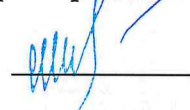


**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ИНСТИТУТ АГРОИНЖЕНЕРИИ ФГБОУ ВО ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГАУ**

УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института агроинженерии

  
С.Д. Шепелёв

29 апреля 2022 г.

Кафедра «Эксплуатация машинно-тракторного парка,  
и технология и механизация животноводства»

Рабочая программа дисциплины

**Б1.В.ДВ.01.02**

**ЭНЕРГЕТИКА ТЯГОВО-ПРИВОДНЫХ МАШИННО-ТРАКТОРНЫХ АГРЕГАТОВ**

Направление подготовки **35.04.06 Агроинженерия**

Направленность **Технологии и технические средства  
для производства сельскохозяйственной продукции**

Уровень высшего образования – **магистратура**

Квалификация – **магистр**

Форма обучения – **очная, заочная**

Челябинск  
2022

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Шепелёв Сергей Дмитриевич  
Должность: Директор Института агроинженерии  
Дата подписания: 01.06.2022 22:29:54  
Уникальный программный ключ:  
efea6230e2efac32304d38e9db5e74973ec73b4cfd285098c9ea3bd810779435

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 технические средства для производства сельскохозяйственной продукции.**

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, и технология и механизация животноводства»

12 апреля 2022 г. (протокол № 24).

Зав. кафедрой «Эксплуатация машинно-тракторного парка,  
и технология и механизация животноводства»,  
доктор технических наук, доцент

Р.М. Латыпов

Рабочая программа дисциплины одобрена методической комиссией Института агроинженерии

24 апреля 2022 г. (протокол № 5).

Председатель методической комиссии  
Института агроинженерии ФГБОУ ВО  
Южно-Уральский ГАУ,  
доктор технических наук, доцент

С.Д. Шепелёв

Директор Научной библиотеки



И.В. Шатрова

## 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, включая практическую подготовку	6
4.1.	Содержание дисциплины	6
4.2.	Содержание лекций	7
4.3.	Содержание лабораторных занятий	9
4.4.	Содержание практических занятий	9
4.5.	Виды и содержание самостоятельной работы обучающихся	9
5.	Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	10
6.	Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	10
7.	Основная и дополнительная учебная литература, необходимая для освоения дисциплины	11
8.	Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимые для освоения дисциплины	11
9.	Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	11
10.	Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	12
11.	Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине	12
	Приложение. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и проведения промежуточной аттестации обучающихся	14
	Лист регистрации изменений	31

# 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 обучающихся систему профессиональных знаний о современных методах исследований энергетических показателей машин, развить умения и навыки теоретического и экспериментального их определения.

### **Задачи дисциплины:**

- сформировать знания о современных методах и приемах научного исследования энергетических показателей машин;
- сформировать умения и навыки выполнения теоретических и экспериментальных исследований энергетических показателей машин.

## 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>ПКР-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 агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения - (Б1.В.ДВ.01.02-З.1)
	умения	оценивать энергетическую эффективность использования 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 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:

- по очной форме обучения на 1 курсе во 2 семестре;
- по заочной форме обучения на 2 курсе (летняя сессия).

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

Вид учебной работы	Количество часов		
	по очной форме обучения	по очной заформе обучения	по очно-заочной форме обучения
<b>Контактная работа (всего), в том числе практическая подготовка</b>	<b>70</b>	<b>34</b>	-
<i>Лекции (Лек)</i>	28	14	-
<i>Практические занятия (Пр)</i>	42	20	-
<i>Лабораторные занятия (Лаб)</i>	-	-	-
<b>Самостоятельная работа обучающихся (СР)</b>	<b>38</b>	<b>70</b>	-
<b>Контроль</b>	-	<b>4</b>	-
<b>Итого</b>	<b>108</b>	<b>108</b>	-

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

##### Очная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе				
			контактная работа			СР	контроль
			Л	ЛЗ	ПЗ		
1	2	3	4	5	6	7	8
1	Задачи и этапы научного исследования	6	4	-	-	2	x
2	Сущность эксперимента	18	6	-	6	6	x
3	Энергетические показатели работы МТА	18	6	-	6	6	x
4	Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА	20	6	-	8	6	x
5	Технические средства измерения	14	6	-	4	4	x
6	Проведение экспериментальных исследований	32	-	-	18	14	x

	Контроль	-	-	-	-	-	-
	<b>Итого</b>	108	28	-	42	38	-

### Заочная форма обучения

№ темы	Наименование раздела и темы	Всего часов	в том числе					контроль
			контактная работа			СР		
			Л	ЛЗ	ПЗ			
1	2	3	4	5	6	7	8	
1	Задачи и этапы научного исследования	6	2	-	-	4	х	
2	Сущность эксперимента	18	4	-	4	10	х	
3	Энергетические показатели работы МТА	16	2	-	4	10	х	
4	Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА	16	2	-	4	10	х	
5	Технические средства измерения	16	2	-	4	10	х	
6	Проведение экспериментальных исследований	32	2	-	4	26	х	
	Контроль	4	-	-	-	-	4	
	<b>Итого</b>	108	14	-	20	70	4	

#### 4. Структура и содержание дисциплины, включая практическую подготовку

Практическая подготовка при реализации учебных предметов, курсов, дисциплин (модулей) организуется путем проведения практических занятий, практикумов, лабораторных работ и иных аналогичных видов учебной деятельности, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Рекомендуемый объем практической подготовки (в процентах от количества часов контактной работы) для дисциплин, реализующих:

- универсальные компетенции (УК) от 5 до 15%;
- общепрофессиональные компетенции (ОПК) от 15 до 50 %;
- профессиональные компетенции (ПК) от 20 до 80%.

#### 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**

### **Очная форма обучения**

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

	тракторных агрегатов.		
8.	<b>Энергетические показатели работы МТА (продолжение)</b> Структура потоков мощности приводного и тягово-приводного МТА.	2	+
9.	<b>Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА</b> Этапы выбора методики экспериментального определения энергетических показателей тягово-приводного агрегата: изучение научно-технической литературы, ее анализ, выбор методики.	2	+
10.	<b>Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА (продолжение)</b> Методика определения энергетических показателей тягово-приводного МТА: сил, составляющих тяговый баланс агрегата, затрат мощности, тягового КПД, удельные затраты энергии.	2	+
11.	<b>Технические средства измерения</b> Классификация, назначение, устройство, принцип работы технических средств измерений и требования, предъявляемые к ним. Поверка приборов и оборудования.	2	+
12.	<b>Проведение экспериментальных исследований</b> Определение условий проведения экспериментальных исследований: требования, методика проведения и оборудование.	2	+
13.	<b>Проведение экспериментальных исследований (продолжение)</b> Организация и проведение эксперимента.	2	+
14.	<b>Проведение экспериментальных исследований (продолжение)</b> Оценка ошибок измерений. Анализ результатов.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>28</b>	<b>20 %</b>

#### Заочная форма обучения

№ п/п	Краткое содержание лекций	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	<b>Задачи и этапы научного исследования</b> Общая схема научного исследования и ее элементы.	2	+
2.	<b>Задачи и этапы научного исследования (продолжение)</b> Общая схема научного исследования и ее элементы.	2	+
3.	<b>Сущность эксперимента</b> Определение, функции эксперимента, и требования, предъявляемые к нему. Цель и задачи экспериментального исследования, выбор объекта исследования.	2	+
4.	<b>Сущность эксперимента (продолжение)</b> Факторный эксперимент. Выявление факторов и контролируемых параметров. Нейтрализация факторов.	2	+
5.	<b>Сущность эксперимента (продолжение)</b> Виды опытов: лабораторные, лабораторно-полевые, полевые. Программа экспериментальных исследований.	2	+
6.	<b>Энергетические показатели работы МТА</b> Классификация машинно-тракторных агрегатов. Критерии	2	+



	оценки их работы.		
6.	<b>Энергетические показатели работы МТА (продолжение)</b> Энергетические показатели тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов.	2	+
	<b>Итого</b>	<b>14</b>	<b>20 %</b>

#### 4.3. Содержание лабораторных занятий

Учебным планом лабораторные занятия не предусмотрены.

#### 4.4. Содержание практических занятий

##### Очная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Энергетические показатели работы МТА	12	+
2.	Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА	12	+
3.	Технические средства измерения	12	+
4.	Проведение экспериментальных исследований	6	+
	<b>Итого</b>	<b>42</b>	<b>40 %</b>

##### Заочная форма обучения

№ п/п	Наименование практических занятий	Кол-во часов	Практическая подготовка
1.	Энергетические показатели работы МТА	6	+
2.	Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА	4	+
3.	Технические средства измерения	6	+
4.	Проведение экспериментальных исследований	4	+
	<b>Итого</b>	<b>20</b>	<b>40 %</b>

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

##### 4.5.1. Виды самостоятельной работы обучающихся

Виды самостоятельной работы обучающихся	Количество часов		
	по очной форме обучения	по очной заформе обучения	по очно-заочной форме обучения
Подготовка к практическим занятиям	10	20	-

Подготовка к лабораторным занятиям и к защите лабораторных работ	-	-	-
Самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов	9	21	-
Расчетное задание	10	-	-
Контрольная работа	-	20	-
Подготовка к зачету	9	9	-
<b>Итого</b>	<b>38</b>	<b>70</b>	<b>-</b>

#### 4.5.2. Содержание самостоятельной работы обучающихся

№ п/п	Наименование тем и вопросов	Количество часов		
		по очной форме обучения	по очной заформе обучения	по очно-заочной форме обучения
1.	Задачи и этапы научного исследования	2	4	-
2.	Сущность эксперимента	6	10	-
3.	Энергетические показатели работы МТА	6	10	-
4.	Методика экспериментального определения энергетических показателей МТА	6	10	-
5.	Технические средства измерения	4	10	-
6.	Проведение экспериментальных исследований	14	26	-
	<b>Итого</b>	<b>38</b>	<b>70</b>	<b>-</b>

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

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

1. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов" : [для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа "Технологии и средства механизации сельского хозяйства"] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 9 с. : табл.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/284.pdf>

2. Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА : методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной 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, 2021 .— 20 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/255.pdf>

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

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://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/33.pdf>

2. 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.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/13.pdf>

### **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://nb.sursau.ru: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>

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

1. Единое окно доступа к учебно-методическим разработкам <https://ioypray.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. Условные обозначения на принципиальных схемах гидропневмосистем (стандарт DIN ISO 1219) [Электронный ресурс] : метод. указ. к практ. занятиям [для обучающихся 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, 2018 .— 18 с.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/198.pdf>

2. Расчет энергетических показателей объёмного гидропривода машинно-тракторных агрегатов [Электронный ресурс] : метод. указ. к практ. занятиям [для обучающихся 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, 2018 .— 30 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/202.pdf>

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов" : [для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа "Технологии и средства механизации сельского хозяйства"] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 9 с. : табл.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/284.pdf>

4. Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА : методические указания для выполнения расчетной работы [для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа - Технологии и средства механизации сельского хозяйства] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 18 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/254.pdf>

5. Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА : методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной 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, 2021 .— 20 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/255.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).
- My TestX Pro11.

Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа:

Операционная система специального назначения «Astra Linux Special Edition» с офисной программой LibreOffice, MyTestXPro 11.0, PTC MathCAD Education - University Edition, Windows XP Home Edition OEM Software, Windows 10 Home Single Language 1.0.63.71, Microsoft Windows PRO 10 Russian Academic OLP 1License NoLevel Legalization GetGenuine, Microsoft OfficeStd 2019 RUS OLP NL Acdmc, КОМПАС 3D v18, MOODLE.

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

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

101а Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус.), оснащенная:

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

102 Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус.), оснащенная:

- переносной мультимедийный комплекс;

- ноутбук.

101 Лаборатория диагностирования тракторов и автомобилей (454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус.), оснащенная:

Трактор МТЗ-82.1; Трактор МТЗ-892; Трактор МТЗ 80; Трактор ДТ 75Н; Автомобиль ВАЗ 2107; Тренажер комбайна Агрос-530.

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

303 Помещение для самостоятельной работы обучающихся (454080, Челябинская обл., г. Челябинск, проспект Ленина, 75, главный корпус), 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.....	16
2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций.....	16
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.....	17
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность компетенций .....	18
4.1. Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости в процессе практической подготовки.....	18
4.1.1. Ответ на практическом занятии.....	18
4.1.2. Решение задач.....	20
4.1.3. Расчетное задание.....	21
4.1.4. Контрольная работа.....	22
4.1.5. Тестирование.....	23
4.2. Процедуры и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации	28
4.2.1. Зачет.....	28
4.2.2. Экзамен.....	30

## 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>ПКР-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 агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и экспериментального определения - (Б1.В.ДВ.01.02-3.1)	оценивать энергетическую эффективность использования 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 агрегатов в сельском хозяйстве - (Б1.В.ДВ.01.02-Н.1)	1. Ответ на практическом занятии; 2. Решение задач; 3. Расчетное задание; 4. Контрольная работа (для заочной формы обучения); 4. Тестирование.	1. Зачет

## 2. Показатели, критерии и шкала оценивания индикаторов достижения компетенций

ИД-1<sub>ПКР-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 агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоре-	Обучающийся слабо знает критерии энергетической оценки работы агрегатов в сельском хозяйстве, методы их теоретического и	Обучающийся с незначительными ошибками и отдельными пробелами знает критерии энергетической оценки работы агрегатов в	Обучающийся с требуемой степенью полноты и точности знает критерии энергетической оценки работы агрегатов в сельском хо-



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

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

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

1. Условные обозначения на принципиальных схемах гидропневмосистем (стандарт DIN ISO 1219) [Электронный ресурс] : метод. указ. к практ. занятиям [для обучающихся 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, 2018. — 18 с.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/198.pdf>

2. Расчет энергетических показателей объёмного гидропривода машинно-тракторных агрегатов [Электронный ресурс] : метод. указ. к практ. занятиям [для обучающихся 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, 2018 .— 30 с. : ил., табл.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/202.pdf>

3. Методические указания для самостоятельной работы по дисциплине "Энергетика тягово-приводных машинно-тракторных агрегатов" : [для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа "Технологии и средства механизации сельского хозяйства"] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 9 с. : табл.

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/284.pdf>

4. Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА : методические указания для выполнения расчетной работы [для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа - Технологии и средства механизации сельского хозяйства] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии .— Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021 .— 18 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/254.pdf>

5. Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА : методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной 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, 2021 .— 20 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ .

Режим доступа: <http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/255.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 в процессе практической подготовки**

###### **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 передвижению агрегата?</li> <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>	ИД-1 <sub>ПКР-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства
----	--	--

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

Шкала	Критерии оценивания
Оценка 5 (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 (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> </ul>

	- в решении задач допущены незначительные неточности.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения материала; - имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании терминологии, описании физических законов, явлений и процессов, решении задач, исправленные после нескольких наводящих вопросов; - неполное знание теоретического материала; обучающийся не может применить теорию в новой ситуации.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- не раскрыто основное содержание учебного материала; - обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; - 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, $N_{вом}=10$ кВт, $V_p=2$ м/с.	ИД-1 <sub>ПКР-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; $N_{вом}=11$ 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., $\eta_t=0,6$ , $N_{вом}=25$ 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., $\eta_t=0,55$ , $N_{вом}=28$ 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, $\eta_t=0,5$ , $N_{вом}=25$ 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 $P_{кр}=25$ 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: $G_{тр\text{сц}}=70$ 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, $K_{пл}^3=48$ кН/м <sup>2</sup> , $V_p^3=5$ 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.; $W_q=3$ 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 (отлично)	- исходные данные и решение задачи аккуратно оформлены; указаны единицы измерений полученных результатов расчетов; - методика решения задачи выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ.
Оценка 4 (хорошо)	- исходные данные и решение задания аккуратно оформлены, указаны единицы измерений полученных результатов расчетов; - методика решения задачи выполнена логически правильно, в результате которой получен верный ответ; - имеются незначительные ошибки, не влияющие на правильное решение задачи.
Оценка 3 (удовлетворительно)	- исходные данные и решение задачи оформлены неаккуратно, не указаны единицы измерения полученных результатов расчетов. - методика решения задачи выполнена логически правильно, но получен неверный результат.
Оценка 2 (неудовлетворительно)	- исходные данные и решение задачи оформлены неаккуратно, не указаны единицы измерения полученных результатов расчетов. - в методике решения задачи нарушена логика, получен неверный ответ.

#### 4.1.3. Расчетное задание

Расчетное задание используется для оценки умений обучающегося 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.	Варианты заданий, методика и примеры расчетов представлены в методических указаниях: Дифференциация эксплуатационной массы трактора, работающего в составе полевых МТА : методические указания для выполнения расчетной работы [для обучающихся по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, программа - Технологии и средства механизации сельского хозяйства] / сост. А. П. Зырянов ; Южно-Уральский ГАУ, Институт агроинженерии. — Челябинск: Южно-Уральский ГАУ, 2021. — 18 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ. Режим доступа: <a href="http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/254.pdf">http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/254.pdf</a>	ИД-1ПКР-7 Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

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

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

#### 4.1.4. Контрольная работа

Контрольная работа используется для оценки умений обучающегося 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 : методические указания по выполнению контрольной работы для обучающихся по заочной 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, 2021 .— 20 с. : ил., табл. — С прил. — 0,4 МВ .</p> <p>Режим доступа:  <a href="http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/255.pdf">http://nb.sursau.ru:8080/localdocs/emtp/255.pdf</a></p>	ИД-1 <sub>ПКР-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

Контрольная работа оценивается «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно». Оценка объявляется студенту после представления контрольной работы преподавателю и ее проверки.

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

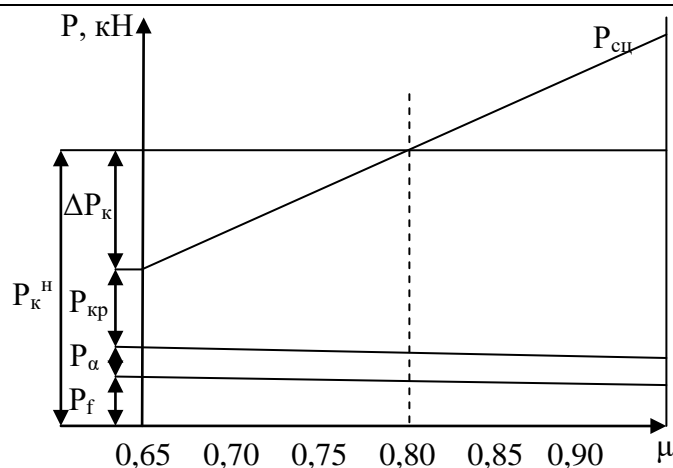
#### 4.1.5. Тестирование

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.</p> <p>2) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется движущая агрегат сила.</p> <p>3) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется усилие на крюке у трактора.</p> <p>4) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется мощность на крюке у трактора.</p> <p>5) Уравнение, показывающее на какие составляющие расходуется сила сопротивления передвижению трактора.</p>	ИД-1ПКР-7 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.</p> <p>2) Агрофона.</p> <p>3) Эффективной мощности двигателя.</p> <p>4) Общего передаточного числа трансмиссии.</p> <p>5) Радиуса ведущего колеса (звездочки) трактора.</p> <p>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.</p> <p>2) Агрофона.</p> <p>3) Эффективной мощности двигателя.</p> <p>4) Общего передаточного числа трансмиссии.</p> <p>5) Радиуса ведущего колеса (звездочки) трактора.</p> <p>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></p> <p>2) <math>P_f = m_{тр} \cdot g \cdot \sin \alpha</math></p> <p>3) <math>P_f = m_{тр} \cdot g \cdot \lambda \cdot \mu</math></p> <p>4) <math>P_f = m_{тр} \cdot f \cdot \cos \alpha</math></p> <p>где <math>m_{тр}</math> - масса трактора, т;  <math>g</math> - ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  <math>f</math> - коэффициент сопротивления передвижению;  <math>\lambda</math> - доля массы трактора, приходящейся на ведущие движители;  <math>\mu</math> - коэффициент сцепления движителей с почвой;  <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;  <math>N_{кр}</math> – мощность на крюке трактора;  <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>  2) <math>\eta_o = N_{пр} / N_{эф}</math>  3) <math>\eta_o = (N_{кр} + N_{пр}) / N_{эф}</math>  4) <math>\eta_o = N_{эф} / (N_{кр} + N_{пр})</math></p> <p>где <math>N_{кр}</math> – мощность на крюке трактора;  <math>N_{пр}</math> – мощность, затрачиваемая на привод;  <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>  2) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f + P_j</math>  3) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f \pm P_w</math>  4) <math>P_{дв} = P_{кр} + P_f \pm P_w \pm P_j</math>  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;  <math>P_{кр}</math> - усилие на крюке у трактора;  <math>P_f</math> - сила сопротивления передвижению трактора по полю;  <math>P_\alpha</math> - сила сопротивления подъему (спуску);  <math>P_w</math> - сила сопротивления воздушной среды;  <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.  2) Затраты энергии, израсходованных агрегатом на выполнение полезной работы.  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>  2) <math>A_e = A_o \eta_e</math>  3) <math>A_e = A_o \eta_e \eta_\tau</math>  4) <math>A_e = A_o \eta_e \eta_\tau \eta_{СХМ}</math></p>	

	<p>где <math>q_{га}</math> – удельный расход топлива агрегата, кг/га;  <math>H</math> – низшая теплотворная способность топлива, МДж/кг;  <math>A_o</math> – удельные полные энергозатраты агрегата, МДж/га;  <math>\eta_e</math> – эффективный КПД двигателя машины;  <math>\eta_T</math> – тяговый КПД машины;  <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>  2) <math>A_{пол} = A_o \eta_e</math>  3) <math>A_{пол} = A_o \eta_e \eta_T</math>  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;  <math>H</math> – низшая теплотворная способность топлива, МДж/кг;  <math>A_o</math> – удельные полные энергозатраты агрегата, МДж/га;  <math>\eta_e</math> – эффективный КПД двигателя машины;  <math>\eta_T</math> – тяговый КПД машины;  <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.  2) Отношение тяговых затрат энергии агрегата к его полным энергозатратам.  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>  2) <math>P_{сц} = m_{тр} g \lambda</math>  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;  <math>g</math> – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>;  <math>\lambda</math> – доля массы трактора, приходящаяся на ведущие движители;  <math>\mu</math> – коэффициент сцепления ведущих движителей трактора с почвой;  <math>N_e^H</math> – номинальная эффективная мощность двигателя, кВт;  <math>i_o</math> – общее передаточное число трансмиссии;  <math>\eta_{мг}</math> – КПД трансмиссии и движителя;  <math>r_k</math> – радиус ведущего колеса (ведущей звездочки), м;  <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 (% 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 и воспитательной работе, заместителя директора института по учебной работе 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 секретариате директората зачетно-экзаменационную ведомость, которая возвращается в секретариат после окончания мероприятия в день проведения зачета или утром следующего дня.

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 зачетно-экзаменационную ведомость, является результатом успешного усвоения учебного материала.

Результат зачета выставляется в зачетно-экзаменационную ведомость 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.

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 заместителем директора института по учебной работе.

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

Допускается с разрешения заместителя директора института по учебной работе 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.

№	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 энергетических показателей агрегата.</li> </ol>	ИД-1 <sub>ПКР-7</sub> Разрабатывает физические и математические модели, проводит теоретические и экспериментальные исследования процессов, явлений и объектов, относящихся к механизации, сельскохозяйственного производства

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

Шкала и критерии оценивания ответа обучающегося представлены в таблице.

<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.

