203)
- для глухих и слабослышащих:
 - автоматизированным рабочим местом для людей с нарушением слуха и слабослышащих;
 - акустический усилитель и колонки;
 - индивидуальные системы усиления звука

«ELEGANT-R» приемник 1-сторонней связи в диапазоне 863-865 МГц

«ELEGANT-T» передатчик

«Easy speak» - индукционная петля в пластиковой оплетке для беспроводного подключения устройства к слуховому аппарату слабослышащего

Микрофон петличный (863-865 МГц), Hengda

Микрофон с оголовьем (863-865 МГц)

- групповые системы усиления звука

- Портативная установка беспроводной передачи информации .

- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- передвижными, регулируемые эргономическими партами СИ-1;
- компьютерной техникой со специальным программным обеспечением.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное

учреждение высшего образования

«Брянский государственный аграрный университет»

Инженерно-технологический институт

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

**Основы теории и технологические свойства
мобильных энергетических средств**

(Год утверждения рабочей программы 2023)

Направление подготовки: 35.03.06 Агроинженерия

Профиль: Технические системы в агробизнесе

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная (заочная)

Брянская область
2023

Содержание

1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Перечень формируемых компетенций и этапы их формирования
 - 2.1 Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО: Б1.В.1.1
 - 2.2 Процесс формирования компетенции в дисциплине «Тракторы и автомобили»
 - 2.3 Структура компетенций по дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»
3. Показатели, критерии оценки компетенций и типовые контрольные задания
 - 3.1 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины
 - 3.2 Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 23.03.02 Наземные транспортно-технологические комплексы

Профиль: Машины и оборудование природообустройства и дорожного строительства

Дисциплина: «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»

Форма промежуточной аттестации: зачет, экзамен

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ И ЭТАПЫ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной ОПОП ВО.

Изучение дисциплины «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» направлено на формировании следующих компетенций:

профессиональных компетенций (ПКС):

ПКС-1. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

ПКС-1.3. Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции

ПКС-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования в организации

ПКС-2.1. Использует методику оценки качества сельскохозяйственной техники и оборудования АПК

2.2. Процесс формирования компетенций по дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»

| № раздела | Наименование раздела | З. | З. | У. | У. | Н. | Н. |
|--------------|--|----|----|----|----|----|----|
| 1 | Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных энергетических средств (МЭС) | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств (МЭС) | + | + | + | + | + | + |

Сокращение:

З. - знание; У. - умение; Н. - навыки.

2.3. Структура компетенций по дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»

| | | | |
|---|------------------------|--|--------------------------------------|
| ПКС-1. Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции | | | |
| ПКС-1.3. Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции | | | |
| Знать (З.1) | | Уметь (У.1) | |
| закономерности движения мобильных энергетических средств, силы, действующие на их механизмы и детали в различных условиях эксплуатации; направления развития и совершенствования мобильных энергетических средств | Лекции разделов № 1, 2 | подбирать мобильные энергетические средства в качестве базовых машин по их техническим и экономическим параметрам; эффективно использовать мобильные энергетические средства в определённых условиях; оценивать соответствие конструкции мобильных энергетических средств требованиям эксплуатации | Практические занятия разделов № 1, 2 |
| | | Владеть (Н.1) | |
| | | методами расчёта и анализа качественных показателей мобильных энергетических средств, рабочего процесса двигателей мобильных энергетических средств | Практические занятия разделов № 1, 2 |
| ПКС-2. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, качества продукции и выполненных работ при техническом обслуживании и ремонте сельскохозяйственной техники и оборудования в организации | | | |
| ПКС-2.1. Использует методику оценки качества сельскохозяйственной техники и оборудования АПК | | | |
| Знать (З.2) | | Уметь (У.2) | |
| | | Владеть (Н.2) | |

| | | | | | |
|---|-------------------------------|---|---|--|---|
| <p>основы теории и технологические свойствам мобильных энергетических средств</p> | <p>Лекции разделов № 1, 2</p> | <p>выполнять контроль параметров технологических свойств, теоретические и экспериментальные научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования мобильных энергетических средств</p> | <p>Практические занятия разделов № 1, 2</p> | <p>методами испытаний и определения технологических свойств энергетических средств и характеристик их двигателей</p> | <p>Практические занятия разделов № 1, 2</p> |
|---|-------------------------------|---|---|--|---|

3. ПОКАЗАТЕЛИ, КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ КОМПЕТЕНЦИЙ И ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

3.1. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации дисциплины
Карта оценочных средств промежуточной аттестации дисциплины, проводимой в форме зачета и экзамена

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы (темы, вопросы) | Контролируемые компетенции | Оценочное средство (№ вопроса) |
|-------|--|---|----------------------------|--------------------------------|
| 1 | Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных энергетических средств (МЭС) | Рабочие процессы двигателей МЭС. Циклы, такты, процессы. Основные геометрические параметры двигателей. Индикаторная диаграмма и диаграмма фаз газораспределения как средства графического изображения рабочих процессов двигателей. Процессы газообмена. Пути повышения эффективности процессов газообмена. Назначение и протекание процесса сжатия. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях МЭС. Уравнение сгорания. Смесеобразование. Коэффициент избытка воздуха. Назначение и протекание процесса расширения. Фазы процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Влияние различных факторов на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Фазы процесса сгорания в дизелях. Нарушения процесса сгорания в дизелях. Влияние различных факторов на процесс сгорания в дизелях. Регулирование мощности и режимы работы двигателей МЭС. Экологические показатели и способы снижения токсичности отработавших газов. Индикаторные и эффективные показатели двигателей МЭС. Механические потери и параметры нагруженности двигателей. Испытания и характеристики двигателей МЭС. Характеристики двигателей на неустановившихся режимах. Кинематика центрального и смещенного кривошипно-шатунных механизмов. Динамика | ПКС-1.3 ПКС-2.1 | 53 вопроса |

| | | | | |
|---|--|--|----------------------------|------------|
| | | <p>кривошипно-шатунного механизма. Силы и моменты действующие в кривошипно-шатунных механизмах. Уравновешивание двигателей. Влияние порядка работы и расположения цилиндров на динамику кривошипно-шатунного механизма. Неравномерность крутящего момента и хода двигателя. Крутильные колебания коленчатого вала. Принцип действия и устройство 2-хтактных двигателей. Принцип действия и устройство роторно-поршневых двигателей Ванкеля. Механизмы регулировки фаз газораспределения, впускные трубопроводы с изменяемой геометрией. Непосредственный впрыск бензина.</p> | | |
| 2 | <p>Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств (МЭС)</p> | <p>Общие Силы, действующие на МЭС. Тяговая динамика МЭС. Топливная экономичность МЭС. Устойчивость МЭС. Управляемость МЭС. Тягово-скоростные свойства МЭС. Тормозная динамика МЭС. Проходимость МЭС. Плавность хода МЭС. Снижение токсичности отработавших газов. Газобаллонные системы питания (метан, пропан-бутановая смесь). Применение альтернативных видов топлива (спирты, растительные масла, водород). МЭС с электроприводом: гибридные, аккумуляторные, на топливных элементах. Рулевое управление с гидро- и электроусилителем. Рулевое управление с гидрообъемным приводом. Виды автоматических трансмиссий. Гидрообъемная трансмиссия МЭС. Механизмы блокировки дифференциала. Способы и кинематика поворота мобильных машин. Подвеска с пневматическими упругими элементами. Активная подвеска. Эргономические показатели. Комфортное оборудование. Средства активной и пассивной безопасности. FOPS и ROPS.</p> | <p>ПКС-1.3 ПКС-2.1</p> | 101 вопрос |

Перечень вопросов по дисциплине «Основы теории и технологические свойства
мобильных энергетических средств»

**Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных
энергетических средств**

1. Приведите наиболее распространенные компоновки двигателей по расположению цилиндров. Чем обусловлена их распространенность.
2. Что называется тактом, процессом?
3. Что называется степенью сжатия?
4. Рабочий цикл четырехтактного дизеля.
5. Рабочий цикл четырехтактного бензинового двигателя.
6. Рабочий цикл двухтактного бензинового двигателя.
7. Свернутая и развернутая индикаторные диаграммы как средство графического изображения процессов рабочего цикла ДВС.
8. Назначение и протекание процесса впуска в четырехтактном ДВС.
9. Назначение и протекание процесса выпуска в четырехтактном ДВС.
10. Пути повышения эффективности процессов газообмена.
11. Назначение и протекание процесса сжатия.
12. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях МЭС. Уравнение сгорания.
13. Понятие качества смеси. Коэффициент избытка воздуха.
14. Назначение и протекание процесса расширения.
15. Фазы процесса сгорания бензиновых и дизельных ДВС.
16. Фазы процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
17. Нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
18. Влияние различных факторов на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием.
19. Фазы процесса сгорания в дизелях.
20. Нарушения процесса сгорания в дизелях.
21. Влияние различных факторов на процесс сгорания в дизелях.
22. Индикаторные показатели ДВС.
23. Понятие и способы определения среднего индикаторного давления в цилиндре.
24. Механические потери. Параметры нагруженности двигателей
25. Какими способами можно снижать механические потери в двигателе?
26. Эффективные показатели ДВС,
27. Определение основных размеров двигателя.
28. Способы регулирования мощности ДВС.
29. Режимы работы ДВС.
30. Экологические показатели ДВС.
31. Способы снижения токсичности отработавших газов.

32. Задачи кинематики КШМ. Определение перемещения поршня в зависимости от угла поворота кривошипа.
33. Определение скорости и ускорения поршня при кинематическом анализе КШМ.
34. Основные геометрические характеристики КШМ.
35. Силы, действующие в КШМ. Основные задачи динамики КШМ.
36. Динамический расчет КШМ. Последовательность и определяемые величины.
37. Как приводится схема кривошипно-шатунного механизма к его эквивалентной системе?
38. Что такое силы инерции первого и второго порядка?
39. Какой двигатель считается уравновешенным?
40. Какие существуют способы уравновешивания двигателей? Их зависимость от числа и расположения цилиндров.
41. Причины и показатели неравномерности крутящего момента и угловой скорости коленчатого вала двигателя.
42. Что такое порядок работы двигателя и как обеспечивается равномерное чередование вспышек в многоцилиндровом двигателе?
43. Каковы причины крутильных колебаний? Что такое резонансные колебания?
44. Назначение и виды испытаний ДВС.
45. Регуляторная характеристика дизеля.
46. Скоростные характеристики ДВС.
47. Какую зависимость графически представляет скоростная характеристика двигателя?
48. Чем отличается внешняя скоростная характеристика от частичной?
49. Чем отличаются характеристики крутящего момента у дизеля и карбюраторного двигателя?
50. Нагрузочные характеристики ДВС.
51. Регулировочные характеристики ДВС.
52. Регуляторная характеристика дизеля.
53. Характеристики двигателей на неустановившихся режимах.

Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств

1. Что понимается под кинематическим радиусом колеса?
2. Влияет ли скорость движения автомобиля на коэффициент сопротивления качению?
3. В каких пределах находится коэффициент сопротивления качению при движении мобильных энергетических средств по асфальтобетонной дороге?
4. Что понимается под силой сцепления шины с дорогой?
5. Перечислите факторы, влияющие на коэффициент сцепления шины с дорогой.
6. В каком диапазоне располагаются значения коэффициента сцепления шины с дорогой?
7. На что расходуется мощность, подводимая к колесу?
8. От чего зависит сила сопротивления качению?

9. Влияет ли наклон дороги на сопротивление качению?
10. Объясните физическую природу силы сопротивления подъему.
11. В каких единицах выражается продольный уклон дороги?
12. Что общего между силами сопротивления качению и подъема?
13. Что определяет величину полной аэродинамической силы сопротивления движению мобильных энергетических средств?
14. Какой показатель характеризует совершенство формы мобильного энергетического средства с точки зрения аэродинамики?
15. При каких скоростях движения лобовая аэродинамическая сила становится главной силой сопротивления движению?
16. Перечислите меры снижения лобовой аэродинамической силы сопротивления?
17. Перечислите все силы сопротивления движению мобильного энергетического средства.
18. В чем состоит физический смысл коэффициента учета вращающихся масс?
19. Перечислите факторы, которые определяют приведенную силу инерции мобильного энергетического средства?
20. Какие единицы измерения используются для оценки топливной экономичности автотранспортных средств?
21. В чем принципиальная разница в показателях транспортного и путевого расхода топлива?
22. От чего зависит величина путевого расхода топлива?
23. Чем объясняется изменение путевого расхода топлива при увеличении скорости?
24. Почему при одной и той же скорости движения путевой расход топлива на пониженной передаче больше, чем на повышенной?
25. Напишите формулу, по которой вычисляется контрольный расход топлива легковых автомобилей.
26. В чем отличие городского ездового цикла от междугороднего ездового цикла?
27. Почему расход топлива в городском ездовом цикле больше расхода в междугороднем ездовом цикле?
28. Что выражает топливный баланс мобильного энергетического средства?
29. Почему нормы расхода топлива зимой увеличиваются?
30. Какова взаимосвязь удельного и часового расходов топлива?
31. Как зависит удельный расход топлива от скоростного и режимов работы двигателя?
32. Как влияет мощность, подводимая к колесам мобильного энергетического средства, на часовой расход топлива?
33. Какова взаимосвязь между путевым и часовым расходами топлива?
34. Что понимается под траекторией устойчивости?
35. Что понимается под курсовой устойчивостью?
36. Что понимается под поперечной устойчивостью?
37. Что понимается под продольной устойчивостью?
38. Укажите признаки нарушения поперечной устойчивости.

39. Каковы признаки потери продольной устойчивости?
40. Назовите факторы, определяющие значение критической скорости движения на повороте по боковому скольжению.
41. Для каких автомобилей характерны заносы при движении на скользких дорогах?
42. От чего зависит критический радиус поворота?
43. От чего зависит критическая скорость на повороте по опрокидыванию?
44. Для чего нужен поперечный наклон дорожного полотна на закруглениях автодорог?
45. Что такое вираж?
46. От чего зависит коэффициент поперечной устойчивости?
47. От чего зависит критический угол поперечного наклона дороги по боковому скольжению?
48. Что понимается под управляемостью?
49. Что понимается под траекториям и курсовым отклонением?
50. От чего зависит критическая скорость по управляемости?
51. Как изменяется радиус кругового движения при увеличении скорости в случае избыточной поворачиваемости?
52. Перечислите геометрические показатели маневренности.
53. От чего зависят радиусы поворота по следу колес?
54. От чего зависит ширина полосы движения?
55. Что понимается под складыванием автопоезда?
56. Что такое тягово-скоростные свойства мобильных энергетических средств?
57. Какие показатели тягово-скоростных свойств и способы их определения вы знаете?
58. Что такое динамический фактор автомобиля и от каких параметров он зависит?
59. От чего зависит предельное значение динамического фактора и как его определить?
60. Что такое динамическая характеристика автомобиля? Какие показатели тягово-скоростных свойств можно по ней определить?
61. Как выглядит график динамической характеристики? Какие примеры ее использования вы знаете?
62. Что такое номограммы нагрузки и контроля буксования и как они используются для решения эксплуатационных задач?
63. Как определить ускорение, время и путь разгона мобильного энергетического средства?
64. Что такое характеристики разгона? Какие показатели тягово-скоростных свойств автомобиля определяют по этим характеристикам?
65. Как определить величины максимального и предельного уклонов, которые может преодолеть мобильное энергетическое средство?
66. Каковы примерные значения коэффициентов перераспределения нормальных реакций на тяговом режиме и на что они влияют?
67. Что собой представляет уравнение мощностного баланса? По каким формулам вычисляют все его составляющие?

68. Для решения каких задач используется мощностной баланс? Что такое коэффициент использования мощности двигателя и как он определяется?
69. Перечислите силы, вызывающие замедление мобильного энергетического средства при торможении.
70. Что понимается под тормозной силой?
71. Перечислите возможные способы торможения.
72. Какие факторы определяют величину замедления при экстренном торможении?
73. Из каких фаз состоит процесс торможения?
74. От чего зависит длина тормозного пути?
75. Чем остановочный путь отличается от тормозного?
76. Из каких свойств складывается проходимость?
77. Перечислите основные виды неровностей, влияющие на проходимость.
78. Укажите основные причины потери проходимости при движении по неровной поверхности.
79. . От чего зависит удельное давление шин на опорную поверхность?
80. От чего зависит сила сопротивления качению колес по деформируемой опорной поверхности?
81. Чем ограничивается максимальный угол преодолеваемого подъема?
82. Влияет ли коэффициент сцепления шин с дорогой на наибольший угол преодолеваемого подъема?
83. Влияет ли колесная формула на максимальный угол преодолеваемого подъема?
84. От чего зависит высота преодолеваемого порогового препятствия?
85. Как классифицируются автомобили по уровню проходимости?
86. Перечислите показатели, характеризующие опорные свойства мобильного энергетического средства.
87. Перечислите показатели, характеризующие тяговые свойства мобильного энергетического средства.
88. Перечислите показатели геометрической (профильной) проходимости.
89. Что характеризует величина дорожного просвета?
90. Что характеризуют величины переднего и заднего свеса?
91. Что характеризуют углы переднего и заднего свеса?
92. Что характеризует величина продольного радиуса проходимости?
93. Укажите основные меры повышения проходимости мобильных энергетических средств.
94. Перечислите основные виды колебаний корпуса мобильных энергетических средств.
95. Какие функции выполняют амортизаторы, направляющие и упругие устройства подвески?
96. Что понимается под поддрессоренной массой автомобиля?
97. В чем отличие вынужденных колебаний от собственных?
98. От чего зависит интенсивность затухания собственных колебаний корпуса?

99. От чего зависит сила, передаваемая подпрессорной массе при наезде колеса на неровность?
100. От чего зависит частота вынужденных колебаний?
101. Влияет ли скорость автомобиля на частоту вынужденных колебаний?
Укажите основные меры, которые способствуют повышению плавности хода.
-

Критерии оценки компетенций.

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств» проводится в соответствии с Уставом Университета, Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов по программам ВО. Промежуточная аттестация по дисциплине «Тракторы и автомобили» проводится в соответствии с рабочим учебным планом. Студент допускается к экзамену (зачету) по дисциплине в случае выполнения им учебного плана по дисциплине: выполнения всех заданий и мероприятий, предусмотренных рабочей программой дисциплины.

Знания, умения, навыки студента экзамене оцениваются оценками: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Знания, умения, навыки студента на зачете имеют два уровня оценки: «зачтено» или «не зачтено».

Студентам очной формы обучения положительные оценки на экзамене (зачете) могут быть выставлены преподавателем по результатам текущего контроля успеваемости. Студенты заочной формы обучения сдают экзамен (зачет) в традиционной форме (Раздел 13 Положения о форме, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся Брянского ГАУ).

Для получения зачета по текущей успеваемости студент должен иметь положительную оценку по II-ой межсессионной аттестации. Для этого студент должен в полном объеме и в срок выполнить все лабораторные (практические) занятия и получить положительные оценки по результатам тестирования (55% и более правильных ответов). Студент, не имеющий на момент II-ой межсессионной аттестации положительной оценки, должен в полном объеме выполнить лабораторные (практические) занятия к зачету, и ответить на зачете не менее чем на два вопроса из перечня вопросов к зачету по дисциплине.

Для получения экзаменационной оценки по текущей успеваемости студент должен иметь по II-ой межсессионной аттестации оценку «хорошо» и выше. Для этого студент должен в полном объеме и в срок выполнить все лабораторные и практические занятия, и получить оценку «хорошо» и выше по результатам тестирования (75% и более правильных ответов). При несогласии с оценкой обучающийся вправе сдавать экзамен в полном объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины, в день и час, указанный в расписании экзаменов. Студент, имеющий на момент II-ой межсессионной аттестации оценку ниже чем «хорошо», сдает экзамен в полном объеме, предусмотренном рабочей программой дисциплины. Вопросы для экзамена берутся из общего перечня вопросов по дисциплине в соответствии с рабочей программой дисциплины.

Оценивание студента на экзамене (зачете)

Знания, умения, навыки студента на экзамене оцениваются оценками: «отлично» - 100 баллов, «хорошо» - 75 баллов, «удовлетворительно» - 55 баллов, «неудовлетворительно» - 0.

Знания, умения, навыки студента на зачете оцениваются оценками: «зачтено» или «не зачтено».

Оценивание студента на экзамене (зачете) по дисциплине «Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств»

| Результат экзамена | Результат зачета | <p>Студент знает: закономерности движения мобильных энергетических средств, силы, действующие на их механизмы и детали в различных условиях эксплуатации; направления развития и совершенствования мобильных энергетических средств; основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств</p> <p>Студент умеет: подбирать мобильные энергетические средства в качестве базовых машин по их техническим и экономическим параметрам; эффективно использовать мобильные энергетические средства в определённых условиях; оценивать соответствие конструкции мобильных энергетических средств требованиям эксплуатации; выполнять контроль параметров технологических свойств, теоретические и экспериментальные научных исследований по поиску и проверке новых идей совершенствования мобильных энергетических средств</p> <p>Студент владеет: методами расчёта и анализа качественных показателей мобильных энергетических средств, рабочего процесса двигателей мобильных энергетических средств; методами испытаний и определения технологических свойств мобильных энергетических средств и характеристик их двигателей</p> |
|--|--|---|
| «отлично», высокий уровень | «зачтено», выше порогового уровня | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы |
| «хорошо», повышенный уровень | | Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, <u>умеет правильно оценить полученные</u> |
| «удовлетворительно», пороговый уровень | | Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной |

| | | |
|--|---|--|
| «неудовлетворительно», уровень не сформирован | «не зачтено», уровень не сформирован | При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины |
|--|---|--|

Критерии, оценки практических занятий

| Оценка | Критерии |
|--------------|--|
| «зачтено» | Практические занятия выполнены в полном объеме, имеются неточности или непринципиальные ошибки в теоретическом расчете |
| «не зачтено» | Практические занятия не выполнены в полном объеме; имеются принципиальные ошибки в теоретическом расчете |

Оценка знаний по курсу по результатам текущего контроля успеваемости выводится с учетом принятой в университете балльно-рейтинговой системы сначала по 100-балльной шкале, а затем переводится в 4-балльную систему (экзамен) или «зачтено», «не зачтено» (зачет).

При несогласии с оценкой обучающийся вправе сдавать экзамен (зачет) в традиционной форме по 4-балльной системе (экзамен) или «зачтено», «не зачтено» (зачет).

| Баллы | Оценка | «зачтено» или «не зачтено» |
|------------|-----------------------|----------------------------------|
| 90 ... 100 | «отлично» | «зачтено» |
| 75 ... 90 | «хорошо» | |
| 55 ... 75 | «удовлетворительно» | |
| < 55 | «неудовлетворительно» | «не зачтено» |

3.2. Оценочные средства для проведения текущего контроля знаний по дисциплине

Карта оценочных средств текущего контроля знаний по дисциплине

| № п/п | Раздел дисциплины | Контролируемые дидактические единицы | Контролируемые компетенции (или их части) | Другие оценочные средства** | |
|-------|--|---|---|-----------------------------|--------|
| | | | | вид | кол-во |
| 1 | Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных энергетических | Рабочие процессы двигателей МЭС. Циклы, такты, процессы. Основные геометрические параметры двигателей. Индикаторная диаграмма и диаграмма фаз газораспределения как средства графического изображения рабочих процессов | ПКС-1.3 ПКС-2.1 | тестовые задания | 92 |

| | | | | |
|---------------|--|--|--|--|
| средств (МЭС) | <p>двигателей. Процессы газообмена. Пути повышения эффективности процессов газообмена. Назначение и протекание процесса сжатия. Воспламенение и сгорание топлива в двигателях МЭС. Уравнение сгорания. Смесеобразование. Коэффициент избытка воздуха. Назначение и протекание процесса расширения. Фазы процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Нарушения процесса сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Влияние различных факторов на процесс сгорания в двигателях с искровым зажиганием. Фазы процесса сгорания в дизелях. Нарушения процесса сгорания в дизелях. Влияние различных факторов на процесс сгорания в дизелях. Регулирование мощности и режимы работы двигателей МЭС. Экологические показатели и способы снижения токсичности отработавших газов. Индикаторные и эффективные показатели двигателей МЭС. Механические потери и параметры нагруженности двигателей. Испытания и характеристики двигателей МЭС. Характеристики двигателей на неустановившихся режимах. Кинематика центрального и смещенного кривошипно-шатунных механизмов. Динамика кривошипно-шатунного механизма. Силы и моменты действующие в кривошипно-шатунных механизмах. Уравновешивание двигателей. Влияние порядка работы и расположения цилиндров на динамику кривошипно-шатунного механизма. Неравномерность крутящего момента и хода</p> | | | |
|---------------|--|--|--|--|

| | | | | | |
|---|---|---|--------------------|------------------|----|
| | | двигателя. Крутильные колебания коленчатого вала. Принцип действия и устройство 2-тактных двигателей. Принцип действия и устройство роторно-поршневых двигателей Ванкеля. Механизмы регулировки фаз газораспределения, впускные трубопроводы с изменяемой геометрией. Непосредственный впрыск бензина. | | | |
| 2 | Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств (МЭС) | Общие Силы, действующие на МЭС. Тяговая динамика МЭС. Топливная экономичность МЭС. Устойчивость МЭС. Управляемость МЭС. Тягово-скоростные свойства МЭС. Тормозная динамика МЭС. Проходимость МЭС. Плавность хода МЭС. Снижение токсичности отработавших газов. Газобаллонные системы питания (метан, пропан-бутановая смесь). Применение альтернативных видов топлива (спирты, растительные масла, водород). МЭС с электроприводом: гибридные, аккумуляторные, на топливных элементах. Рулевое управление с гидро- и электроусилителем. Рулевое управление с гидрообъемным приводом. Виды автоматических трансмиссий. Гидрообъемная трансмиссия МЭС. Механизмы блокировки дифференциала. Способы и кинематика поворота мобильных машин. Подвеска с пневматическими упругими элементами. Активная подвеска. Эргономические показатели. Комфортное оборудование. Средства активной и пассивной безопасности. FOPS и ROPS. | ПКС-1.3 ПКС-2.1 | тестовые задания | 75 |

** - устный опрос (индивидуальный, фронтальный, собеседование, диспут); контрольные письменные работы (диктант); устное тестирование; письменное тестирование; компьютерное тестирование; выполнение расчетно-графического задания; практическая работа; олимпиада;

наблюдение (на производственной практике, оценка на рабочем месте); защита работ (ситуационные задания, реферат, статья, проект, ВКР, подбор задач, отчет, защита письменной работы, доклад по результатам самостоятельной работы и др.); защита портфолио; участие в деловых, ситуационных, имитационных играх и др.

Тестовые задания для межсессионной аттестации и текущего контроля знаний студентов

1. Основы теории и технологические свойства двигателей мобильных энергетических средств (МЭС)

1. В каких координатах строится индикаторная диаграмма?

- P-V
- P-T
- T-S
- i-S

2. Продолжительность открытого состояния впускных и выпускных клапанов на круговой диаграмме фаз газораспределения выражается в ...

- секундах
- миллиметрах хода поршня
- углах поворота коленчатого вала
- углах поворота распределительного вала

3. Среднее давление газов в цилиндре двигателя без наддува в процессе впуска ...

- выше атмосферного
- ниже атмосферного
- равно атмосферному

4. Температура воздуха прошедшего через компрессор ...

- уменьшается
- увеличивается
- остается равной температуре окружающей среды

5. Подогрев заряда на впуске ...

- приводит к ухудшению наполнения цилиндров
- приводит к улучшению наполнения цилиндров
- не влияет на наполнение цилиндров

6. Отношение числа молей остаточных газов к числу молей свежего заряда называют ...

- коэффициентом остаточных газов
- коэффициентом наполнения цилиндров
- коэффициентом избытка воздуха
- коэффициентом молекулярного изменения рабочей смеси

7. Отношение действительного количества свежего заряда, к тому количеству, которое могло бы поместиться в цилиндре если бы температура и давление в цилиндре были равны температуре и давлению окружающей среды, из которой поступает заряд (т.е. если бы не было аэродинамических потерь и подогрева заряда на впуске), называют ...

- коэффициентом наполнения цилиндров
- коэффициентом остаточных газов
- коэффициентом избытка воздуха
- действительным коэффициентом молекулярного изменения рабочей смеси

8. Отношение действительного количества воздуха, участвующего в процессе сгорания, к теоретически необходимому для полного сгорания топлива количеству воздуха называют ...

- коэффициентом избытка воздуха
 - коэффициентом остаточных газов
 - коэффициентом наполнения цилиндров
 - действительным коэффициентом молекулярного изменения рабочей смеси
9. Отношение суммы количества молей продуктов сгорания и остаточных газов к сумме количества молей свежего заряда и остаточных газов называют ...
- действительным коэффициентом молекулярного изменения рабочей смеси
 - коэффициентом избытка воздуха
 - коэффициентом наполнения цилиндров
 - коэффициентом остаточных газов
10. Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания называют ...
- степень сжатия
 - степень предварительного расширения
 - степень последующего расширения
 - степень повышения давления
11. Процесс сжатия является ...
- политропным
 - изохорным
 - изотермическим
 - изобарным
12. Процесс сжатия необходим для ...
- выпуска отработавших газов
 - наполнения цилиндра свежим зарядом
 - увеличения термического КПД
 - впрыскивания топлива
13. Наибольшая мощность бензинового двигателя достигается, когда значение коэффициента избытка воздуха лежит в пределах ...
- 0,85 - 0,95
 - 1,4 - 1,8
 - 1,05 - 1,15
 - 1,3 - 1,4
14. Температура и давление рабочего тела в цилиндрах поршневых ДВС достигают максимальных значений в процессе ...
- сгорания
 - сжатия
 - выпуска
 - впуска
15. Опережение открытия выпускного клапана и свободный выпуск части отработавших газов применяют ...
- чтобы уменьшить работу по выталкиванию отработавших газов
 - чтобы не потерять часть энергии расширения рабочего тела
 - чтобы обеспечить перекрытие клапанов
 - для лучшего наполнения цилиндра свежим зарядом
16. Основная часть процесса впуска происходит ...
- при движении поршня от ВМТ к НМТ
 - при движении поршня от НМТ к ВМТ
 - когда поршень немного не доходит до ВМТ
 - спустя 12 ... 15 град после ВМТ
17. Для нормального режима работы дизельных двигателей характерны значения коэффициента избытка воздуха лежащие в следующих пределах ...

- 0,75 - 0,95
- 1,25 - 2,0
- 0,2 - 0,3
- 1,05 - 1,10

18. В двигателях какого типа характер процесса сгорания во многом зависит от периода задержки самовоспламенения?

- В дизелях
- В бензиновых двигателях
- В двигателях работающих на газообразном топливе

19. В двигателях какого типа процесс сгорания содержит начальную фазу, в течении которой небольшой очаг горения возникает в зоне между электродами свечи?

- В дизелях
- В бензиновых двигателях

20. Процесс чрезмерно быстрого, близкого к взрывному сгорания рабочей смеси, характерный для бензиновых двигателей при применении топлива с недостаточно высоким октановым числом, называется ...

- детонацией
- инициализацией
- калильным зажиганием
- самовоспламенением

21. Увеличение периода задержки самовоспламенения в дизелях ...

- приводит к более жесткой работе дизеля
- приводит к более мягкой работе дизеля
- не влияет на жесткость работы дизеля, а лишь приводит к более полному сгоранию топлива

22. Какое из перечисленных видов топлива содержит около 1 % кислорода?

- Бензин
- Дизельное топливо
- Сжатый газ (метан)

23. Для полного сгорания 1 кг бензина необходимо ...

- 1 кг воздуха
- 14,95 кг воздуха
- 14,5 кг воздуха
- 17,4 кг воздуха

24. Для полного сгорания 1 кг дизельного топлива необходимо ...

- 1 кг воздуха
- 14,95 кг воздуха
- 14,5 кг воздуха
- 17,4 кг воздуха

25. Наддув воздуха наиболее часто применяют для ...

- дизелей
- бензиновых двигателей
- двигателей работающих на газообразном топливе

26. Продуктами полного сгорания углеводородного топлива являются ...

- углекислый газ и пары воды
- угарный газ и пары воды
- углекислый газ и оксиды азота
- сажа и углекислый газ

27. Детонационная стойкость бензина численно характеризуется ...

- октановым числом

- цетановым числом
 - гептановым числом
 - тритиловым эквивалентом
28. Увеличение периода задержки воспламенения топлива в дизельном двигателе ...
- приводит к увеличению жесткости работы двигателя
 - приводит к уменьшению жесткости работы двигателя
 - не влияет на жесткость работы двигателя
 - может приводить и к увеличению, и к уменьшению жесткости работы двигателя в зависимости от формы камеры сгорания
29. Для нормальной работы дизеля требуется большее значение коэффициента избытка воздуха, чем для бензинового двигателя по причине ...
- большей неоднородности смеси из-за малого времени на смесеобразование
 - большей плотности дизельного топлива
 - применения турбонаддува
 - меньшей теплотворной способности дизельного топлива
30. Температура в процессе сгорания в бензиновых двигателях достигает ...
- 1800 ... 2300 К
 - 750 ... 950 К
 - 900 ... 1100 К
 - 2500 ... 2800 К
31. Температура в процессе сгорания в дизельных двигателях достигает ...
- 2500 ... 2800 К
 - 750 ... 950 К
 - 900 ... 1100 К
 - 1800 ... 2300 К
32. Сколько фаз выделяют в процессе сгорания в двигателях с искровым зажиганием?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
33. Сколько фаз выделяют в процессе сгорания в дизелях?
- 1
 - 2
 - 3
 - 4
34. Фаза догорания в двигателях с искровым зажиганием является ...
- первой
 - второй
 - третьей
 - четвертой
35. Фаза быстрого диффузионного сгорания в дизельных двигателях является ...
- первой
 - второй
 - третьей
 - четвертой
36. Длительность основной фазы сгорания в двигателях с искровым зажиганием измеряется отрезком времени ...
- от начала видимого сгорания до достижения максимального давления в цикле
 - от начала видимого сгорания до достижения максимальной температуры в цикле
 - с момента проскакивания электрической искры до начала видимого сгорания

- от момента достижения максимального давления до момента достижения максимальной температуры
37. Длительность начальной фазы сгорания в двигателях с искровым зажиганием измеряется промежутком времени ...
- с момента проскакивания электрической искры до начала видимого сгорания
 - необходимым для смешивания с воздухом и прогрева топлива и протекания предпламенных химических реакций
 - с момента воспламенения до достижения максимального давления в цикле
 - с момента воспламенения до достижения максимальной температуры в цикле
38. Эталонное топливо, в сравнении с которым определяется октановое число бензина состоит из смеси ...
- цетана и октана
 - этиленгликоля и пропиленгликоля
 - изооктана и гептана
 - пропана и бутана
39. Эталонное топливо в сравнении с которым определяется цетановое число дизельного топлива состоит из смеси ...
- цетана и гептана
 - цетана и октана
 - цетана и метана
 - цетана и альфаметилнафталина
40. Количественной характеристикой дизельного топлива определяющей период задержки его воспламенения является ...
- октановое число
 - цетановое число
 - плотность
 - теплопроводность
 - коэффициент задержки воспламенения
41. Количественной характеристикой бензина, определяющей его детонационную стойкость является ...
- октановое число
 - цетановое число
 - степень детонации
 - период задержки воспламенения
42. Основными геометрическими размерами кривошипно-шатунного механизма, определяющими его кинематику являются:
- Длина шатуна и радиус кривошипа
 - Диаметр цилиндра и ход поршня
 - Диаметр цилиндра и длина шатуна
 - Диаметр цилиндра и радиус кривошипа
43. Кинематическим параметром кривошипно-шатунного механизма называют:
- Отношение радиуса кривошипа к длине шатуна
 - Отношение длины шатуна к радиусу кривошипа
 - Отношение хода поршня к диаметру цилиндра
 - Отношение полного объема цилиндра к объему камеры сгорания
44. Основой задачей кинематического анализа кривошипно-шатунного механизма является определение:
- Перемещения, скорости и ускорения поршня в функции от угла поворота коленчатого вала
 - Основных сил и моментов, действующих в кривошипно-шатунном механизме

- Давления в цилиндре в конце такта сжатия
 - Продолжительности открытого состояния впускных и выпускных клапанов в функции от угла поворота коленчатого вала
45. Динамический расчет состоит в определении:
- Перемещения, скорости и ускорения поршня в функции от угла поворота коленчатого вала
 - Основных сил и моментов действующих в кривошипно-шатунном механизме
 - Давления в цилиндре в конце такта сжатия
 - Продолжительности открытого состояния впускных и выпускных клапанов в функции от угла поворота коленчатого вала
46. Какие виды сил принимают во внимание при динамическом расчете кривошипно-шатунного механизма автотракторных двигателей?
- Силы давления газов и инерционные силы
 - Силы давления газов, силы трения и и силы инерции
 - Силы инерции вращающихся и поступательно движущихся масс
 - Силы давления газов, силы трения, силы тяжести деталей КШМ и силы инерции
47. Какого рода силы при решении задач уравнивания двигателя удобно разлагать на две простые составляющие: I-го и II-го порядка?
- Силы инерции поступательно движущихся масс
 - Силы инерции вращающихся масс
 - Силы инерции
 - Суммарную силу сил давления газов и инерции
48. При приведении кривошипно-шатунного механизма к двухмассовой модели принимают, что вращательное движение совершают:
- Кривошип коленчатого вала
 - Кривошип коленчатого вала и большая часть массы шатуна
 - Кривошип коленчатого вала и меньшая часть массы шатуна
 - Кривошип коленчатого вала и шатун
49. При приведении кривошипно-шатунного механизма к двухмассовой модели принимают, что возвратно-поступательное движение, направленное вдоль оси цилиндра совершают:
- Поршневой комплект (поршень с кольцами и поршневой палец)
 - Поршневой комплект (поршень с кольцами и поршневой палец) и шатун
 - Поршневой комплект (поршень с кольцами и поршневой палец) и большая часть массы шатуна
 - Поршневой комплект (поршень с кольцами и поршневой палец) и меньшая часть массы шатуна
50. Какого вида силы, действующие в кривошипно-шатунном механизме являются неуравновешенными (вызывают вибрации и колебания)?
- Инерционные силы
 - Силы давления газов
 - Силы трения
 - Силы тяжести деталей КШМ
51. Выберите правильное продолжение определения.
- "Двигатель называется полностью уравновешенным, если при установившемся режиме работы все силы и моменты действующие на его опоры ... "
- постоянны по величине и направлению
 - равны нулю
 - равны друг другу
 - взаимно уравновешивают друг друга

52. Какое количество балансировочных валов необходимо для полного уравновешивания одноцилиндрового 4-хтактного двигателя?
- 1
 2
 0
 4
53. Какое количество балансировочных валов необходимо для полного уравновешивания рядного шестицилиндрового двигателя?
- 0
 1
 2
 4
 6
54. Частота вращения коленчатого вала составляет 3200 об/мин. Какова при этом должна быть частота вращения балансировочных валов уравновешивающих силы инерции I-го порядка?
- 1600 об/мин
 3200 об/мин
 6400 об/мин
55. Частота вращения коленчатого вала составляет 3200 об/мин. Какова при этом должна быть частота вращения балансировочных валов, уравновешивающих силы инерции II-го порядка?
- 1600 об/мин
 3200 об/мин
 6400 об/мин
56. За счет чего уравновешен рядный шестицилиндровый двигатель?
- за счет выбора числа цилиндров и равномерного расположения кривошипов коленчатого вала
 за счет противовесов расположенных на продолжении двух крайних щек коленчатого вала
 за счет уравновешивающего механизма с 2-мя балансировочными валами
 за счет уравновешивающего механизма с 4-мя балансировочными валами
57. Какой из перечисленных способов не применим для уравновешивания сил инерции вращающихся масс?
- установка противовесов на продолжениях щек коленчатого вала
 выбор расположения кривошипов коленчатого вала
 применение балансировочных валов
58. Какое количество балансировочных валов необходимо для полного уравновешивания рядного четырехцилиндрового двигателя ?
- 0
 1
 2
 4
59. Порядок работы цилиндров двигателя не влияет на ...
- равномерность чередования рабочих ходов
 уравновешенность двигателя
 нагрузку на подшипники коленчатого вала
 амплитуду крутильных колебаний коленчатого вала
 последовательность чередования процессов в каждом из цилиндров
60. Существенное влияние на неравномерность крутящего момента, развиваемого двигателем оказывает ...
- периодическое изменение газовых сил

- периодическое изменение газовых и инерционных сил
 - периодическое изменение сил трения в цилиндро-поршневой группе
 - периодическое изменение инерционных сил
61. Наибольшую окружную скорость выдерживают ...
- стальные штампованные маховики
 - стальные литые маховики
 - чугунные маховики
62. Для оценки неравномерности угловой скорости вращения коленчатого вала используется ...
- коэффициент неравномерности хода
 - коэффициент неравномерности крутящего момента
 - коэффициент избытка воздуха
 - кинематический параметр КШМ
63. Неравномерность крутящего момента, развиваемого многоцилиндровым двигателем ...
- увеличивается с увеличением числа цилиндров, по причине неабсолютной одинаковости работы отдельных цилиндров
 - уменьшается с увеличением числа цилиндров, за счет большего перекрытия рабочих ходов
 - увеличивается с увеличением числа цилиндров, из-за увеличения тепловых потерь и потерь на трение
 - не зависит от числа цилиндров
64. При расчете маховика автомобильного двигателя принимают ...
- меньшее допустимое значение коэффициента неравномерности хода чем для трактора, так как это приводит к большему моменту инерции маховика и как следствие более легкому троганию с места и более устойчивой работе двигателя на малых оборотах
 - большее допустимое значение коэффициента неравномерности хода чем для трактора, так как это приводит к меньшему моменту инерции маховика и как следствие лучшей динамике разгона
 - меньшее допустимое значение коэффициента неравномерности хода чем для трактора, так как это приводит к большему моменту инерции маховика и как следствие более плавному ходу автомобиля
 - большее допустимое значение коэффициента неравномерности хода чем для трактора, так как это приводит к большему моменту инерции маховика и как следствие более легкому троганию с места и более устойчивой работе двигателя на малых оборотах
65. Какую часть от общего момента инерции всех движущихся масс двигателя составляет момент инерции маховика?
- 80 ... 90 %
 - 10 ... 20 %
 - около 30 %
 - 50 %
66. В V-образных двигателях равномерность чередования вспышек ...
- зависит от порядка работы цилиндров
 - зависит от угла развала между рядами цилиндров
 - зависит и от порядка работы цилиндров, и от угла развала между рядами цилиндров
 - не зависит ни от порядка работы цилиндров, ни от угла развала между рядами цилиндров
67. Наиболее распространенный порядок работы цилиндров рядного четырехцилиндрового двигателя:

- 1-2-3-4
- 1-3-4-2
- 1-4-2-3
- 1-4-3-2

68. Одной из составляющих механических потерь при расчете эффективной мощности ДВС являются насосные потери. Насосные потери - это потери мощности затрачиваемые на ...

- привод топливного насоса
- привод масляного насоса
- привод вентилятора
- осуществление газообменных процессов

69. Одной из составляющих механических потерь при расчете эффективной мощности ДВС являются вентиляционные потери. Вентиляционные потери - это потери мощности ...

- на привод вентилятора системы охлаждения двигателя
- на привод вентилятора системы вентиляции и отопления салона
- обусловленные аэродинамическим сопротивлением во впускном и выпускном трубопроводах
- обусловленные аэродинамическим сопротивлением движению коленвала и шатунов в воздушно-масляной эмульсии в картере

70. Одной из составляющих механических потерь при расчете эффективной мощности ДВС являются компрессорные потери. Компрессорные потери - это потери мощности ...

- на привод компрессора снабжающего сжатым воздухом системы, имеющие пневматический привод
- на привод компрессора кондиционера
- на привод турбокомпрессора или механического нагнетателя
- из-за недостаточной компрессии в цилиндрах двигателя

71. Средним индикаторным давлением называется ...

- условное постоянное давление, которое совершало бы за 1 такт индикаторную работу всего цикла
- среднеарифметическое максимальных давлений в разных цилиндрах двигателя, определяемых по индикаторной диаграмме
- максимальное давление в цилиндре, определяемое по индикаторной диаграмме
- давление в цилиндре, определяемое с помощью индикатора часового типа при нахождении поршня в ВМТ

72. Индикаторный КПД учитывает ...

- тепловые потери
- потери на трение в цилиндро-поршневой группе
- потери компрессии из-за неабсолютной герметичности надпоршневого пространства
- потери на привод индикатора

73. Удельный расход топлива g измеряется в ...

- г/кВт ч
- кг/кВт ч
- кг/ч
- л/100 км

74. Индикаторная мощность - это ...

- мощность, развиваемая газами в цилиндрах
- мощность, снимаемая с коленчатого вала двигателя
- мощность, затрачиваемая на привод вспомогательных механизмов двигателя
- мощность, измеряемая с помощью индикатора часового типа

75. Эффективная мощность двигателя - это ...

- мощность, снимаемая с коленчатого вала двигателя

- мощность, развиваемая газами в цилиндрах
- мощность, затрачиваемая на привод вспомогательных механизмов двигателя
- мощность, характеризующая эффективность преобразования химической энергии топлива в тепловую

76. Механический КПД учитывает ...

- тепловые потери
- потери на трение, привод вспомогательных механизмов, газообменные процессы, привод нагнетателя и преодоление вентиляционных сопротивлений
- потери на трение, привод вспомогательных механизмов, привод нагнетателя и преодоление вентиляционных сопротивлений
- потери на трение, привод вспомогательных механизмов, газообменные процессы, привод нагнетателя, преодоление вентиляционных сопротивлений и тепловые потери

77. Эффективный КПД учитывает ...

- тепловые потери
- потери на трение, привод вспомогательных механизмов, привод нагнетателя и преодоление вентиляционных сопротивлений
- потери на трение, привод вспомогательных механизмов, газообменные процессы, привод нагнетателя, преодоление вентиляционных сопротивлений и тепловые потери
- потери на трение, привод вспомогательных механизмов, газообменные процессы, привод нагнетателя и преодоление вентиляционных сопротивлений

78. Значение эффективного КПД бензиновых двигателей находится в пределах ...

- 0,75 ... 0,82
- 0,8 ... 0,9
- 0,52 ... 0,57
- 0,25 ... 0,38

79. Значение эффективного КПД дизельных двигателей находится в пределах ...

- 0,75 ... 0,82
- 0,8 ... 0,9
- 0,52 ... 0,57
- 0,31 ... 0,44

80. Целью снятия регулировочных характеристик является ...

- определение условий, при которых достигаются наилучшие показатели работы двигателя
- определение минимальной устойчивой частоты вращения коленчатого вала двигателя под нагрузкой
- определение минимальной устойчивой частоты холостого хода
- оценка экономичности работы двигателя на частичных нагрузках
- оценка совместной работы двигателя с всережимным регулятором

81. Целью снятия нагрузочных характеристик двигателей является ...

- оценка экономичности работы двигателя на частичных режимах
- определение минимальной устойчивой частоты вращения коленчатого вала двигателя под нагрузкой
- определение зависимости частоты вращения коленчатого вала двигателя от нагрузки
- определение порога дымности дизеля

82. Почему для установившихся режимов работы дизеля не допускается его работа на смесях со значениями коэффициента избытка воздуха, при которых достигается максимальная мощность?

- При значениях коэффициента избытка воздуха соответствующих максимально возможной мощности имеет место сильное дымление

- Наличие турбонаддува не позволяет достичь значений коэффициента избытка воздуха соответствующих максимально возможной мощности
- Производительность форсунок не позволяет достичь значений коэффициента избытка воздуха соответствующих максимально возможной мощности
- Отсутствие в дизелях принудительного воспламенения не позволяет достичь значений коэффициента избытка воздуха соответствующих максимально возможной мощности

83. При снятии скоростных характеристик изменение частоты вращения коленчатого вала двигателя производится ...

- изменением подачи топлива
- изменением нагрузки с помощью тормозного устройства
- Частота вращения коленчатого вала двигателя при снятии скоростной характеристики остается постоянной
- изменением угла опережение зажигания (впрыска топлива)

84. Максимальная мощность бензинового двигателя достигается при значениях коэффициента избытка воздуха ...

- 0,8 ... 0,9
- 1,05 ... 1,15
- около 1
- 1,4 ... 1,8

85. Наиболее экономичной для бензинового двигателя является топливно-воздушная смесь с коэффициентом избытка воздуха ...

- 0,8 ... 0,9
- 1,05 ... 1,15
- 1,4 ... 1,8
- около 1

86. Для нормальной бездымной работы дизеля значение коэффициента избытка воздуха должно быть в пределах ...

- 1,4 ... 1,8
- 0,8 ... 0,9
- 1,05 ... 1,15
- около 1

87. Эффективная работа каталитического нейтрализатора наблюдается при составах горючей смеси с коэффициентом избытка воздуха ...

- 0,8 ... 0,9
- около 1
- 1,05 ... 1,15
- 1,4 ... 1,8

88. Внешняя скоростная характеристика отличается от частичных тем, что ...

- снимается при максимальной подаче топлива
- снимается при минимальной подаче топлива
- при снятии внешней скоростной характеристики изменение частоты вращения коленчатого вала производится внешней нагрузкой
- при снятии внешней скоростной характеристики изменение частоты вращения коленчатого вала производится всережимным регулятором

89. Коэффициент приспособляемости имеет наибольшее значение ...

- у дизелей с наддувом
- у дизелей без наддува
- Не зависит от способа осуществления рабочего цикла двигателя
- у бензиновых двигателей

90. Коэффициент приспособляемости характеризует ...
- способность двигателя преодолевать кратковременные перегрузки без переключения передач
 - способность двигателя работать на топливах с различным октановым числом
 - возможные пределы изменения ширины колеи трактора
 - способность водителя приспосабливаться к особенностям эргономики различных транспортных средств
91. Корректорная ветвь регуляторной характеристики дизеля соответствует ...
- увеличению подачи топлива при увеличении нагрузки и снижении частоты вращения коленчатого вала
 - уменьшению подачи топлива при увеличении нагрузки и снижении частоты вращения коленчатого вала
 - уменьшению подачи топлива при уменьшении нагрузки и увеличении частоты вращения коленчатого вала
 - увеличению подачи топлива при уменьшении нагрузки и увеличении частоты вращения коленчатого вала
92. Регуляторная ветвь регуляторной характеристики дизеля соответствует ...
- уменьшению подачи топлива при снижении нагрузки и увеличении частоты вращения коленчатого вала
 - уменьшению подачи топлива при увеличении нагрузки и снижении частоты вращения коленчатого вала
 - увеличению подачи топлива при увеличении нагрузки и снижении частоты вращения коленчатого вала
 - увеличению подачи топлива при снижении нагрузки и увеличении частоты вращения коленчатого вала

2. Основы теории и технологические свойства мобильных энергетических средств (МЭС)

1. Трактор МТЗ-80 относится к тяговому классу ...
- 0,2 т
 - 0,6 т
 - 1,4 т
 - 3,0 т
2. Трактор ДТ-75 относится к ...
- тракторам общего назначения
 - универсально-пропашным тракторам
 - специализированным тракторам
3. Тракторы МТЗ-80 и ЮМЗ-6 относятся к ...
- тракторам общего назначения
 - универсально-пропашным тракторам
 - специализированным тракторам
4. В основе типажа тракторов лежит ...
- мощность двигателя
 - максимальная скорость
 - полная масса трактора
 - тяговое усилие на крюке
5. Автомобиль ЗИЛ-5301 - это ...
- грузовой с бортовой платформой
 - седельный тягач

- самосвал
 - правительственный лимузин
6. Автомобиль КамАЗ-6460 - это ...
- седельный тягач
 - грузовой автомобиль с бортовой платформой
 - самосвал
 - легковой микролитражный автомобиль
7. В основе отечественной классификации грузовых автомобилей лежит ...
- полная масса
 - снаряженная масса
 - грузоподъемность
 - объем кузова
8. В основе отечественной классификации легковых автомобилей лежит ...
- объем двигателя
 - тип кузова
 - мощность двигателя
 - габаритные размеры и длина колесной базы
9. Рабочий объем двигателя автомобиля ВАЗ-2110 и его модификаций ...
- до 1,2 л
 - от 1,2 до 1,8 л
 - от 1,8 до 3,5 л
 - свыше 3,5
10. Автомобиль КамАЗ-5511 является ...
- грузовым с бортовой платформой
 - легковым микролитражным автомобилем
 - самосвалом
 - седельным тягачом
11. Полная масса автомобиля КамАЗ-65115 ...
- 8 - 14 т
 - 14 - 20 т
 - 20 - 40 т
 - свыше 40 т
12. Раздаточная коробка трактора МТЗ-82 служит для ..
- принудительного жесткого подключения переднего моста, с возможностью получения понижающего ряда скоростей
 - автоматического, при пробуксовывании задних колес, подключения переднего моста, с возможностью получения понижающего ряда скоростей
 - принудительного жесткого подключения заднего моста, с возможностью получения понижающего ряда скоростей
 - автоматического, при пробуксовывании задних колес, подключения переднего моста, с возможностью принудительного жесткого включения переднего моста вручную
13. Промежуточное соединение трактора ДТ-75 служит для ...
- соединения вала сцепления с первичным валом коробки передач
 - соединения вторичного вала коробки передач с ведущим валом главной передачи
 - соединения вторичного вала коробки передач с межосевым дифференциалом
 - соединения коленчатого вала двигателя с валом сцепления
14. Дифференциал служит для ...
- возможности вращения ведущих колес с разными скоростями при прохождении поворотов

- синхронизации вращения ведущих колес при движении по бездорожью
 - получения понижающего ряда скоростей
 - автоматического подключения переднего моста при пробуксовке колес заднего ведущего моста
15. Колесные редукторы служат для ...
- получения понижающего ряда скоростей
 - разгрузки карданной передачи от высокого крутящего момента
 - разгрузки полуосей от высокого крутящего момента
 - возможности вращения ведущих колес с разной скоростью на поворотах
 - подкачки шин у автомобилей высокой проходимости
16. Почему не рекомендуется долго держать сцепление в выжатом положении?
- Это приводит к повышенному износу выжимного подшипника
 - Это приводит к повышенному износу нажимного диска
 - Это приводит к износу зубьев зубчатых колес коробки передач
 - Это небезопасно, автомобиль с выжатым сцеплением может покатиться назад
17. На тракторах общего назначения и грузовых автомобилях большой грузоподъемности получило распространение ...
- однодисковое сцепление
 - двухдисковое сцепление
 - трехдисковое сцепление
 - полудисковое сцепление
18. Ведомые диски сцепления тракторов МТЗ-80, Т-150, ДТ-75 установлены на шлицах ...
- вала сцепления
 - первичного вала коробки передач
 - вторичного вала коробки передач
 - промежуточного вала коробки передач
 - коленчатого вала двигателя
19. Ведомые диски автомобильного сцепления установлены на шлицах ...
- вала сцепления
 - первичного вала коробки передач
 - вторичного вала коробки передач
 - промежуточного вала коробки передач
 - коленчатого вала двигателя
20. Для снижения усилия прикладываемого к педали, механизм выключения сцепления трактора Т-150К снабжен ...
- пневматическим усилителем
 - гидравлическим усилителем
 - электрическим усилителем
 - механическим сервоусилителем
21. Для снижения усилия, прикладываемого к педали, механизм выключения сцепления трактора МТЗ-80 снабжен ...
- гидравлическим усилителем
 - пневматическим усилителем
 - электрическим усилителем
 - механическим сервоусилителем
22. Сцепление "ведет". Возможной причиной этого является:
- нет свободного хода педали
 - замаслены фрикционные накладки ведомых дисков
 - усадка или поломка нажимных пружин
 - износ фрикционных накладок ведомых дисков

- велик свободный ход педали
23. Сцепление трактора пробуксовывает. Причиной этого может являться:
- слишком велик свободный ход педали
 - коробление ведомых дисков
 - мал ход промежуточного диска
 - преждевременное включение тормозка
 - нет свободного хода педали
24. Переключение передач на тракторе без прерывания потока мощности обеспечивается с помощью ...
- синхронизаторов
 - гидropоджимных муфт
 - двойного сцепления
 - гидротрансформатора
25. Недостатком двухвальных коробок передач, по сравнению с трехвальными является ..
- отсутствие прямой передачи
 - более сложная конструкция
 - меньший КПД
 - меньший ресурс из-за жесткости конструкции
26. Особенностью коробки передач гусеничного варианта трактора Т-150 по сравнению с коробкой передач колесного варианта трактора Т-150К является ...
- два вторичных вала
 - два первичных вала
 - два промежуточных вала
 - меньшее число передач
 - большее число передач
27. Полурамная конструкция остова характерна для ...
- легковых автомобилей
 - грузовых автомобилей
 - тракторов общего назначения
 - универсально-пропашных тракторов
28. У грузовых автомобилей функция остова выполняется ...
- рамой
 - несущим кузовом
 - корпусами механизмов трансмиссии
 - листовыми рессорами
29. Подвеска ...
- обеспечивает упругую связь движителя с остовом
 - соединяет отдельные узлы и агрегаты трактора или автомобиля в единое целое
 - преобразует работу двигателя в работу, обеспечивающую перемещение трактора или автомобиля
 - обеспечивает крепление двигателя и коробки передач к раме
30. К направляющим элементам подвески нельзя отнести:
- поперечные рычаги
 - реактивные тяги
 - балки мостов
 - пружины
 - листовые рессоры
31. К недостаткам листовых рессор можно отнести:
- отсутствие гашения колебаний

- необходимость в направляющих элементах (рычагах, тягах и т.п.) при применении листовой рессоры в качестве упругого элемента
 - ненадежность и недолговечность рессорной подвески при эксплуатации автомобиля в тяжелых дорожных условиях
 - большая жесткость и наличие зоны нечувствительности
32. Для быстрого гашения колебаний кузова служат ...
- амортизаторы
 - стабилизаторы поперечной устойчивости
 - сайлент-блоки
 - шаровые опоры
33. Какой из упругих элементов подвесок был в недавнем прошлом самым распространенным, а в настоящее время имеет ограниченное применение?
- листовая рессора
 - торсион
 - пружина
 - пневматический упругий элемент
34. Какой из упругих элементов получил наибольшее распространение в подвесках легковых автомобилей?
- пружина
 - листовая рессора
 - пневмобаллон
 - торсион
35. Какой упругий элемент в последнее время получает все большее распространение в подвесках большегрузных грузовых автомобилей и междугородних автобусов?
- пневмобаллон
 - пружина
 - торсион
 - листовая рессора
36. Для какой цели служит продольный наклон шкворня (оси поворота) управляемых колес?
- Для того, чтобы выбрать зазор в подшипниках ступицы
 - Для динамической стабилизации управляемых колес
 - Для статической стабилизации управляемых колес
 - Для уменьшения износа протектора шин
37. Для какой цели служит поперечный наклон шкворня (оси поворота) управляемых колес?
- Для статической стабилизации управляемых колес
 - Для динамической стабилизации управляемых колес
 - Для уменьшения износа протектора шин
 - Для того чтобы выбрать зазоры в подшипниках ступиц
38. Какой вид шин по конструкции каркаса получил наибольшее распространение на автомобилях, благодаря большей прочности и меньшему сопротивлению качению?
- Радиальные
 - Диагональные
 - Тангенциальные
39. Какой вид шин по способу герметизации является наиболее безопасным?
- Камерные
 - Бескамерные
 - Двухкамерные
40. На что указывает число "175" в условном обозначении шины 175/70 R 13?
- Ширина профиля шины 175 мм
 - Высота профиля шины 175 мм

- Посадочный диаметр шины 175 мм
 - Посадочный диаметр шины 175 дюймов
41. На что указывает число "13" в условном обозначении шины 175/70 R 13?
- Посадочный диаметр шины 13 дюймов
 - Ширина профиля шины 13 дюймов
 - Высота профиля шины 13 дюймов
 - Вылет шины 13 мм
42. Какие элементы отсутствуют в гусеничном движителе трактора ДТ-75?
- Амортизатор
 - Поддерживающие ролики
 - Направляющее колесо
 - Управляемое колесо
43. Какой вид гусеничного движителя на сегодняшний день видится наиболее перспективным для с/х тракторов?
- Траковая цепь с металлическими соединительными пальцами
 - Траковая цепь с резинометаллическими шарнирами
 - Быстроразборная цепь Кейстона
 - Резиновая гусеничная лента
44. Упругая подвеска трактора ДТ-75 осуществляется с помощью ...
- балансирных кареток
 - поддерживающих роликов
 - листовой рессоры
 - пневмобаллона
45. К какому типу по конструкции каркаса относится шина, имеющая обозначение 7,5-20?
- Радиальная
 - Диагональная
 - Тангенциальная
46. К какому типу по конструкции каркаса относится шина, имеющая обозначение 15,5R-38?
- Радиальная
 - Диагональная
 - Тангенциальная
47. На что указывает число "15,5" в условном обозначении шины 15,5R-38?
- Ширина профиля шины 15,5 дюймов
 - Высота профиля шины 15,5 дюймов
 - Посадочный диаметр шины 15,5 дюймов
 - Ширина профиля шины 15,5 мм
 - Высота профиля шины 15,5 мм
48. На что указывает число "38" в условном обозначении шины 15,5R-38?
- Ширина профиля шины 38 см
 - Высота профиля шины 38 см
 - Посадочный диаметр шины 38 см
 - Посадочный диаметр шины 38 дюймов
 - Высота профиля шины составляет 38% от ширины профиля
49. Материал камеры в шинах камерного типа при накаченной шине находится в ...
- растянутом состоянии
 - сжатом состоянии
 - нейтральном состоянии
 - сжатом или растянутом состоянии, в зависимости от производителя
50. Для какого типа шин ремонт проколов производится без их разбортирования?
- Бескамерных

- Полукамерных
 - Камерных радиальных
 - Камерных диагональных
51. Какое конструктивное решение поможет уменьшить неравномерность работы гусеничного движителя с траковой цепью?
- Уменьшение шага звеньев траковой цепи
 - Увеличение шага звеньев траковой цепи
 - Увеличение ширины звеньев траковой цепи
 - Уменьшение диаметра последнего опорного катка
 - Увеличение угла между задней ветвью гусеницы и опорной поверхностью
52. Более жесткая шина при качении по твердому покрытию имеет ...
- большее сопротивление качению
 - меньшее сопротивление качению
 - такое же сопротивление качению, как и более эластичная шина
53. В основе сопротивления качению эластичного колеса по твердому покрытию лежат ...
- потери на прессование почвы
 - потери на трение протектора об опорную поверхность
 - потери на внутреннее трение в материале шины
54. Отношение силы сопротивления качению к вертикальной нагрузке называют ...
- коэффициентом сопротивления качению
 - коэффициентом сцепления
 - коэффициентом трения
 - касательной силой тяги
55. Отношение максимально возможной в данных условиях силы тяги к вертикальной нагрузке называют ...
- коэффициентом сопротивления качению
 - коэффициентом сцепления
 - коэффициентом трения
 - кинематическим радиусом колеса
56. Буксование - это ...
- проскальзывание движителя относительно опорной поверхности наблюдаемое по всей площади пятна контакта
 - ситуация, когда из-за недостаточного сцепления не смотря на работу движителя машина остается неподвижной
 - процесс буксирования прицепа или другой машины
 - снижение действительной скорости движения самоходной машины по сравнению с теоретической скоростью
57. Движитель это устройство ...
- для преобразования химической энергии топлива в механическую
 - для изменения крутящего момента двигателя по величине и направлению
 - для буксирования трактором прицепов и прицепных с/х машин
 - для преобразования работы двигателя в работу, обеспечивающую перемещение машины
58. При каком режиме качения колеса, определяемом физико-механическими свойствами поверхности качения и колеса, имеет место наименьшее сопротивление качению?
- Качение жесткого колеса по недеформируемой поверхности
 - Качение жесткого колеса по деформируемой поверхности
 - Качение эластичного колеса по недеформируемой поверхности
 - Качение эластичного колеса по деформируемой поверхности

59. При движении самоходных машин с пневматическими шинами по слабонесущим грунтам рекомендуется ...
- снизить давление в шинах, так как затраты энергии на деформацию почвы колесом больше затрат на деформацию шин с низким давлением
 - не менять давление в шинах, так как затраты энергии на деформацию почвы колесом приблизительно равны затратам на деформацию шин
 - увеличить давление в шинах, так как затраты энергии на деформацию почвы колесом меньше затрат на деформацию шин с высоким давлением
60. При одинаковой конструкции и давлении в шинах ведомого и ведущего колес ...
- сопротивление качению ведущего колеса будет меньше сопротивления качению ведомого колеса
 - сопротивление качению ведущего колеса будет больше сопротивления качению ведомого колеса
 - сопротивления качению ведущего и ведомого колес будут одинаковыми
61. Радиус колеса, не нагруженного вертикальной нагрузкой называют ...
- свободным радиусом
 - статическим радиусом
 - динамическим радиусом
 - кинематическим радиусом
62. Расстояние от оси нагруженного, но неподвижного колеса до опорной поверхности называют ...
- свободным радиусом колеса
 - статическим радиусом колеса
 - динамическим радиусом колеса
 - кинематическим радиусом колеса
63. Плечо горизонтальной составляющей реакции почвы, действующей на движущееся колесо называют ...
- свободным радиусом
 - статическим радиусом
 - динамическим радиусом
 - кинематическим радиусом
64. Условный радиус колеса, равный отношению скорости движения машины с учетом буксования к угловой скорости вращения колеса, называют ...
- свободным радиусом колеса
 - статическим радиусом колеса
 - динамическим радиусом колеса
 - кинематическим радиусом колеса
65. С увеличением радиуса колеса коэффициент сопротивления его качению ...
- увеличивается
 - уменьшается
 - остается неизменным
66. При увеличении глубины колеи коэффициент сопротивления качению колеса ...
- увеличивается
 - уменьшается
 - остается неизменным
67. Какая компоновка гусеничного движителя получила наибольшее распространение на с/х тракторах?
- С задним расположением ведущей звездочки
 - С передним расположением ведущей звездочки
 - Со средним расположением ведущей звездочки

- Полноприводная компоновка
68. Часть обвода гусеничного движителя находящуюся в контакте с грунтом называют ...
- опорной ветвью
 - рабочей ветвью
 - свободной ветвью
 - лобовой ветвью
69. Часть обвода гусеничного движителя нагруженную тяговым усилием называют ...
- рабочей ветвью
 - опорной ветвью
 - свободной ветвью
 - лобовой ветвью
70. Часть обвода гусеничного движителя не нагруженную тяговым усилием называют ...
- свободной ветвью
 - опорной ветвью
 - рабочей ветвью
 - лобовой ветвью
71. Компоновка гусеничного движителя с передним расположением ведущей звездочки не получила распространения на с/х тракторах по причине следующего недостатка:
- большие потери на трение в шарнирах гусеницы
 - большое провисание верхней ветви, что порождает ее вертикальные колебания, негативное воздействие которых особенно проявляется при высоких скоростях движения
 - недостаточная курсовая устойчивость при движении по скользкой поверхности
 - снижение сцепления при преодолении крутых подъемов
72. На многих с/х гусеничных тракторах шаг зубьев звездочки делают в два раза меньше шага гусеничных звеньев, а число зубьев звездочки при этом делают нечетным. С какой целью применяют такое конструктивное решение?
- Это в два раза снижает износ зубьев звездочки
 - Это в два раза снижает износ звеньев траковой цепи
 - Это снижает нагрузку на соединительные пальцы траковой цепи
 - Это снижает вытяжку траковой цепи
73. При увеличении угла между задней ветвью гусеницы и опорной поверхностью неравномерность работы гусеничного движителя ...
- уменьшится
 - увеличится
 - останется неизменной
74. При увеличении шага звеньев гусеницы неравномерность работы гусеничного движителя ...
- увеличится
 - уменьшится
 - останется неизменной
75. При увеличении диаметра последнего опорного катка неравномерность работы гусеничного движителя ...
- уменьшится
 - увеличится
 - останется неизменной

Критерии оценки тестовых заданий

| Процент правильных ответов | Оценка | «зачтено» или «не зачтено» |
|----------------------------|-----------------------|----------------------------------|
| 90 ... 100 % | «отлично» | «зачтено» |
| 75 ... 90 % | «хорошо» | |
| 55 ... 75 % | «удовлетворительно» | |
| < 55 % | «неудовлетворительно» | «не зачтено» |