

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**УТВЕРЖДАЮ**

Директор/Декан  
института механики и энергетики  
Аникуев Сергей Викторович

«\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ (ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ)**

**ФТД.01 Расчет мобильных энергетических средств**

35.04.06 Агроинженерия

Технологии и средства механизации в сельском хозяйстве

Агроинженер по специализации «Технологии и средства механизации АПК»

очная

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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций ОП ВО и овладение следующими результатами обучения по дисциплине:

| Код и наименование компетенции                                                                                                     | Код и наименование индикатора достижения                                                                                                                                   | Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственной организации | ПК-1.1 Проводит проектирование механизированных и автоматизированных технологических процессов в сельском хозяйстве с использованием методов математического моделирования | <b>знает</b><br>- Методы определения количества сельскохозяйственной техники для различных видов и масштабов производств (13.001 Е/01.7 Зн.9)                                                                                                                     |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            | <b>умеет</b><br>- Разрабатывать технологический процесс производства работ на проектируемых участках технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники (13.001 Е/01.7 У.4)                                                                         |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            | <b>владеет навыками</b><br>- Разработка методов технического диагностирования и прогнозирования ресурса сельскохозяйственной техники и оборудования (13.001 Е/01.7 ТД.4)                                                                                          |
| ПК-1 Разработка перспективных планов и технологий в области механизации и автоматизации процессов сельскохозяйственной организации | ПК-1.2 Осуществляет проектирование производственных участков технического обслуживания и ремонта сельскохозяйственной техники                                              | <b>знает</b><br>Методика расчета ресурсов, необходимых для достижения плановых показателей в области технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации                                                                 |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            | <b>умеет</b><br>Оценивать эффективность использования ресурсов в процессе технического обслуживания, ремонта и эксплуатации сельскохозяйственной техники в организации (13.001 Е/01.7 У.9)                                                                        |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            | <b>владеет навыками</b><br>Формирование алгоритма достижения плановых показателей с определением ресурсов, обоснованием набора заданий для подразделений организации, участвующих в техническом обслуживании, ремонте и эксплуатации сельскохозяйственной техники |
| ПК-2 Способностью проведения инженерных расчетов для проектирования систем и объектов                                              | ПК-2.2 Проводит инженерные расчеты для проектирования машины и их рабочие органы,                                                                                          | <b>знает</b><br>Резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации                                                                                                                                                          |
|                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                            | <b>умеет</b><br>Выявлять резервы повышения эффективности использования сельскохозяйственной техники в организации                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                         |                                                                                                                                                                                                   |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | приборы, аппараты, оборудование для инженерного обеспечения производства сельскохозяйственной продукции | <b>владеет навыками</b><br>- Материально-техническое и кадровое обеспечение под-разделений технического об-служивания, ремонта и экс-плуата-ции сельскохозяйственной техники (13.001 Е/02.7 ТД.3) |
|--|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

## 2. Перечень оценочных средств по дисциплине

| №    | Наименование раздела/темы | Семестр | Код индикаторов достижения компетенций | Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций |
|------|---------------------------|---------|----------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------|
| 1.   | 1 раздел. Разделы         |         |                                        |                                                                            |
| 1.1. | Раздел 1                  | 3       | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2                 | Тест                                                                       |
| 1.2. | Раздел 2                  | 3       | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2                 | Тест                                                                       |
| 1.3. | Раздел 3                  | 3       | ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-2.2                 | Тест, Реферат                                                              |
|      | Промежуточная аттестация  |         |                                        | За                                                                         |

## 3. Оценочные средства (оценочные материалы)

Примерный перечень оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

| № п/п                           | Наименование оценочного средства | Краткая характеристика оценочного средства                                                                                 | Представление оценочного средства в фонде (Оценочные материалы) |
|---------------------------------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------|
| <b>Текущий контроль</b>         |                                  |                                                                                                                            |                                                                 |
| <b>Для оценки знаний</b>        |                                  |                                                                                                                            |                                                                 |
| 1                               | Тест                             | Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося. | Фонд тестовых заданий                                           |
| <b>Для оценки умений</b>        |                                  |                                                                                                                            |                                                                 |
| <b>Для оценки навыков</b>       |                                  |                                                                                                                            |                                                                 |
| <b>Промежуточная аттестация</b> |                                  |                                                                                                                            |                                                                 |

|   |       |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                            |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|
| 2 | Зачет | Средство контроля усвоения учебного материала практических и семинарских занятий, успешного прохождения практик и выполнения в процессе этих практик всех учебных поручений в соответствии с утвержденной программой с выставлением оценки в виде «зачтено», «незачтено». | Перечень вопросов к зачету |
|---|-------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|

#### **4. Примерный фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю) "Расчет мобильных энергетических средств"**

##### ***Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости***

Примерные тестовые вопросы к контрольным точкам 1-3:

1. Что из перечисленного НЕ входит в основное уравнение тягового баланса колесного трактора при установившемся движении?

- а) Сила сопротивления качению.
- б) Сила сопротивления подъему.
- в) Сила инерции вращающихся масс.
- г) Сила сопротивления агрегата.

2. Какая характеристика двигателя является исходной для всех видов энергетических расчетов МЭС?

- а) Пусковая характеристика.
- б) Регулировочная характеристика
- в) Внешняя скоростная характеристика (ВСХ).
- г) Нагрузочная характеристика.

3. Динамический фактор транспортного средства характеризует:

- а) Его максимальную скорость.
- б) Запас тяговой силы для преодоления внешних сопротивлений и разгона.
- в) Удельный расход топлива.
- г) Коэффициент буксования.

4. Как изменится теоретическая скорость движения колесного МЭС при увеличении его буксования (при прочих равных условиях)?

- а) Уменьшится.
- б) Увеличится.
- в) Не изменится.
- г) Сначала увеличится, затем уменьшится.

5. Укажите правильную последовательность передачи мощности в классической трансмиссии трактора от двигателя к ведущим колесам:

- а) Двигатель → КПП → Сцепление → Главная передача → Колесо.
- б) Двигатель → Главная передача → Сцепление → КПП → Дифференциал.
- в) Двигатель → Сцепление → КПП → Главная передача → Дифференциал → Колесо.
- г) Двигатель → Дифференциал → КПП → Сцепление → Колесо.

##### ***Примерные оценочные материалы для проведения промежуточной аттестации (зачет, экзамен) по итогам освоения дисциплины (модуля)***

Вопросы к зачету:

- 1. Перспективы развития двигателестроения в России.
- 2. Какие типы силовых установок применяются в МЭС?
- 3. Перечислите основные требования к силовым установкам МЭС.
- 4. Какие термодинамические циклы ДВС Вы знаете?

5. От каких факторов зависит КПД термодинамического цикла?
6. Чем отличается свободный процесс впуска свежего заряда от впуска при наддуве?
7. Что такое коэффициент наполнения, его значения при свободном впуске и наддуве?
8. Что такое степень сжатия, значения степени сжатия у двигателей с искровым зажиганием и двигателей с воспламенением от сжатия?
9. Как определить давление и температуру в конце сжатия?
10. В каких пределах находится давление в конце сжатия у бензиновых двигателей и дизелей без наддува и с наддувом?
11. Что такое коэффициент избытка воздуха, какая смесь называется обогащенной, а какая обедненной?
12. В каких пределах изменяется коэффициент избытка воздуха у бензиновых двигателей и у дизелей?
13. Что такое «цикловая подача топлива»? Как регулируется ее величина?
14. В каких пределах находится давление газа в конце сгорания у бензиновых двигателей и дизелей без наддува и с наддувом?
15. Что такое детонация и мероприятия, направленные на предотвращение детонации?
16. Что такое период задержки самовоспламенения, какие мероприятия направлены на снижение периода задержки?
17. В координатах  $PV$  нарисуйте индикаторную диаграмму действительного цикла двигателя с искровым зажиганием;
18. В координатах  $PV$  нарисуйте индикаторную диаграмму действительного цикла дизеля;
19. Что такое индикаторная работа, индикаторная мощность и индикаторный КПД?
20. Чем отличается эффективная мощность от индикаторной?
21. Что такое механический КПД двигателя, в каких пределах он находится?
22. Что такое эффективный КПД двигателя, в каких пределах он находится?
23. Что такое удельный эффективный расход топлива, как он определяется и в каких пределах он находится?
24. Какие токсичные вещества содержатся в отработавших газах бензинового двигателя при сгорании обогащенных и обедненных смесей?
25. Какие токсичные вещества содержатся в отработавших газах дизеля?
26. 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? 2
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. Касательная сила тяги.
36. Ведущий момент двигателя. Влияние показателей двигателя, передаточных чисел трансмиссии и КПД трансмиссии на величину ведущего момента.
37. Тяговый баланс автомобиля.
38. Мощностной баланс трактора. Анализ его составляющих.
39. График мощностного баланса трактора. Потенциальная тяговая характеристика. Тяговый класс трактора.
40. Показатели оценки динамических качеств автомобиля. Динамический фактор автомобиля.
41. Динамическая характеристика автомобиля.
42. Топливная экономичность автомобиля. Измерители топливной экономичности.
43. Экономическая характеристика автомобиля. Методы получения и анализ.
44. Влияние конструктивных и эксплуатационных факторов на топливную экономичность автомобиля.
45. Испытание автомобиля на динамику и топливную экономичность.

**Темы письменных работ (эссе, рефераты, курсовые работы и др.)**

Темы рефератов:

Методы расчета и оптимизация тягового баланса сельскохозяйственного трактора. (Классическая тема, позволяющая глубоко разобрать основы дисциплины).

Влияние типа движителя (гусеничный/колесный) на тягово-сцепные свойства и производительность МЭС. (Сравнительный анализ, актуально для выбора техники).

Расчет динамического фактора и его роль в оценке разгонных характеристик колесных энергетических средств. (Фокусировка на динамике, а не на установившемся движении).

Моделирование движения мобильного энергетического средства с прицепным агрегатом на склоне. (Учет реальных условий эксплуатации).

Методика расчета удельного расхода топлива и пути его снижения для дизельных двигателей МЭС. (Практико-ориентированная, тесно связана с экономикой).

Анализ и расчет энергетического баланса современного трактора: распределение мощности по потокам. (Позволяет визуализировать и оценить потери).

Расчет и сравнение транспортного и рабочего КПД мобильных энергетических средств. (Важно для понимания эффективности в разных режимах).

Влияние регулировок двигателя и трансмиссии на топливную экономичность МЭС в частичных нагрузках. (Актуальная проблема, так как техника редко работает на полной мощности).

Расчет сменной производительности и оптимальных скоростных режимов работы агрегата (на примере пахоты или посева). (Связь технических расчетов с агротехнологией).

Методы определения и пути снижения эксплуатационных потерь времени при работе мобильных энергетических средств. (Анализ организационных факторов).

Расчет потребности в энергетических средствах для выполнения комплекса сельскохозяйственных работ в заданные агросроки. (Комплексная задача, близкая к дипломному проектированию).

Расчет нагрузочных режимов деталей трансмиссии трактора при циклическом характере работы. (Углубление в теорию машин и сопротивление материалов).

Оценка влияния вибрационных нагрузок на долговечность рам и несущих конструкций МЭС. (Актуальная проблема для проектирования).

Статистические методы оценки и прогнозирования ресурса мобильных энергетических средств по результатам эксплуатации. (Использование методов надежности).

Особенности тягово-динамического расчета лесопромышленных тракторов (трелёвочников) в условиях бездорожья. (Специализированная техника с уникальными требованиями).

Расчет параметров и эффективности использования энергонакопительных систем (маховики, суперконденсаторы) в гибридных силовых установках МЭС. (Перспективная и современная тема).

Принципы расчета тягово-энергетических характеристик автономных мобильных роботов для сельского хозяйства. (Тема на стыке дисциплин, футуристичная).

Анализ методик расчета бульдозерно-толкающего агрегата как единой энергетической системы. (Пример для строительно-дорожной техники).

Использование компьютерного моделирования (например, в MATLAB/Simulink) для тягово-динамического расчета МЭС. (Применение современных инструментов инженера).

Оптимизационный расчет основных параметров мобильного энергетического средства под заданный технологический процесс. (Синтез, а не анализ – высший пилотаж в курсовом проектировании).