

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ И. Т. ТРУБИЛИНА»**

**ФАКУЛЬТЕТ МЕХАНИЗАЦИИ**



**УТВЕРЖДАЮ**

Декан факультета

Механизации, к.т.н., доцент

А. А. Титученко

19 мая 2022г.

**Рабочая программа дисциплины**

**ОСНОВЫ ТЕОРИИ МОБИЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ СРЕДСТВ**

**Направление подготовки**  
35.03.06 Агроинженерия

**Направленность**  
Технические системы в агробизнесе

**Уровень высшего образования**  
Бакалавриат

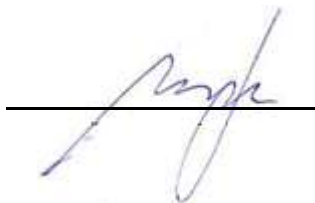
**Форма обучения**  
Очная, заочная

**Краснодар**  
**2022**

Рабочая программа дисциплины «Основы теории мобильных энергетических средств» разработана на основе ФГОС ВО 35.03.06 «Агроинженерия», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ 23.08.2017 г., №813.

Автор:

канд. техн. наук, доцент



В.В. Вербицкий

Рабочая программа обсуждена и рекомендована к утверждению решением кафедры «Тракторы, автомобили и техническая механика» от 11.05.2022 г., протокол № 10.

Заведующий кафедрой

д-р техн. наук, профессор



В.С. Курасов

Рабочая программа одобрена на заседании методической комиссии факультета механизации, протокол от 18.05.2022 г., № 9

Председатель

методической комиссии,

канд. техн. наук, доцент



О.Н. Соколенко

Руководитель

основной профессиональной  
образовательной программы,

канд. техн. наук, доцент



С.К. Папуша

## **1 Цель и задачи освоения дисциплины**

**Целью** изучения дисциплины «Основы теории мобильных энергетических средств» является формирование комплекса знаний о законах движения тракторов, автомобилей и других мобильных машин и взаимосвязей эксплуатационных свойств с техническими параметрами и конструктивными особенностями.

### **Задачи:**

- сформировать практические основы знаний по теории мобильных энергетических средств: требований к эксплуатационным свойствам мобильных энергетических средств, основным направлениям их совершенствования для эффективного использования сельскохозяйственной техники;
- сформировать практические основы знаний по конструкции и регулировочным параметрам современных мобильных энергосредств при применении современных технологий обеспечения постоянной работоспособности машин;
- сформировать практические основы знаний выбора типа машины с техническими и конструктивными параметрами, соответствующими требованиям и условиям их работы при организации работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий;
- сформировать практические основы знаний эффективного использования мобильных энергосредств при участии в проектировании технологических процессов производства и разработке новых машинных технологий;
- сформировать практические основы знаний методики и оборудования для испытаний мобильных энергосредств, их силовых установок при участии в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники.

## **2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

**В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:**

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

В результате изучения дисциплины «Основы теории мобильных энергетических средств» обучающийся должен получить знания и навыки для успешного освоения следующих трудовых функций и выполнения следующих трудовых действий:

Профессиональный стандарт «Специалист в области механизации сельского хозяйства», утвержденный приказом Министерства труда и социальной

защиты Российской Федерации от 21 мая 2014 г. № 340н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 06 июня 2014 г., рег. № 32609).

Трудовая функция: планирование механизированных сельскохозяйственных работ, технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники.

Трудовые действия:

- определение потребности организации в сельскохозяйственной технике на перспективу;
- расчет числа и состава специализированных звеньев по техническому обслуживанию и ремонту сельскохозяйственной техники;

Трудовая функция: организация эксплуатации сельскохозяйственной техники.

Трудовые действия:

- выдача производственных заданий персоналу по выполнению работ, связанных с подготовкой к работе, использованием по назначению, хранением, транспортированием, техническим обслуживанием, ремонтом сельскохозяйственной техники и контроль их выполнения.

### 3 Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

«Основы теории мобильных энергетических средств» является факультативной дисциплиной ОПОП ВО подготовки обучающихся по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия», направленность «Технические системы в агробизнесе».

### 4 Объем дисциплины (72 часов, 2 зачетных единицы)

| Виды учебной работы                   | Объем, часов |           |
|---------------------------------------|--------------|-----------|
|                                       | Очная        | Заочная   |
| <b>Контактная работа</b>              | <b>31</b>    | <b>9</b>  |
| в том числе:                          |              |           |
| — аудиторная по видам учебных занятий | 30           | 8         |
| — лекции                              | 16           | 2         |
| — практические                        | 14           | 6         |
| — лабораторные                        | --           | --        |
| — внеаудиторная                       | <b>1</b>     | <b>1</b>  |
| — зачет                               | 1            | 1         |
| — экзамен                             | —            | —         |
| — защита курсовых работ               | --           | --        |
| <b>Самостоятельная работа</b>         | <b>41</b>    | <b>63</b> |
| в том числе:                          |              |           |
| — прочие виды самостоятельной работы  | 41           | 63        |
| <b>Итого по дисциплине</b>            | <b>72</b>    | <b>72</b> |

## 5 Содержание дисциплины

По итогам изучаемой дисциплины обучающиеся сдают зачет.

Дисциплина изучается на 2 курсе в 4 семестре очной формы обучения, на 2 курсе в 4 семестре заочной формы обучения.

### Содержание и структура дисциплины по очной форме обучения

| №<br>п/п | Тема. Основные вопросы                                                                                                             | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |        |         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
|          |                                                                                                                                    |                         |         | Лекц.                                                                                    | Практ. | Самост. |
| 1        | <b>Введение.</b><br>1.Мобильные энергетические средства (МЭС). 2.Силовые установки МЭС. 3.Рабочие процессы ДВС.                    | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | --     | 6       |
| 2        | <b>Двигатели внутреннего сгорания.</b><br>1.Классификация<br>2.Особенности конструкции<br>3.Особенности работы ДВС различных типов | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | 2      | 5       |
| 3        | <b>Процессы сгорания, расширения и выпуска.</b>                                                                                    | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | 2      | 5       |
| 4        | <b>Индикаторные и эффективные показатели.</b><br>Кинематика, динамика и уравнивание ДВС                                            | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | 2      | 5       |
| 5        | <b>Тяговый баланс машин.</b><br>1.Нормальные реакции на движитель машин.<br>2.Энергетический баланс трактора                       | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | 2      | 5       |
| 6        | <b>Проходимость</b><br>1.Проходимость и плавность хода машин.<br>2.Плавность хода автомобилей и тракторов                          | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | 2      | 5       |
| 7        | <b>Эксплуатация ДВС.</b><br>1.Эксплуатационные свойства МЭС.<br>2.Работа движителей МЭС                                            | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | 2      | 5       |
| 8        | <b>Тяговые характеристики МЭС</b><br>1.Тяговая динамика и топливная экономичность МЭС.<br>2.Тяговый и энергетический балансы МЭС.  | ПКС-1                   | 4       | 2                                                                                        | 2      | 5       |
| Итого    |                                                                                                                                    |                         |         | 16                                                                                       | 14     | 41      |

### Содержание и структура дисциплины по заочной форме обучения

| №<br>п/п | Тема. Основные вопросы                                                                                                             | Формируемые компетенции | Семестр | Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах) |        |         |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------|------------------------------------------------------------------------------------------|--------|---------|
|          |                                                                                                                                    |                         |         | Лекц.                                                                                    | Практ. | Самост. |
| 1        | <b>Введение.</b><br>1.Мобильные энергетические средства (МЭС). 2.Силовые установки МЭС. 3.Рабочие процессы ДВС.                    | ПКС-1                   | 4       | 0,5                                                                                      | --     | 8       |
| 2        | <b>Двигатели внутреннего сгорания.</b><br>1.Классификация<br>2.Особенности конструкции<br>3.Особенности работы ДВС различных типов | ПКС-1                   | 4       | 0,5                                                                                      | --     | 8       |
| 3        | <b>Процессы сгорания, расширения и выпуска.</b>                                                                                    | ПКС-1                   | 4       | --                                                                                       | 2      | 7       |
| 4        | <b>Индикаторные и эффективные показатели.</b><br>Кинематика, динамика и уравнивание ДВС                                            | ПКС-1                   | 4       | --                                                                                       | 2      | 8       |
| 5        | <b>Тяговый баланс машин.</b><br>1.Нормальные реакции на движитель машин.<br>2.Энергетический баланс трактора                       | ПКС-1                   | 4       | 0,5                                                                                      | --     | 8       |
| 6        | <b>Проходимость</b><br>1.Проходимость и плавность хода машин.<br>2.Плавность хода автомобилей и тракторов                          | ПКС-1                   | 4       | --                                                                                       | --     | 8       |
| 7        | <b>Эксплуатация ДВС.</b><br>1.Эксплуатационные свойства МЭС.<br>2.Работа движителей МЭС                                            | ПКС-1                   | 4       | --                                                                                       | --     | 8       |
| 8        | <b>Тяговые характеристики МЭС</b><br>1.Тяговая динамика и топливная экономичность МЭС.<br>2.Тяговый и энергетический балансы МЭС.  | ПКС-1                   | 4       | 0,5                                                                                      | 2      | 8       |
| Итого    |                                                                                                                                    |                         |         | 2                                                                                        | 6      | 63      |

### 6 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

*Методические указания (для самостоятельной работы)*

1.Энергетические установки транспортно-технологических средств: учеб. пособие / В.С. Курасов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 262 с. Режим доступа:  
[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/EHNERGETICHESKIE\\_USTANOVKI\\_TTS.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/EHNERGETICHESKIE_USTANOVKI_TTS.pdf)

2.Курасов В.С. Теория двигателей внутреннего сгорания: учеб. пособие / Курасов В.С., Драгуленко В.В., Сидоренко С.М. Куб. гос. аграр. ун-т. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 86 с. – ISBN 978-5-94672-740 .

3.Топливо и смазочные материалы: учеб. пособие / Курасов В.С., Вербицкий В.В. Куб. гос. аграр. ун-т. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 81 с. – ISBN 978-5-94672-659-7.

4.Конструкции транспортно-технологических средств АПК: учеб. пособие / В.С. Курасов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 232 с. Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Konstrukcii\\_TTS\\_APK\\_V.S.Kurasov\\_E.I.Trublin\\_A.I.Tlishev\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Konstrukcii_TTS_APK_V.S.Kurasov_E.I.Trublin_A.I.Tlishev_.pdf)

## **7 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации**

### **7.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования**

| Номер семестра* | Этапы формирования и проверки компетенций и оценка уровня их сформированности по дисциплинам, практикам в процессе освоения ОПОП ВО                                  |
|-----------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                 | ПКС-1 – Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции |
| 3               | Цифровые технологии                                                                                                                                                  |
| 3               | Топливо и смазочные материалы                                                                                                                                        |
| 4               | Ресурсосберегающие технологии производства продукции АПК                                                                                                             |
| 4               | Механизация производства молока, свинины и мяса птицы                                                                                                                |
| 4               | Электротехника и электроника                                                                                                                                         |
| 4               | Основы теории мобильных энергетических средств                                                                                                                       |
| 4               | Эксплуатационная практика                                                                                                                                            |
| 4,5             | Тракторы и автомобили                                                                                                                                                |
| 5               | Электропривод и электрооборудование                                                                                                                                  |
| 6               | Технологическая (проектно-технологическая) практика                                                                                                                  |
| 8               | Повышение эффективности технологических процессов в АПК                                                                                                              |
| 8               | Эксплуатационная практика                                                                                                                                            |
| 8               | Преддипломная практика                                                                                                                                               |
| 8               | Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты                                                                             |

\*Номер семестра соответствует этапу формирования компетенции

### **7.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания**

| Планируемые<br>результаты освоения<br>компетенции<br>Индикаторы<br>достижения<br>компетенций                                                                            | Критерии оценивания результатов обучения |                                      |                     |                      | Оценочное<br>средство |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------|----------------------|-----------------------|
|                                                                                                                                                                         | неудовлетворительн<br>о<br>(минимальный) | удовлетворительн<br>о<br>(пороговый) | хорошо<br>(средний) | отлично<br>(высокий) |                       |
| ПКС-1 – Способен обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной тех-<br>ники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продук- |                                          |                                      |                     |                      |                       |

| ЦИИ                                                                                                                                                                          |                                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                              |                                                                                                                                                                                                  |                                 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------|
| ИД-1 <sub>ПКС-1</sub><br>Обеспечивает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции | Фрагментарные представления об обеспечении эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции | Неполные представления об обеспечении эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции | Сформированные представления об обеспечении эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции                          | Сформированные систематические знания об обеспечении эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции     | Реферат<br>Тест<br>Устный опрос |
|                                                                                                                                                                              | Фрагментарное умение обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции           | Несистематическое умение обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции  | В целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции | Сформированное умение обеспечивать эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции                        | Тест<br>Зачет                   |
|                                                                                                                                                                              | Отсутствие навыков обеспечения эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции             | Фрагментарное владение навыками эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции       | В целом успешное, но несистематическое владение навыками эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции             | Успешное и систематическое владение навыками обеспечения эффективного использования сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства сельскохозяйственной продукции | Тест<br>Зачет                   |

### 7.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### *Темы рефератов*

1. Рабочий процесс и основные параметры автомобильного двигателя
2. Кривошипно-шатунный и газораспределительный механизмы
3. Системы смазки и охлаждения
4. Система питания бензинового двигателя
5. Система питания газового двигателя
6. Система питания дизельного двигателя
7. Электрооборудование автомобиля
8. Трансмиссия автомобиля
9. Сцепление
10. Коробка передач и раздаточная коробка
11. Главная передача
12. Дифференциал

- 13.Карданная передача и привод к колесам
- 14.Несущая система. Мосты.
- 15.Подвеска
- 16.Колесный движитель
- 17.Рулевое управление
- 18.Тормозные системы
- 19.Специализированный подвижной состав

### *Тесты*

- 1.Радиус .....определяет поступательную скорость колеса
  - : качения
  - : динамический
  - : статический
  - : свободный
- 2.Не зависит от дорожных условий...
  - : сила инерции
  - : сопротивление качению
  - : сопротивление подъему
- 3.Сила сопротивления дороги - это сумма сил ...
  - : сопротивления качению и сопротивления подъему
  - : инерции и сопротивления воздуха
  - : инерции и сопротивления прицепа
  - : сопротивления воздуха и веса машины
- 4.Основной движущей силой автомобиля является...
  - : касательная сила тяги
  - : сила инерции
  - : нормальные реакции дороги
  - : сила сопротивления воздуха
- 5.Сила сопротивления качению автомобиля на дороге с твердым покрытием увеличивается при ...
  - : уменьшении давления в шине
  - : уменьшении веса автомобиля
  - : снижении скорости автомобиля
- 6.Влияние вращающихся масс автомобиля на разгон с переходом с низших на высшие передачи ...
  - : уменьшается
  - : увеличивается
  - : не влияет
- 7.Разгонные качества автомобиля характеризует ...
  - : ускорение при разгоне
  - : динамический фактор
  - : сопротивление дороги
  - : скорость автомобиля
- 8.Показателем тормозных свойств является ...
  - : замедление при торможении

-: сила инерции

-: скорость

9.Максимально возможная тормозная сила не зависит от...

-: скорости движения

-: коэффициента сцепления

-: массы автомобиля

10.Продольная устойчивость колесной машины увеличивается при ...

-: понижении положения центра масс

-: уменьшении массы

-: увеличении колеи

-: увеличении мощности двигателя

### Вопросы к зачету

1.Какие типы силовых установок применяются в МЭС?

2.Перечислите основные требования к силовым установкам МЭС.

3.Какие термодинамические циклы ДВС вы знаете?

4.От каких факторов зависит КПД термодинамического цикла?

5.Чем отличается свободный процесс впуска свежего заряда от впуска при наддуве?

6.Что такое коэффициент наполнения, его значения при свободном впуске и наддуве?

7.Что такое степень сжатия, значения степени сжатия у двигателей с искровым зажиганием и двигателей с воспламенением от сжатия?

8.Как определить давление и температуру в конце сжатия?

9.В каких пределах находится давление в конце сжатия у бензиновых двигателей и дизелей без наддува и с наддувом?

10.Что такое коэффициент избытка воздуха, какая смесь называется обогащенной, а какая обедненной?

11.В каких пределах изменяется коэффициент избытка воздуха у бензиновых двигателей и у дизелей?

12.Что такое «цикловая подача топлива»? Как регулируется ее величина?

13.В каких пределах находится давление газа в конце сгорания у бензиновых двигателей и дизелей без наддува и с наддувом?

14.Что такое детонация и мероприятия, направленные на предотвращение детонации?

15.Что такое период задержки самовоспламенения, какие мероприятия направлены на снижение периода задержки?

16.В координатах  $PV$  нарисуйте индикаторную диаграмму действительного цикла двигателя с искровым зажиганием;

17.В координатах  $PV$  нарисуйте индикаторную диаграмму действительного цикла дизеля;

18.Что такое индикаторная работа, индикаторная мощность и индикаторный КПД?

19.Чем отличается эффективная мощность от индикаторной?

20. Что такое механический КПД двигателя, в каких пределах он находится?
21. Что такое эффективный КПД двигателя, в каких пределах он находится?
22. Что такое удельный эффективный расход топлива, как он определяется и в каких пределах он находится?
23. Какие токсичные вещества содержатся в отработавших газах бензинового двигателя при сгорании обогащенных и обедненных смесей?
24. Какие токсичные вещества содержатся в отработавших газах дизеля?
25. Перечислите основные способы снижения токсичных выбросов ДВС
26. Что такое характеристики двигателя, по какому признаку они классифицируются, перечислите их?
27. Какие требования предъявляются к скоростным и регуляторным характеристикам ДВС?
28. Перечислите силы инерции, действующие в кривошипно-шатунном механизме?
29. Какими способами может быть уменьшена неравномерность крутящего момента?
30. Способы уравнивания центробежных сил инерции.
31. Принципы уравнивания сил инерции первого и второго порядков.
32. Какие параметры форсунки дизеля проверяются? Регулируются?
33. Основные параметры, проверяемые и настраиваемые при регулировке ТНВД.
34. Какое оборудование применяется при испытании топливной аппаратуры? двигателя?
35. Эксплуатационные качества и свойства МЭС, измерители и их показатели.
36. Агроэкологические свойства машин.
37. Основные свойства почвы как среды, взаимодействующей с двигателем трактора.
38. Свойства пневматических шин. Радиусы колеса.
39. Силы и моменты, действующие на ведомое колесо в общем случае движения. Сопротивление качению ведомого колеса.
40. Качение колеса. Различные режимы качения колеса.
41. Анализ влияния различных факторов на сопротивление касанию колеса. Глубина колеи.
42. Силы и моменты, действующие на колесо.
43. Взаимодействие ведущего колеса с почвой. Баланс мощности ведущего колеса. КПД колеса.
44. Касательная сила тяги. Ограничение касательной силы тяги по сцеплению. Коэффициент сцепления колеса.
45. Коэффициент сцепления ведущих колес. Факторы, влияющие на его величину.
46. Буксование ведущего колеса. Характер изменения буксования.

47. Ведущий момент движителя. Влияние показателей двигателя, передаточных чисел трансмиссии и КПД трансмиссии на величину ведущего момента.

48. КПД трансмиссии. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на величину КПД трансмиссии.

49. Коэффициенты сопротивления качению, сцепления и буксования, методы их определения.

50. Анализ влияния различных факторов на тягово-сцепные свойства ведущего колеса. Пути улучшения тягово-сцепных свойств колеса.

51. Внешние силы, действующие на колесный трактор.

52. Уравнение тягового баланса трактора.

53. Взаимодействие гусеничного движителя с почвой. КПД гусеничного движителя.

54. Буксование и сцепные свойства гусеничного движителя.

55. Внешние силы, действующие на трактор в общем случае движения.

56. Определение реакций почвы на передние и задние колеса трактора. Перераспределение реакций.

57. Особенности динамики трактора с навесными орудиями. Корректирование величины нормальных реакций.

58. Внешние силы, действующие на гусеничный трактор в общем случае движения.

59. Центр давления гусеничного трактора. Координаты центра давления при различных условиях работы.

60. Распределение нормальных реакций почвы на опорные поверхности гусениц. Влияние характера распределения опорных реакций на эксплуатационные показатели трактора.

61. Силы сопротивления движению автомобиля.

62. Силы сопротивления качению и подъему. Суммарное сопротивление дороги.

63. Внешние силы, действующие на автомобиль в общем случае движения. Коэффициент учета вращающихся масс.

64. Тяговый баланс автомобиля.

65. Мощностной баланс трактора. Анализ его составляющих.

66. График мощностного баланса трактора. Потенциальная тяговая характеристика. Тяговый класс трактора.

67. Полный и тяговый КПД колесных и гусеничных тракторов. Отдельные составляющие тягового КПД. Условный тяговый КПД.

68. Тяговый расчет трактора. Цели и задачи, исходные данные. Определение массы трактора и мощности его двигателя.

69. Тяговый расчет трактора. Методика определения скоростей движения и передаточных чисел трансмиссии.

70. Тяговая характеристика трактора. Ее назначение и анализ.

71. Тяговые испытания трактора. Методика, измерительная аппаратура, обработка материалов испытаний.

72. Показатели топливной экономичности трактора, их анализ и пути улучшения.
73. Особенности тяговой динамики трактора со всеми ведущими колесами.
74. Показатели оценки динамических качеств автомобиля. Динамический фактор автомобиля.
75. Динамическая характеристика автомобиля: методы получения, характерные точки.
76. Разгон автомобиля. Основные оценочные показатели динамики разгона, их определение.
77. Тяговый расчет автомобиля. Его цели и задачи, исходные данные. Определение мощности двигателя. Выбор передаточных чисел трансмиссии.
78. Торможение автомобиля. Способы торможения. Тормозной момент и тормозная сила.
79. Максимальное значение тормозной силы по сцеплению с дорогой. Оценочные показатели интенсивности торможения.
80. Замедление, время, путь торможения, их определение.
81. Действительный тормозной путь. Эксплуатационные факторы, влияющие на его величину.
82. Торможение автопоезда. Тенденции в области повышения надежности торможения автомобиля.
83. Топливная экономичность автомобиля. Измерители топливной экономичности.
84. Экономическая характеристика автомобиля. Методы получения и анализ.
85. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобиля.
86. Испытание автомобиля на динамику и топливную экономичность.
87. Способы поворота колесных машин. Кинематика и динамика поворота машин с рулевой трапецией.
88. Управляемость колесных машин. Боковой увод шин и его влияние на управляемость.
89. Стабилизация управляемых колес.
90. Поворот гусеничного трактора. Кинематика поворота.
91. Момент сопротивления повороту и поворачивающий момент.
92. Продольная устойчивость колесных машин. Предельные статические углы подъема и уклона.
93. Продольная устойчивость трактора с навесными орудиями в транспортном положении. Способы повышения продольной устойчивости.
94. Поперечная устойчивость тракторов и автомобилей. Предельный статистический угол поперечного уклона.
95. Продольная и поперечная устойчивость гусеничного трактора.
96. Поперечная устойчивость машин на повороте.
97. Устойчивость движения автомобиля при заносе передней и задней оси. Устойчивость автомобиля против заноса.

98.Предельная скорость при повороте. Способы повышения устойчивости против опрокидывания и заноса.

99.Проходимость колесных и гусеничных машин. Проходимость в различных условиях.

100.Требования к проходимости сельскохозяйственных тракторов с точки зрения агротехники.

101.Способы улучшения тягово-сцепных свойств тракторов.

102.Агротехническая проходимость. Влияние ходовых систем машин на плодородие почвы.

103.Эргономические свойства тракторов.

104.Экологические свойства МЭС.

#### **7.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков характеризующих этапы формирования компетенций**

Критериями оценки *реферата* являются:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источников литературы;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

Оценка «**отлично**» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению. Презентация реферата с помощью мультимедиа.

Оценка «**хорошо**» — основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. Оценка «**удовлетворительно**» — имеются существенные отступления от требований к реферированию. Оценка «**неудовлетворительно**» — тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

#### *Критериями оценки устного опроса*

**Устный опрос** — средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на темы, связанные с изучаемыми дисциплинами, позволяет определить объём знаний обучающегося по определённому разделу.

Критерии оценки знаний обучаемых при проведении опроса.

Оценка **«отлично»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос с включением в содержание ответа лекции, материалов учебников, дополнительной литературы без наводящих вопросов.

Оценка **«хорошо»** выставляется за полный ответ на поставленный вопрос в объеме лекции с включением в содержание ответа материалов учебников с четкими положительными ответами на наводящие вопросы преподавателя.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено более половины требуемого материала, с положительным ответом на большую часть наводящих вопросов.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за ответ, в котором озвучено менее половины требуемого материала или не озвучено главное в содержании вопроса с отрицательными ответами на наводящие вопросы или студент отказался от ответа без предварительного объяснения уважительных причин.

#### Критерии оценки знаний студентов при проведении *тестирования*

Оценка **«отлично»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 85% тестовых заданий. Оценка **«хорошо»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем 75% тестовых заданий. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента не менее 60%. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50% тестовых заданий.

#### Критерии оценки знаний студентов при проведении *зачета*

Оценки **«зачтено»** и **«незачтено»** выставляются по дисциплинам, формой заключительного контроля которых является зачет. При этом оценка **«зачтено»** должна соответствовать параметрам любой из положительных оценок (**«отлично»**, **«хорошо»**, **«удовлетворительно»**), а **«незачтено»** — параметрам оценки **«неудовлетворительно»**.

Оценка **«зачтено»** выставляется студенту

- имеющему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой;
- показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка **«не зачтено»** выставляется студенту:

- не знающему основной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой

заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы;

– который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

## 8 Перечень основной и дополнительной литературы

### Основная

1. Конструкции транспортно-технологических средств АПК: учеб. пособие / В.С. Курасов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2015. – 232 с. Режим доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Konstrukcii\\_TTS\\_APK\\_V.S.Kurasov\\_E.I.Trubilin\\_A.I.Tlishev\\_.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/Konstrukcii_TTS_APK_V.S.Kurasov_E.I.Trubilin_A.I.Tlishev_.pdf)

2. Энергетические установки транспортно-технологических средств : учеб. пособие / В.С. Курасов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 262 с. Режим

доступа:

[https://edu.kubsau.ru/file.php/115/EHNERGETICHESKIE\\_USTANOVKI\\_TTS.pdf](https://edu.kubsau.ru/file.php/115/EHNERGETICHESKIE_USTANOVKI_TTS.pdf)

3. Курасов В.С. Теория двигателей внутреннего сгорания: учеб. пособие / Курасов В.С., Драгуленко В.В., Сидоренко С.М.; Куб. гос. аграр. ун-т. – Краснодар : КубГАУ, 2013. – 86 с. – ISBN 978-5-94672-740.

4. Тракторы и автомобили. Теория и технологические свойства: учебник / Кутьков Г.М. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИНФРА-М, 2014. – 505 с.

### Дополнительная

1. Топливо и смазочные материалы: учеб. пособие / Курасов В.С., Вербицкий В.В. Куб. гос. аграр. ун-т. – Краснодар: КубГАУ, 2013. – 81 с. – ISBN 978-5-94672-659-7.

2. Автомобили: конструкция, расчет и потребительские свойства [Электронный ресурс]: учебно-методическое пособие по курсовому проектированию. — Ставрополь: Ставропольский государственный аграрный университет, 2013. — 68с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/47279>.

## 9 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

### Перечень электронно-библиотечных систем:

| № | Наименование        | Тематика                     | Ссылка                                                              |
|---|---------------------|------------------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 1 | Znaniium.com        | Универсальная                | <a href="https://znaniium.com/">https://znaniium.com/</a>           |
| 2 | IPRbook             | Универсальная                | <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> |
| 3 | Издательство «Лань» | Ветеринария, сельское хозяй- | <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a>           |

|   |                               |                                                           |                                                             |
|---|-------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------|
|   |                               | ство, технология хранения и переработки пищевых продуктов |                                                             |
| 4 | Образовательный портал КубГАУ | Универсальная                                             | <a href="https://edu.kubsau.ru/">https://edu.kubsau.ru/</a> |

### **Перечень рекомендуемых интернет сайтов:**

- 1.Основные теории движения автомобиля. Режим доступа: [www.carshistory.ru/avtomobil/.../osnovnye\\_elementy\\_teorii\\_dvizheniya\\_avtomobi/](http://www.carshistory.ru/avtomobil/.../osnovnye_elementy_teorii_dvizheniya_avtomobi/)
- 2.Принцип работы ДВС. Режим доступа: <http://www.systemsauto.ru/>
- 3.Теория ДВС Режим доступа: <https://www.drive2.ru/b/288230376152336754/>

## **10 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

- 1.Энергетические установки транспортно-технологических средств : учеб. пособие / В. С. Курасов [и др.]. – Краснодар: КубГАУ, 2016. – 262 с.  
Режим доступа: [http://edu.kubsau.ru/file.php/115/ehnergeticheskie\\_ustanovki\\_tts.pdf](http://edu.kubsau.ru/file.php/115/ehnergeticheskie_ustanovki_tts.pdf).

## **11 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют: обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети "Интернет"; фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы; организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентационных технологий; контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

### **11.1 Перечень лицензионного ПО**

| <b>№</b> | <b>Наименование</b>                                 | <b>Краткое описание</b>  |
|----------|-----------------------------------------------------|--------------------------|
| 1        | Microsoft Windows                                   | Операционная система     |
| 2        | Microsoft Office (включает Word, Excel, PowerPoint) | Пакет офисных приложений |

## 11.2 Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

| № | Наименование                            | Тематика      | Электронный адрес                                       |
|---|-----------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------|
| 3 | Научная электронная библиотека eLibrary | Универсальная | <a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a> |

## 11.3 Доступ к сети Интернет

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

## 12 Материально-техническое обеспечение для обучения по дисциплине

Планируемые помещения для проведения всех видов учебной деятельности

| № п/п | Наименование учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей), практики, иных видов учебной деятельности, предусмотренных учебным планом образовательной программы | Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор) |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1     | Основы теории мобильных энергетических средств                                                                                                                   | <p>Помещение №402 МХ, посадочных мест — 242; площадь — 224,4кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. сплит-система — 2 шт.;</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель); технические средства обучения, наборы демонстрационного оборудования и учебно-наглядных пособий (ноутбук, проектор, экран);</p> <p>программное обеспечение: Windows, Office.</p> <p>Помещение №336 МХ, посадочных мест — 28; площадь — 62,6кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №227 МХ, посадочных мест — 26; площадь — 41,7кв.м; учебная аудитория для проведения учебных занятий. лабораторное оборудование (оборудование лабораторное — 2 шт.);</p> <p>технические средства обучения (проектор — 1 шт.);</p> <p>специализированная мебель(учебная доска, учебная мебель).</p> <p>Помещение №357 МХ, посадочных мест — 20; площадь — 41,7кв.м; помещение для самостоятельной работы обучающихся.</p> <p>технические средства обучения (компьютеры персональные);</p> <p>доступ к сети «Интернет»;</p> | 350044, Краснодарский край, г. Краснодар, ул. им. Калинина, 13                                                                                                                                                                                                 |

|  |  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  |  | <p>доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;</p> <p>специализированная мебель(учебная мебель).</p> <p>Программное обеспечение: Windows, Office, специализированное лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, предусмотренное в рабочей программе</p> |  |
|--|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|