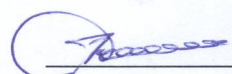


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Декан инженерно-  
технологического факультета

 Д.Д. Бакайкин

20 марта 2019 г.

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02**  
**ЭНЕРГЕТИКА ТЯГОВО-ПРИВОДНЫХ МАШИНО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ**

Направление подготовки **35.04.06** **Агроинженерия**

Программа подготовки **Технологии и средства механизации сельского хозяйства**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения - **очная**

Челябинск  
2019

Рабочая программа дисциплины «Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО), утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 26.07.2017 г. № 709. Рабочая программа предназначена для подготовки магистра по направлению **35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки Технологии и средства механизации сельского хозяйства.**

Настоящая рабочая программа дисциплины составлена в рамках основной профессиональной образовательной программы (ОПОП) и учитывает особенности обучения при инклюзивном образовании лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов.

Составитель – кандидат технических наук, доцент Зырянов А.П.

Рабочая программа дисциплины обсуждена на заседании кафедры «Эксплуатация машинно-тракторного парка»

15 марта 2019 г. (протокол № 8).

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка»,  
доктор технических наук, доцент

Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией инженерно-технологического факультета

19 марта 2019 г. (протокол № 5 ).

Председатель методической комиссии  
инженерно-технологического факультета,  
кандидат технических наук, доцент

А.П. Зырянов

Директор Научной библиотеки



Е.Л. Лебедева

## СОДЕРЖАНИЕ

|      |   |    |
|------|---|----|
| 1.   | Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП   | 4  |
| 1.1. | Цель и задачи дисциплины  | 4  |
| 1.2. | Компетенции и индикаторы их достижений  | 4  |
| 2.   | Место дисциплины в структуре ОПОП   | 4  |
| 3.   | Объем дисциплины и виды учебной работы  | 5  |
| 3.1. | Распределение объема дисциплины по видам учебной работы   | 5  |
| 3.2. | Распределение учебного времени по разделам и темам  | 5  |
| 4.   | Структура и содержание дисциплины   | 6  |
| 4.1. | Содержание дисциплины   | 6  |
| 4.2. | Содержание лекций   | 6  |
| 4.3. | Содержание лабораторных занятий   | 7  |
| 4.4. | Содержание практических занятий   | 7  |
| 4.5. | Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся  | 7  |
| 5.   | Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине  | 8  |
| 6.   | Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине  | 8  |
| 7.   | Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины   | 8  |
| 8.   | Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины   | 9  |
| 9.   | Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины  | 9  |
| 10.  | Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем | 9  |
| 11.  | Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине   | 9  |
|      | Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся   | 11 |
|      | Лист регистрации изменений  | 27 |

# 1. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП

## 1.1. Цель и задачи дисциплины

Магистр по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия должен быть подготовлен к решению задач профессиональной деятельности следующих типов: научно-исследовательский, педагогический, технологический.

**Цель дисциплины** – сформировать у студентов систему профессиональных знаний о современных методах исследований энергетических показателей тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов, развить умения и навыки теоретического и экспериментального их определения.

### Задачи дисциплины:

- изучить современные методы и приемы научного исследования энергетических показателей тягово-приводных агрегатов;
- сформировать умения и навыки выполнения теоретических и экспериментальных исследований энергетических показателей тягово-приводных агрегатов.

## 1.2. Компетенции и индикаторы их достижений

ПКР-7 Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации сельскохозяйственного производства.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН |   |
|---|-----------------|---|
| ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства | знания          | критерии энергетической оценки работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения - (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)                   |
|   | умения          | оценивать энергетическую эффективность использования тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве при проведении теоретических и экспериментальных исследований - (Б1.В.ДВ.01.02-У.1) |
|   | навыки          | использования методик теоретической и экспериментальной оценки эффективности работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1)                                |

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина «Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов» относится к дисциплинам по выбору части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 (Б1.В.ДВ.01.02) основной профессиональной образовательной программы магистратуры.

### 3. Объём дисциплины и виды учебной работы

Объём дисциплины составляет 3 зачетных единицы (ЗЕТ), 108 академических часов (далее часов). Дисциплина изучается в 4 семестре.

#### 3.1. Распределение объема дисциплины по видам учебной работы

| Вид учебной работы                             | Количество часов |
|--|------------------|
| <b>Контактная работа (всего)</b>               | <b>60</b>        |
| <i>В том числе:</i>                            |                  |
| <i>Лекции (Лек)</i>                            | 12               |
| <i>Практические занятия (Пр)</i>               | 48               |
| <i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>              | -                |
| <b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b> | <b>48</b>        |
| <b>Контроль</b>                                | -                |
| <b>Итого</b>                                   | <b>108</b>       |

#### 3.2. Распределение учебного времени по разделам и темам

| № темы | Наименование раздела и темы  | Всего часов | в том числе       |          |           |           |          |
|--------|--|-------------|-------------------|----------|-----------|-----------|----------|
|        |  |             | контактная работа |          |           | СР        | контроль |
|        |  |             | Лек               | Лаб      | Пр        |           |          |
| 1      | 2  | 3           | 4                 | 5        | 6         | 7         | 8        |
| 1      | Задачи и этапы научного исследования                                   | 4           | 2                 | -        | -         | 2         | х        |
| 2      | Сущность эксперимента  | 4           | 2                 | -        | -         | 2         | х        |
| 3      | Энергетические показатели работы МТА                                   | 22          | 2                 | -        | 12        | 8         | х        |
| 4      | Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА | 26          | 2                 | -        | 12        | 12        | х        |
| 5      | Технические средства измерения   | 26          | 2                 | -        | 12        | 12        | х        |
| 6      | Проведение экспериментальных исследований                              | 26          | 2                 | -        | 12        | 12        | х        |
|        | Контроль   | -           | -                 | -        | -         | -         | -        |
|        | <b>Итого</b>   | <b>108</b>  | <b>12</b>         | <b>-</b> | <b>48</b> | <b>48</b> | <b>-</b> |

## 4. Структура и содержание дисциплины

### 4.1. Содержание дисциплины

#### **Задачи и этапы научного исследования**

Понятие науки. Цель и задачи научного исследования. Общая схема научного исследования и ее элементы.

#### **Сущность эксперимента**

Определение, функции эксперимента, и требования, предъявляемые к нему. Цель и задачи экспериментального исследования, выбор объекта исследования. Факторный эксперимент. Выявление факторов и контролируемых параметров. Нейтрализация факторов. Виды опытов: лабораторные, лабораторно-полевые, полевые. Программа экспериментальных исследований.

#### **Энергетические показатели работы МТА**

Классификация машинно-тракторных агрегатов. Критерии оценки их работы. Энергетические показатели тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов. Структура потоков мощности приводного и тягово-приводного МТА.

#### **Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА**

Этапы выбора методики экспериментального определения энергетических показателей тягово-приводного агрегата: изучение научно-технической литературы, ее анализ, выбор методики. Методика определения энергетических показателей тягово-приводного МТА: сил, составляющих тяговый баланс агрегата, затрат мощности, тягового КПД, удельные затраты энергии.

#### **Технические средства измерения**

Классификация, назначение, устройство, принцип работы технических средств измерений и требования, предъявляемые к ним. Поверка приборов и оборудования.

#### **Проведение экспериментальных исследований**

Определение условий проведения экспериментальных исследований: требования, методика проведения и оборудование. Организация и проведение эксперимента. Оценка ошибок измерений. Анализ результатов.

### 4.2. Содержание лекций

| № п/п | Краткое содержание лекций   | Кол-во часов |
|-------|---|--------------|
| 1.    | <b>Задачи и этапы научного исследования</b><br>Понятие науки. Цель и задачи научного исследования. Общая схема научного исследования и ее элементы.   | 2            |
| 2.    | <b>Сущность эксперимента</b><br>Определение, функции эксперимента, и требования, предъявляемые к нему. Цель и задачи экспериментального исследования, выбор объекта исследования. Факторный эксперимент. Выявление факторов и контролируемых параметров. Нейтрализация факторов. Виды опытов: лабораторные, лабораторно-полевые, полевые. Программа экспериментальных исследований. | 2            |
| 3.    | <b>Энергетические показатели работы МТА</b><br>Классификация машинно-тракторных агрегатов. Критерии оценки их работы. Энергетические показатели тягово-приводных машинно-тракторных   | 2            |

|    |  |           |
|----|--|-----------|
|    | агрегатов. Структура потоков мощности приводного и тягово-приводного МТА.  |           |
| 4. | <b>Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА</b><br>Этапы выбора методики экспериментального определения энергетических показателей тягово-приводного агрегата: изучение научно-технической литературы, ее анализ, выбор методики. Методика определения энергетических показателей тягово-приводного МТА: сил, составляющих тяговый баланс агрегата, затрат мощности, тягового КПД, удельные затраты энергии. | 2         |
| 5. | <b>Технические средства измерения</b><br>Классификация, назначение, устройство, принцип работы технических средств измерений и требования, предъявляемые к ним. Поверка приборов и оборудования.   | 2         |
| 6. | <b>Проведение экспериментальных исследований</b><br>Определение условий проведения экспериментальных исследований: требования, методика проведения и оборудование. Организация и проведение эксперимента. Оценка ошибок измерений. Анализ результатов.   | 2         |
|    | <b>Итого</b>   | <b>12</b> |

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены.

#### 4.4. Содержание практических занятий

| № п/п | Наименование практических занятий                                      | Кол-во часов |
|-------|--|--------------|
| 1.    | Энергетические показатели работы МТА                                   | 12           |
| 2.    | Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА | 12           |
| 3.    | Технические средства измерения   | 12           |
| 4.    | Проведение экспериментальных исследований                              | 12           |
|       | <b>Итого</b>   | <b>48</b>    |

#### 4.5. Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

| Виды самостоятельной работы обучающихся                          | Количество часов |
|--|------------------|
| Подготовка к практическим занятиям                               | 13               |
| Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ | -                |
| Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов                | 26               |
| Подготовка к зачету  | 9                |
| <b>Итого</b>   | <b>48</b>        |

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

| № п/п | Наименование изучаемых тем или вопросов                                | Продолж., часов |
|-------|--|-----------------|
| 1.    | Задачи и этапы научного исследования                                   | 2               |
| 2.    | Сущность эксперимента  | 2               |
| 3.    | Энергетические показатели работы МТА                                   | 8               |
| 4.    | Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА | 12              |
| 5.    | Технические средства измерения   | 12              |
| 6.    | Проведение экспериментальных исследований                              | 12              |
|       | <b>Итого</b>   | <b>48</b>       |

#### 5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по очной форме, по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки Технологии и средства механизации сельского хозяйства / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 9 с. : табл. — 0,2 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/84.pdf>

#### 6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся

Для установления соответствия уровня подготовки обучающихся требованиям ФГОС ВО разработан фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине. Фонд оценочных средств представлен в Приложении.

#### 7. Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины

Основная и дополнительная учебная литература имеется в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ.

##### Основная:

1. Плаксин, А, М. Ресурсы растениеводства. Энергетика машинно-тракторных агрегатов [Электронный ресурс] : монография / А. М. Плаксин, А. В. Гриценко ; Южно-Уральский ГАУ .— 2-е изд., перераб. и доп. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 307 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 303-306 (40 назв.) .— 4,9 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/33.pdf>

2. Сафин, Р. Г. Основы научных исследований. Организация и планирование эксперимента [Электронный ресурс] / Р.Г. Сафин ; А.И. Иванов ; Н.Ф. Тимербаев .— Казань: Издательство КНИТУ, 2013 .— 154 с.

Режим доступа: [http://biblioclub.ru/index.php?page=book\\_view&book\\_id=270277](http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view&book_id=270277)



#### **Дополнительная:**

1. Кокорин, А. Ф. Основы испытаний сельскохозяйственной техники [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Кокорин А. Ф., Корепанов А. В. ; ЧГАУ .— Челябинск: Б.и., 2008 .— 73 с. : ил. — С прил. — 0,8 МВ .

Режим доступа: <http://188.43.29.221:8080/webdocs/ppm/1.pdf>

2. Мусина, О. Н. Основы научных исследований [Электронный ресурс] / О.Н. Мусина .— М.:Берлин: Директ-Медиа, 2015 .— 150 с.

Режим доступа: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=278882>

#### **Периодические издания:**

«Достижение науки и техники АПК», «Техника и оборудование для села», «Техника в сельском хозяйстве», «Тракторы и сельхозмашины», «Механизация и электрификация сельского хозяйства», «Сельскохозяйственные машины и технологии», «Сельский механизатор».

### **8. Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины**

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://юуpray.pdf>

2. ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>

3. Университетская библиотека ONLINE <http://biblioclub.ru>

### **9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины**

Учебно-методические разработки имеются в Научной библиотеке и электронной информационно-образовательной среде ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ:

1. Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ЧГАА ; сост.: Плаксин А. М., Зырянов А. П., Пятаев М. В. — Челябинск: ЧГАА, 2012 .— 48 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 46 (5 назв.) .— 0,9 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/13.pdf>

2. Приборы и оборудование для экспериментального исследования [Электронный ресурс] : практикум / сост.: А. П. Зырянов, М. В. Пятаев ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 47 с. : ил., табл. — 1,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/63.pdf>

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по очной форме, по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки Технологии и средства механизации сельского хозяйства / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 9 с. : табл. — 0,2 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/84.pdf>

### **10. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

В Научной библиотеке с терминальных станций предоставляется доступ к базам данных:

- Техэксперт (информационно-справочная система ГОСТов);
- «Сельхозтехника» (автоматизированная справочная система).

Программное обеспечение:

- Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71;

- Офисное программное обеспечение Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc;
- MyTestXPRo 11.0.

### **11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

**Учебные аудитории для проведения занятий, предусмотренных программой, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения:**

101a Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная:

- мультимедиапроектор Enthronic E 951X XGA1400Lm;
- ноутбук 14.0" SAMSUNG R440 (J101)i;
- экран настенный подпружиненный.

102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типов, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

101 Лаборатория диагностирования тракторов и автомобилей, оснащенная:

- трактор «Беларус-892»;
- трактор «Беларус-82.1»;
- трактор «ДТ-75Н»;
- трактор «МТЗ-80»;
- портативный цифровой регистратор-анализатор для динамических процессов МПС-200М;
- ремонтно-технологический комплекс для испытания гидроагрегатов КИ-28084М.

#### **Помещения для самостоятельной работы обучающихся**

303 Помещение для самостоятельной работы, оснащенное компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет».

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации  
обучающихся

## СОДЕРЖАНИЕ

|  |    |
|--|----|
| 1. Компетенции и индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины.....   | 13 |
| 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....   | 13 |
| 3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины..... | 14 |
| 4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций .....  | 15 |
| 4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости.....   | 15 |
| 4.1.1. Ответ на практическом занятии.....  | 15 |
| 4.1.2. Решение задач.....  | 17 |
| 4.1.3. Расчетное задание.....  | 18 |
| 4.1.4. Тестирование.....   | 19 |
| 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации  | 24 |
| 4.2.1. Зачет.....  | 24 |
| 4.2.2. Экзамен.....  | 26 |

## 1. Компетенции и их индикаторы, формируемые в процессе освоения дисциплины

ПКР-7 Способен разрабатывать физические и математические модели, проводить теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации сельскохозяйственного производства.

| Код и наименование индикатора достижения компетенции  | Формируемые ЗУН   |   |  | Наименование оценочных средств  |                          |
|---|---|---|--|---|--------------------------|
|   | знания  | умения  | навыки   | Текущая аттестация  | Промежуточная аттестация |
| ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства | критерии энергетической оценки работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения - (Б1.В.ДВ.01.02-3.1) | оценивать энергетическую эффективность использования тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве при проведении теоретических и экспериментальных исследований - (Б1.В.ДВ.01.02-У.1) | использования методик теоретической и экспериментальной оценки эффективности работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1) | 1. Ответ на практическом занятии;<br>2. Решение задач;<br>3. Расчетное задание;<br>4. Тестирование. | 1. Зачет                 |

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания сформированности компетенций

ИД-1<sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства.

| Показатели оценивания (Формируемые ЗУН) | Критерии и шкала оценивания результатов обучения по дисциплине                       |   |  |   |
|---|--|---|--|---|
|   | Недостаточный уровень  | Достаточный уровень   | Средний уровень  | Высокий уровень   |
| Б1.В.ДВ.01.02-3.1                       | Обучающийся не знает критерии энергетической оценки работы тягово-приводных машинно- | Обучающийся слабо знает критерии энергетической оценки работы тягово-приводных машинно- | Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает критерии энергетической оценки | Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает критерии энергетической оценки работы тягово- |

|                   |  |   |   |   |
|-------------------|--|---|---|---|
|                   | тракторных агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения   | тракторных агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения  | работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения  | приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения  |
| Б1.В.ДВ.01.02-У.1 | Обучающийся не умеет оценивать энергетическую эффективность использования тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве при проведении теоретических и экспериментальных исследований | Обучающийся слабо умеет оценивать энергетическую эффективность использования тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве при проведении теоретических и экспериментальных исследований | Обучающийся умеет оценивать энергетическую эффективность использования тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве при проведении теоретических и экспериментальных исследований с незначительными затруднениями | Обучающийся умеет оценивать энергетическую эффективность использования тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве при проведении теоретических и экспериментальных исследований |
| Б1.В.ДВ.01.02-Н.1 | Обучающийся не владеет навыками использования методик теоретической и экспериментальной оценки эффективности работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве                     | Обучающийся слабо владеет навыками использования методик теоретической и экспериментальной оценки эффективности работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве                     | Обучающийся с небольшими затруднениями владеет навыками использования методик теоретической и экспериментальной оценки эффективности работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве                          | Обучающийся свободно владеет навыками использования методик теоретической и экспериментальной оценки эффективности работы тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов в сельском хозяйстве            |

### **3. Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины**

Типовые контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков, содержатся в учебно-методических разработках, приведенных ниже.

1. Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов [Электронный ресурс] : учеб. пособие / ЧГАА ; сост.: Плаксин А. М., Зырянов А. П., Пятаев М. В. — Челябинск: ЧГАА, 2012. — 48 с. : ил., табл. — Библиогр.: с. 46 (5 назв.) .— 0,9 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/13.pdf>

2. Приборы и оборудование для экспериментального исследования [Электронный ресурс] : практикум / сост.: А. П. Зырянов, М. В. Пятаев ; ЧГАА .— Челябинск: ЧГАА, 2015 .— 47 с. : ил., табл. — 1,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/63.pdf>

3. Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 19 с. : ил., табл. — С прил. — 0,3 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/26.pdf>

4. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов" [Электронный ресурс] : для студентов, обучающихся по очной форме, по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа подготовки Технологии и средства механизации сельского хозяйства / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2017 .— 9 с. : табл. — 0,2 МВ .

Режим доступа: <http://192.168.0.1:8080/localdocs/emtp/84.pdf>

#### **4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций**

В данном разделе методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, по дисциплине «Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов», приведены применительно к каждому из используемых видов текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

#### **4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости**

##### 4.1.1. Ответ на практическом занятии

Ответ на практическом занятии используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным вопросам и темам дисциплины. Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

| №  | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции   |
|----|--|---|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины   |   |
| 1. | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Что такое агрегат?</li> <li>- Что такое тяговый баланс агрегата?</li> <li>- От каких факторов зависит сила сопротивления передвижению агрегата?</li> <li>- Как определяется теоретически сила сопротивления передвижению агрегата?</li> <li>- Как определяется экспериментально сила сопротивления</li> </ul> | ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и эксперименталь- |

|   |  |
|---|--|
| <p>передвижению агрегата?</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Как определяется сила сопротивления агрегата подъему?</li> <li>- Как определяется теоретически сила инерции агрегата?</li> <li>- Как определяется теоретически сила сопротивления агрегата воздушной среды?</li> <li>- Как определяется экспериментально сила сопротивления агрегата воздушной среды?</li> <li>- Что такое баланс мощности агрегата?</li> <li>- Как рассчитываются потери мощности в трансмиссии?</li> <li>- Как рассчитываются потери мощности на передвижение агрегата?</li> <li>- Как рассчитываются потери мощности на буксование агрегата?</li> <li>- Как рассчитываются затраты мощности на преодоление сил сопротивления подъему агрегата?</li> <li>- Как рассчитывается мощность на крюке трактора?</li> <li>- Что такое удельные энергетические затраты агрегата?</li> <li>- В чем заключается физический смысл удельных полных энергозатрат? Как они определяются?</li> <li>- В чем заключается физический смысл удельных эффективных энергозатрат? Как они определяются?</li> <li>- В чем заключается физический смысл удельных тяговых энергозатрат? Как они определяются?</li> <li>- В чем заключается физический смысл удельных полезных энергозатрат? Как они определяются?</li> <li>- Что такое тяговый КПД агрегата? Как он определяется?</li> <li>- Что такое энергетический КПД агрегата? Как он определяется?</li> </ul> | <p>ные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства</p> |
|---|--|

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после ответа.

| Шкала                           | Критерии оценивания  |
|---------------------------------|--|
| Оценка 5<br>(отлично)           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- обучающийся полно усвоил учебный материал;</li> <li>- проявляет навыки анализа, обобщения, критического осмысления и восприятия информации, навыки описания основных физических законов, явлений и процессов;</li> <li>- материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности, точно используется терминология;</li> <li>- показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации;</li> <li>- продемонстрировано умение решать задачи;</li> <li>- могут быть допущены одна–две неточности при освещении второстепенных вопросов.</li> </ul> |
| Оценка 4<br>(хорошо)            | <p>ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет место один из недостатков:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- в усвоении учебного материала допущены небольшие пробелы, не исказившие содержание ответа;</li> <li>- в решении задач допущены незначительные неточности.</li> </ul>  |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала;</li> <li>- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после</li> </ul>  |



|                                   |  |
|-----------------------------------|--|
|                                   | нескольких наводящих вопросов;<br>- неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.  |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | - не раскрыто основное содержание учебного материала;<br>- обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала;<br>- допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, в описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов. |

#### 4.1.2. Решение задач

Решение задач на практическом занятии используется для оценки знаний, полученных обучающимся на лекционных занятиях или при самостоятельном изучении отдельных тем и (или) вопросов дисциплины, а также умений и навыков использования различных методик для определения значения искомого показателя при заданных условиях.

Темы и планы занятий заранее сообщаются обучающимся. Ответ оценивается оценкой «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Типовые задачи представлены в таблице.

| №  | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции   |
|----|--|---|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины   |   |
| 1. | Определить величину мощности на крюке у трактора $N_{кр}$ и его тяговый КПД, если $R_{кр}=25$ кН, $N_e=100$ кВт, $N_{в\text{ом}}=10$ кВт, $V_p=2$ м/с.   | ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства |
| 2. | Определить величину тягового КПД трактора при работе с силосоуборочным комбайном КС-2,6. Дано: $N_e=86$ кВт; $N_{в\text{ом}}=11$ кВт; $K_m=1,5$ кН/м; $V_p=6$ км/ч.  |   |
| 3. | Определить усилие на крюке трактора при работе с силосоуборочным комбайном, если известно $N_e=80$ л.с., $\eta_t=0,6$ , $N_{в\text{ом}}=25$ л.с., $V_p=2$ м/с.   |   |
| 4. | Определить скорость движения трактора при работе с силосоуборочным комбайном, если известно, что $N_e=80$ л.с., $\eta_t=0,55$ , $N_{в\text{ом}}=28$ л.с., $R_{кр}=9,5$ кН.                                   |   |
| 5. | Определить фактически используемую мощность двигателя трактора, если известно, что $K_m=2$ кН/м, $V_p=16$ м, $V_p=2,3$ м/с, $\eta_t=0,5$ , $N_{в\text{ом}}=25$ кВт.  |   |
| 6. | Найти величину тягового КПД трактора К-744Р1 при лущении стерни лущильником ЛДГ-20. Дано: $V_p=2,5$ м/с, $\eta_{тр}=0,89$ , $N_e=225$ кВт, $\delta=12\%$ , $f_{тр}=0,15$ , $m_{тр}=12$ т, $\alpha=2^\circ$ . |   |
| 7. | Определить величину мощности на крюке у трактора $N_{кр}$ и его тяговый КПД, если $R_{кр}=25$ кН, $N_e=100$ кВт, $N_{в\text{ом}}=10$ кВт, $V_p=2$ м/с.   |   |
| 8. | Рассчитать величину тягового и общего КПД у тягово-приводного агрегата. Дано: $\eta_{в\text{ом}}=0,9$ ; $N_{в\text{ом}}=25$ кВт; $N_e=130$ л.с.; $N_{кр}=40$ кВт.  |   |

|     |   |  |
|-----|---|--|
| 9.  | Чему равна сила сопротивления подъему трактора при работе в составе МТА? Дано: $G_{трцл}=70$ кН; $\mu=0,8$ ; $N_f=21$ кВт; $N_{кр}=80$ кВт; $V_p=2$ м/с.  |  |
| 10. | Определить энергетический КПД агрегата Т-150+ПЛП-6-35, если дано: $\eta_e=0,28$ , $\eta_{схм}=0,4$ , $a=0,25$ м, $K^3_{пл}=48$ кН/м <sup>2</sup> , $V^3_p=5$ км/ч, $V_p=9$ км/ч, $N_e=165$ л.с., $\Pi=4$ %.             |  |
| 11. | Определить полные энергозатраты на гектар. Дано: $H=44$ МДж/кг; $g_e=250$ г/кВт·ч; $N_e=100$ л.с.; $W_ч=3$ га/ч.  |  |
| 12. | Рассчитать удельные тяговые энергозатраты (кДж/га) при пахоте почвы агрегатом К-744Р1+ПТК-9-35. Дано: $V_p=2,2$ м/с; $N_e=300$ л.с.; $g_e=165$ г/л.с.·ч; $\tau=0,75$ ; $H=45000$ кДж/кг; $\eta_e=0,36$ ; $\eta_T=0,7$ . |  |

Критерии оценки ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся в начале занятий. Оценка объявляется обучающемуся непосредственно после решения задачи.

| Шкала                             | Критерии оценивания  |
|-----------------------------------|--|
| Оценка 5<br>(отлично)             | - исходные данные и решение задачи аккуратно оформлены; указаны единицы измерений полученных результатов расчетов;<br>- методика решения задачи выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ.  |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | - исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, указаны единицы измерений полученных результатов расчетов;<br>- методика решения задачи выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ;<br>- имеются незначительные ошибки, не влияющие на правильное решение задачи. |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | - исходные данные и решение задачи оформлены неаккуратно, не указаны единицы измерения полученных результатов расчетов.<br>- методика решения задачи выполнена логически правильно, но получен неверный результат.   |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | - исходные данные и решение задачи оформлены неаккуратно, не указаны единицы измерения полученных результатов расчетов.<br>- в методике решения задачи нарушена логика, получен неверный ответ.  |

#### 4.1.3. Расчетное задание

Расчетное задание используется для оценки умений студента применять полученные знания по заранее определенной методике по отдельным темам дисциплины. Преподаватель выдает каждому обучающемуся вариант задания, в соответствии с которым необходимо самостоятельно выполнить расчеты по определенной методике.

| № | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции |
|---|--|---|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины |   |

|    |   |   |
|----|---|---|
| 1. | <p>Варианты заданий, методика и примеры расчетов представлены в методических указаниях: Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА [Электронный ресурс] : методические указания к практическим занятиям / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2015 .— 19 с. : ил., табл. — С прил. — 0,3 МВ .</p> <p>Режим доступа: <a href="http://192.168.0.1:8080/localdocs/empt/26.pdf">http://192.168.0.1:8080/localdocs/empt/26.pdf</a></p> | <p>ИД-1<sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства</p> |
|----|---|---|

Расчетное задание оценивается «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется студенту после представления расчетного задания преподавателю и его проверки.

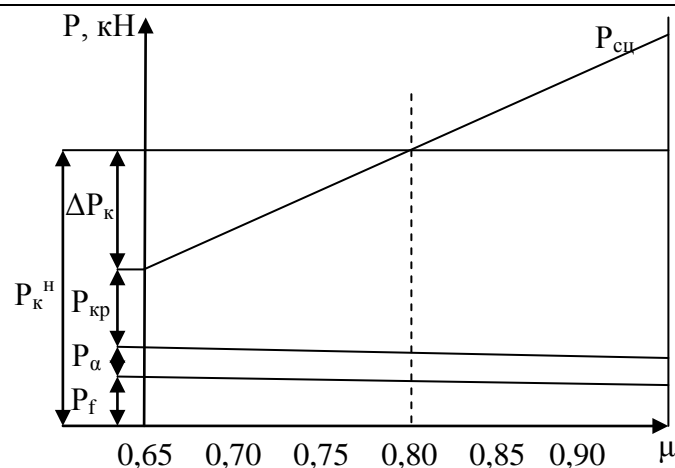
| Шкала                             | Критерии оценивания   |
|-----------------------------------|---|
| Оценка 5<br>(отлично)             | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, в соответствии с предъявляемыми требованиями; указаны единицы измерений полученных результатов расчетов;</li> <li>- методика решения задания выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ.</li> </ul>                           |
| Оценка 4<br>(хорошо)              | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, в соответствии с предъявляемыми требованиями;</li> <li>- методика решения задания выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ;</li> <li>- имеются незначительные ошибки, не влияющие на правильное решение задания.</li> </ul> |
| Оценка 3<br>(удовлетворительно)   | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исходные данные и решение задания оформлены неаккуратно, имеются отклонения от предъявляемых требований.</li> <li>- методика решения задачи выполнена логически правильно, но получен неверный результат.</li> </ul>   |
| Оценка 2<br>(неудовлетворительно) | <ul style="list-style-type: none"> <li>- исходные данные и решение задания оформлены неаккуратно, имеются существенные отклонения от предъявляемых требований;</li> <li>- в методике решения задания нарушена логика, получен неверный ответ.</li> </ul>  |

#### 4.1.4. Тестирование

Тестирование используется для оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по отдельным темам или разделам дисциплины. Тест представляет собой комплекс стандартизированных заданий, позволяющий упростить процедуру измерения знаний и умений обучающихся. Обучающимся выдаются тестовые задания с формулировкой вопросов и предложением выбрать один правильный ответ из нескольких вариантов ответов.

| № | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора |
|---|--|-------------------------------|
|   | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта |                               |

|    | деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины  | компетенции   |
|----|--|---|
| 1. | <p><b>Что называется тяговым балансом МТА?</b></p> <p>1) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется эффективная мощность двигателя.<br/> 2) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется движущая агрегат сила.<br/> 3) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется усилие на крюке у трактора.<br/> 4) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется мощность на крюке у трактора.<br/> 5) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется сила сопротивления передвижению трактора.</p>  | ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства |
| 2. | <p><b>От каких факторов зависит сила сцепления движителей трактора с почвой?</b></p> <p>1) Сцепной массы трактора.<br/> 2) Агрофона.<br/> 3) Эффективной мощности двигателя.<br/> 4) Общего передаточного числа трансмиссии.<br/> 5) Радиуса ведущего колеса (звездочки) трактора.<br/> 6) Коэффициента сцепления движителей трактора с почвой.</p>  |   |
| 3. | <p><b>От каких факторов зависит касательная сила трактора с почвой?</b></p> <p>1) Сцепной массы трактора.<br/> 2) Агрофона.<br/> 3) Эффективной мощности двигателя.<br/> 4) Общего передаточного числа трансмиссии.<br/> 5) Радиуса ведущего колеса (звездочки) трактора.<br/> 6) Коэффициента сцепления движителей трактора с почвой.</p>   |   |
| 4. | <p><b>По какой зависимости можно определить силу сопротивления передвижению трактора?</b></p> <p>1) <math>P_f = m_{тр} \cdot g \cdot f \cdot \cos \alpha</math><br/> 2) <math>P_f = m_{тр} \cdot g \cdot \sin \alpha</math><br/> 3) <math>P_f = m_{тр} \cdot g \cdot \lambda \cdot \mu</math><br/> 4) <math>P_f = m_{тр} \cdot f \cdot \cos \alpha</math></p> <p>где <math>m_{тр}</math> - масса трактора, т;<br/> <math>g</math> - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;<br/> <math>f</math> - коэффициент сопротивления передвижению;<br/> <math>\lambda</math> - доля массы трактора, приходящейся на ведущие движители;<br/> <math>\mu</math> - коэффициент сцепления движителей с почвой;<br/> <math>\alpha</math> – угол подъема, град.</p> |   |
| 5. | <p><b>Какой силой ограничивается движущая агрегат сила при значении коэффициента сцепления движителей трактора с почвой <math>\mu=0,75</math> на изображенном графике тягового баланса МТА?</b></p>  |   |



Варианты ответов:

- 1) касательной силой на ведущих движителях трактора  $P_{к^н}$ ;
- 2) силой сцепления движителей трактора с почвой  $P_{сц}$ ;
- 3) силой сопротивления передвижению трактора по полю  $P_f$ .

6. **Укажите, какое из представленных уравнений соответствует балансу мощности тягового МТА, равномерно движущегося на горизонтальной поверхности?**

1.  $N_e^\phi = N_{mp} + N_f + N_\delta \pm N_\alpha + N_{кр} + N_{np}$
2.  $N_e^\phi = N_{mp} + N_f + N_\delta + N_{кр}$
3.  $N_e^\phi = N_{mp} + N_f \pm N_\alpha \pm N_j + N_{кр}$
4.  $N_e^\phi = N_{mp} + N_f + N_{кр}$

где  $N_{mp}$  – потери мощности в трансмиссии;  
 $N_f$  – затраты мощности на передвижение трактора;  
 $N_\delta$  – потери мощности на буксование ведущих движителей трактора;  
 $N_\alpha$  – затраты мощности на преодоление силы сопротивления подъему (спуску);  
 $N_{кр}$  – мощность на крюке трактора;  
 $N_{np}$  – мощность на привод.

7. **Что называется балансом мощности МТА?**

- 1) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется эффективная мощность двигателя агрегата.
- 2) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется движущая сила агрегата.
- 3) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется крюковая мощность агрегата.

8. **По какой зависимости определяется тяговый КПД трактора, работающего в составе тягового агрегата?**

- 1)  $\eta_T = N_e^\phi / N_{кр}$
- 2)  $\eta_T = N_{кр} / N_e^\phi$
- 3)  $\eta_T = N_k / N_e^\phi$
- 4)  $\eta_T = N_e^\phi / N_k$

|     |   |  |
|-----|---|--|
|     | <p>где <math>N_e^{\Phi}</math> – фактически используемая эффективная мощность двигателя трактора;<br/> <math>N_{кр}</math> – мощность на крюке трактора;<br/> <math>N_k</math> – касательная мощность, образуемая на движителях трактора.</p>   |  |
| 9.  | <p><b>По какой зависимости можно определить общий КПД тягово-приводного МТА?</b></p> <p>1) <math>\eta_o = N_{кр} / N_{эф}</math><br/> 2) <math>\eta_o = N_{пр} / N_{эф}</math><br/> 3) <math>\eta_o = (N_{кр} + N_{пр}) / N_{эф}</math><br/> 4) <math>\eta_o = N_{эф} / (N_{кр} + N_{пр})</math></p> <p>где <math>N_{кр}</math> – мощность на крюке трактора;<br/> <math>N_{пр}</math> – мощность, затрачиваемая на привод;<br/> <math>N_{эф}</math> – фактически используемая эффективная мощность двигателя трактора.</p>   |  |
| 10. | <p><b>Укажите уравнение тягового баланса МТА, движущегося с постоянной скоростью на горизонтальной поверхности.</b></p> <p>1) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f \pm P_{\alpha} \pm P_w \pm P_j</math><br/> 2) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f + P_j</math><br/> 3) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f \pm P_w</math><br/> 4) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f \pm P_w \pm P_j</math><br/> 5) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f \pm P_{\alpha} \pm P_w</math></p> <p>где <math>P_{дв}</math> - движущая агрегат сила;<br/> <math>P_{кр}</math> - усилие на крюке у трактора;<br/> <math>P_f</math> - сила сопротивления передвижению трактора по полю;<br/> <math>P_{\alpha}</math> - сила сопротивления подъему (спуску);<br/> <math>P_w</math> - сила сопротивления воздушной среды;<br/> <math>P_j</math> - сила инерции.</p> |  |
| 11. | <p><b>Что называется удельными полными энергозатратами?</b></p> <p>1) Затраты энергии, равные потенциальной энергии топлива, израсходованного двигателем машины, приходящееся на единицу выполненной работы.<br/> 2) Затраты энергии, израсходованных агрегатом на выполнение полезной работы.<br/> 3) Затраты энергии, израсходованные агрегатом на преодоление сил сопротивления передвижению, приходящееся на единицу выполненной работы.</p>  |  |
| 12. | <p><b>По какой зависимости определяются удельные эффективные энергозатраты агрегата?</b></p> <p>1) <math>A_e = q_{га} H</math><br/> 2) <math>A_e = A_o \eta_e</math><br/> 3) <math>A_e = A_o \eta_e \eta_T</math><br/> 4) <math>A_e = A_o \eta_e \eta_T \eta_{СХМ}</math></p>   |  |

|     |  |  |
|-----|--|--|
|     | <p>где <math>q_{ga}</math> – удельный расход топлива агрегата, кг/га;<br/> <math>H</math> – низшая теплотворная способность топлива, МДж/кг;<br/> <math>A_o</math> – удельные полные энергозатраты агрегата, МДж/га;<br/> <math>\eta_e</math> – эффективный КПД двигателя машины;<br/> <math>\eta_T</math> – тяговый КПД машины;<br/> <math>\eta_{СХМ}</math> – КПД сельскохозяйственной машины.</p>   |  |
| 13. | <p><b>По какой зависимости определяются удельные полезные энергозатраты агрегата?</b></p> <p>1) <math>A_{пол} = q_{га} H</math><br/> 2) <math>A_{пол} = A_o \eta_e</math><br/> 3) <math>A_{пол} = A_o \eta_e \eta_T</math><br/> 4) <math>A_{пол} = A_o \eta_e \eta_T \eta_{СХМ}</math></p> <p>где <math>q_{га}</math> – удельный расход топлива агрегата, кг/га;<br/> <math>H</math> – низшая теплотворная способность топлива, МДж/кг;<br/> <math>A_o</math> – удельные полные энергозатраты агрегата, МДж/га;<br/> <math>\eta_e</math> – эффективный КПД двигателя машины;<br/> <math>\eta_T</math> – тяговый КПД машины;<br/> <math>\eta_{СХМ}</math> – КПД сельскохозяйственной машины.</p>  |  |
| 14. | <p><b>Что называется энергетическим КПД агрегата?</b></p> <p>1) Отношение полезных затрат энергии агрегата к его эффективным энергозатратам.<br/> 2) Отношение тяговых затрат энергии агрегата к его полным энергозатратам.<br/> 3) Отношение полезных затрат энергии агрегата к его полным энергозатратам.</p>  |  |
| 15. | <p><b>Сила сцепления ведущих движителей трактора с почвой рассчитывается по выражению:</b></p> <p>1) <math>P_{сц} = m_{тр} g \lambda \mu</math><br/> 2) <math>P_{сц} = m_{тр} g \lambda</math><br/> 3) <math>P_{сц} = \frac{30 \cdot N_e^H \cdot i_o \cdot \eta_{мг}}{\pi \cdot r_k \cdot n_H}</math></p> <p>где <math>m_{тр}</math> – масса трактора, т;<br/> <math>g</math> – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;<br/> <math>\lambda</math> – доля массы трактора, приходящаяся на ведущие движители;<br/> <math>\mu</math> – коэффициент сцепления ведущих движителей трактора с почвой;<br/> <math>N_e^H</math> – номинальная эффективная мощность двигателя, кВт;<br/> <math>i_o</math> – общее передаточное число трансмиссии;<br/> <math>\eta_{мг}</math> – КПД трансмиссии и движителя;<br/> <math>r_k</math> – радиус ведущего колеса (ведущей звездочки), м;<br/> <math>n_H</math> – номинальная частота вращения коленчатого вала двигателя, об/мин.</p> |  |

По результатам теста обучающемуся выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Критерии оценивания ответа (табл.) доводятся до сведения обучающихся до начала тестирования. Результат тестирования объявляется обучающемуся непосредственно после его сдачи.

| Шкала                          | Критерии оценивания<br>(% правильных ответов) |
|--------------------------------|---|
| Оценка 5 (отлично)             | 80-100  |
| Оценка 4 (хорошо)              | 70-79   |
| Оценка 3 (удовлетворительно)   | 50-69   |
| Оценка 2 (неудовлетворительно) | менее 50                                      |

## 4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

### 4.2.1. Зачет

Зачет является формой оценки качества освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы по разделам дисциплины. По результатам зачета обучающемуся выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено»; оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно» в случае дифференцированного зачета.

Зачет проводится по окончании чтения лекций и выполнения лабораторных (практических) занятий. Зачет принимается преподавателями, проводившими лабораторные (практические) занятия, или читающими лекции по данной дисциплине. В случае отсутствия ведущего преподавателя зачет принимается преподавателем, назначенным распоряжением заведующего кафедрой. С разрешения заведующего кафедрой на зачете может присутствовать преподаватель кафедры, привлеченный для помощи в приеме зачета.

Присутствие на зачете преподавателей с других кафедр без соответствующего распоряжения ректора, проректора по учебной работе или декана факультета не допускается.

Форма(ы) проведения зачета (*устный опрос по билетам, письменная работа, тестирование и др.*) определяются кафедрой и доводятся до сведения обучающихся в начале семестра.

Для проведения зачета ведущий преподаватель накануне получает в деканате зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в деканат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

Обучающиеся при явке на зачет обязаны иметь при себе зачетную книжку, которую они предъявляют преподавателю.

Во время зачета обучающиеся могут пользоваться с разрешения ведущего преподавателя справочной и нормативной литературой, другими пособиями и техническими средствами.

Время подготовки ответа в устной форме при сдаче зачета должно составлять не менее 20 минут (по желанию обучающегося ответ может быть досрочным). Время ответа - не более 10 минут.

Преподавателю предоставляется право задавать обучающимся дополнительные вопросы в рамках программы дисциплины.

Качественная оценка «зачтено», внесенная в зачетную книжку и зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета в зачетную книжку выставляется в день проведения зачета в присутствии самого обучающегося. Преподаватели несут персональную ответственность за



своевременность и точность внесения записей о результатах промежуточной аттестации в зачетно-экзаменационную ведомость и в зачетные книжки.

Если обучающийся явился на зачет и отказался от прохождения аттестации в связи с неподготовленностью, то в зачетно-экзаменационную ведомость ему выставляется оценка «не зачтено».

Неявка на зачет отмечается в зачетно-экзаменационной ведомости словами «не явился».

Нарушение дисциплины, списывание, использование обучающимися неразрешенных печатных и рукописных материалов, мобильных телефонов, коммуникаторов, планшетных компьютеров, ноутбуков и других видов личной коммуникационной и компьютерной техники во время зачета запрещено. В случае нарушения этого требования преподаватель обязан удалить обучающегося из аудитории и проставить ему в ведомости оценку «не зачтено».

Обучающимся, не сдавшим зачет в установленные сроки по уважительной причине, индивидуальные сроки проведения зачета определяются деканом факультета.

Обучающиеся, имеющие академическую задолженность, сдают зачет в сроки, определяемые Университетом. Информация о ликвидации задолженности отмечается в экзаменационном листе.

Допускается с разрешения деканата и досрочная сдача зачета с записью результатов в экзаменационный лист.

Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья могут сдавать зачеты в сроки, установленные индивидуальным учебным планом. Инвалиды и лица с ограниченными возможностями здоровья, имеющие нарушения опорно-двигательного аппарата, допускаются на аттестационные испытания в сопровождении ассистентов-сопровождающих.

Процедура проведения промежуточной аттестации для особых случаев изложена в «Положении о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по ОПОП бакалавриата, специалитета и магистратуры» ФГБОУ ВО Южно-Уральский ГАУ (ЮУрГАУ-П-02-66/02-16 от 26.10.2016 г.). Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

| №  | Оценочные средства   | Код и наименование индикатора компетенции   |
|----|--|---|
|    | Типовые контрольные задания и (или) иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций в процессе освоения дисциплины   |   |
| 1. | <p style="text-align: center;"><b>Вопросы к зачету</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Определение, функции эксперимента, и требования, предъявляемые к нему. Цель и задачи экспериментального исследования, выбор объекта исследования.</li> <li>2. Факторный эксперимент. Выявление факторов и контролируемых параметров. Нейтрализация факторов.</li> <li>3. Виды опытов: лабораторные, лабораторно-полевые, полевые. Программа экспериментальных исследований.</li> <li>4. История и перспектива развития МТА в растениеводстве.</li> <li>5. Классификация тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов.</li> <li>6. Энергетические показатели тягово-приводного агрегата.</li> <li>7. Схемы потоков энергии у тягово-приводных агрегатов с механическим (через ВОМ), и гидростатическим приводами.</li> <li>8. Схемы потоков энергии у тягово-приводных агрегатов с электрическим и комбинированным приводами.</li> <li>9. Этапы выбора методики экспериментального определения</li> </ol> | ИД-1 <sub>ПК-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства |

|  |   |  |
|--|---|--|
|  | <p>энергетических показателей агрегата.</p> <p>10. Методика определения сил, составляющих тяговый баланс тягово-приводного агрегата.</p> <p>11. Методика определения затрат мощности машинно-тракторного агрегата.</p> <p>12. Методика экспериментального определения тягового КПД трактора.</p> <p>13. Методика расчета энергетического и механического КПД тягово-приводного агрегата.</p> <p>14. Особенности расчета коэффициента полезного действия тягово-приводной пахотной машины.</p> <p>15. Закономерности изменения энергетических показателей МТА.</p> <p>16. Классификация, назначение, устройство, принцип работы технических средств измерений и требования, предъявляемые к ним.</p> <p>17. Поверка приборов и оборудования.</p> <p>18. Определение условий проведения экспериментальных исследований: требования, методика проведения и оборудование.</p> <p>19. Организация и проведение эксперимента.</p> <p>20. Оценка ошибок измерений. Анализ результатов.</p> |  |
|--|---|--|

| <b>Шкала</b>        | <b>Критерии оценивания</b>   |
|---------------------|--|
| Оценка «зачтено»    | знание программного материала, усвоение основной и дополнительной литературы, рекомендованной программой дисциплины, правильное решение инженерной задачи (допускается наличие малозначительных ошибок или недостаточно полное раскрытие содержания вопроса или погрешность не принципиального характера в ответе на вопросы). |
| Оценка «не зачтено» | пробелы в знаниях основного программного материала, принципиальные ошибки при ответе на вопросы.   |

#### 4.2.2. Экзамен

Экзамен учебным планом не предусмотрен.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

| Номер<br>измене-<br>ния | Номера листов |       |                     | Основание для внесения изменений | Подпись | Расшифровка<br>подписи | Дата<br>внесения<br>изменения |
|-------------------------|---------------|-------|---------------------|----------------------------------|---------|------------------------|-------------------------------|
|                         | замененных    | новых | аннулирован-<br>ных |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |
|                         |               |       |                     |                                  |         |                        |                               |