

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«ГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
(ФГБОУ ВО ГОРСКИЙ ГАУ)

**Факультет: Механизации сельского хозяйства**

**Кафедра: Эксплуатации МТП**

Проректор по УВР

**Т.Х. Кабалоев**

« 29 »

20 19 г.

**«УТВЕРЖДАЮ»**



**Рабочая программа дисциплины**

**ФТД.2 «ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ  
ПРОЦЕССОВ»**

Направление подготовки - **35.04.06 «Агроинженерия»**

Направленность подготовки  
**Технические системы в агробизнесе**

Уровень высшего образования - **магистратура**

Форма обучения: очная, заочная.

**Владикавказ 2019**

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Организационно-методический раздел .....	<b>4</b>
1.1 Цель и задачи дисциплины (модуля).....	<b>4</b>
1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций ....	<b>5</b>
1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы ....	<b>6</b>
2. Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ и семестрам (модуля) .....	<b>9</b>
3. Содержание дисциплины, структурированное по темам .....	<b>10</b>
4. Содержание дисциплины (модуля) по разделам .....	<b>16</b>
5. Образовательные технологии .....	<b>17</b>
6. Оценочные средства (материалы) для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю).....	<b>20</b>
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины	<b>27</b>
8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю)	<b>29</b>
9. Обеспечение образовательного процесса для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов .....	<b>31</b>
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля) .....	<b>33</b>
11. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)	<b>33</b>
<b>Приложения</b>	
Приложение 1. Дополнения и изменения в рабочей программе .....	<b>35</b>
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины .....	<b>36</b>
Приложение 3. Фонды оценочных средств .....	<b>39</b>

Рабочая учебная программа дисциплины Энергетическая оценка технологических процессов разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования - магистратура по направлению подготовки 35.04.06 Агроинженерия, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 26 июля 2017 г. № 709 (зарегистрировано Министерством юстиции Российской Федерации 15.08.2017 г. № 47785).

Разработчик – канд. техн. наук, доцент И.А. Коробейник 

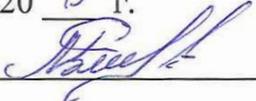
**Программа согласована:**

на заседании кафедры эксплуатации машинно-тракторного парка  
протокол № 4 от « 11 » 01 20 19 г.

Зав. кафедрой  / Р.М. Тавасиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета механизации сельского хозяйства

протокол № 3 от « 28 » 01 20 19 г.

Председатель учебно-метод. совета  / А.Э. Цгоев/

Декан

факультета механизации сельского хозяйства  /М.А. Кубалов/

« 28 » 01 20 19 г.

Директор библиотеки  К.Л. Погосова

Рабочая программа дисциплины утверждена в составе основной профессиональной образовательной программы решением Ученого совета Протокол №5 от 30.01.2019 г.

*Срок действия рабочей программы дисциплины до 30.06.2023 г.*

# 1 ОРГАНИЗАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

## 1.1 Цель и задачи дисциплины

*Целью освоения дисциплины* «Энергетическая оценка технологических процессов» является формирование у студентов магистратуры комплекса знаний по обеспечению высокоэффективного использования машин и оборудования в сельском хозяйстве в соответствии с современными требованиями ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

*Задачи дисциплины.* В результате освоения дисциплины формируется умение анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии сельскохозяйственного производства; умение оптимизировать состав технологических комплексов машин и агрегатов, состав машинно-тракторного парка (МТП) с.-х. предприятия по критерию минимальной энергоёмкости при выполнении механизированных процессов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

***знать:***

- методы оценки энергоэффективного использования сельскохозяйственных технологий в рыночных условиях;
- методы оценки и обоснования оптимального энергоэффективного состава МТП, определения и анализа показателей его использования;
- основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области энергосберегающих технологий.

***уметь:***

- анализировать экономическую и энергетическую эффективность технологических процессов и технических средств, выбирать из них оптимальные для условий конкретного производства;
- выбирать энергоэффективные инженерные решения при производстве продукции с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;

- составлять перспективный план обновления состава МТП с учетом повышения энергоэффективности его использования;
- проводить поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также энергетической рентабельности;
- анализировать отечественные и зарубежные тенденции развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.

***владеть навыками:***

- применения персональных компьютеров при планировании состава энергоэффективного МТП предприятия;
- методами оценки энергорентабельности инженерных решений в растениеводстве и животноводстве.

### **1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Энергетическая оценка технологических процессов» относится к факультативной дисциплине ФТД.2, предусмотренных учебным планом магистратуры по направлению подготовки 35.04.06 «Агроинженерия», направленность подготовки «Технические системы в агробизнесе».

Дисциплина «Энергетическая оценка технологических процессов» необходима при изучении: дисциплин базовой части – «Экономика и управление»; а также дисциплин по выбору – «Инвестирование научных проектов в агроинженерии», «Теория и расчет машин и оборудования в животноводстве», «Моделирование в агроинженерии». Изучение курса «Энергетическая оценка технологических процессов» закладывает базу для выполнения раздела экономического обоснования магистерской диссертации.

## 1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Компетенция (код и наименование)	Индикаторы компетенций (код и наименование)	Результаты обучения
<p><b>УК-1</b> - способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий</p>	<p><b>ИД-1<sub>УК-1</sub></b> - Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними</p>	<p><b>Знать:</b> проблемы возникновения науки, структуру, динамику, уровни и формы научного знания.  <b>Уметь:</b> отстаивать свою мировоззренческую позицию с учётом научно-педагогических принципов.  <b>Владеть:</b> навыками отстаивания своей мировоззренческой позиции с учётом научно-педагогических принципов</p>
	<p><b>ИД-2<sub>УК-1</sub></b> -Осуществляет поиск вариантов решения поставленной проблемной ситуации на основе доступных источников информации</p>	<p><b>Знать:</b> современное состояние и перспективные направления решения проблем науки и  <b>Уметь:</b> анализировать современные проблемы науки и производства в области механизации и автоматизации технологических процессов в АПК;  <b>Владеть:</b> способностью к критическому анализу и оценке современных проблем науки и производства в агроинженерии, а также ведению поиска их решения.</p>
<p><b>ОПК-1</b> - способность анализировать современные проблемы науки и производства, решать задачи развития области профессиональной деятельности и (или) организации</p>	<p><b>ИД-4<sub>ОПК-1</sub></b> - Применяет доступные технологии, в том числе информационно- коммуникационные, для решения задач профессиональной деятельности в агроинженерии</p>	<p><b>Знать:</b> способы поиска новой информации с помощью информационных технологий по мировым тенденциям развития машин и оборудования в АПК.  <b>Уметь:</b> самостоятельно приобретать и использовать в профессиональной деятельности новые знания для решения задач контроля, учета и управления производством сельскохозяйственной продукции.  <b>Владеть:</b> способностью самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения</p>
<p><b>ОПК-4</b> - способность проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы</p>	<p><b>ИД-1<sub>ОПК-4</sub></b> - Анализирует методы и способы решения исследовательских задач</p>	<p><b>Знать:</b> теоретические основы организации научно-исследовательской деятельности;  <b>Уметь:</b> использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности</p>

		<b>Владеть:</b> навыками совершенствования и развития своего научного потенциала
	ИД-2 <sub>ОПК-4</sub> - Использует информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии	<b>Знать:</b> информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии <b>Уметь:</b> использовать информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии <b>Владеть:</b> способностью использовать информационные ресурсы, научную, опытно- экспериментальную и приборную базу для проведения исследований в агроинженерии
	ИД-3 <sub>ОПК-4</sub> - Формулирует результаты, полученные в ходе решения исследовательских задач	<b>Знать:</b> приёмы научного исследования, его описания и способов формулирования выводов; <b>Уметь:</b> проводить научное исследование и грамотно оформлять его результаты; <b>Владеть:</b> навыками использования общепринятых методик для проведения научных исследований, описывать их и формулировать выводы.
<b>ОПК-5</b> - способность осуществлять технико-экономическое обоснование проектов в профессиональной деятельности	ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> . Анализирует основные производственно-экономические показатели проекта в агроинженерии	<b>Знать:</b> методы и критерии оценки эффективности использования энергии; <b>Уметь:</b> предлагать способы решения проблем повышения энергоэффективности производства; <b>Владеть:</b> навыками проведения анализа и оценки энергосберегающих мероприятий на объектах АПК.
<b>ПК УВ-04</b> - готов применять современные энергоресурсосберегающие технологии производства продукции в сельском хозяйстве.	<b>ИД-1<sub>ПК УВ-04</sub></b> - Применяет современные энергоресурсосберегающие технологии производства продукции в сельском хозяйстве	<b>Знать:</b> технологическое применение современных технологий возделывания сельскохозяйственных культур, правила эксплуатации средств механизации для производства и хранения сельскохозяйственной продукции <b>Уметь:</b> подбирать комплекс машин и оборудования для высокоэффективного производства и переработки продукции сельского хозяйства, организовать высокопроизводительное использование и надежную работу сложных технических систем в сельском

		<p>хозяйстве</p> <p><b>Владеть:</b> современными эффективными методами производства и переработки продукции АПК, методами анализа современных технологий и средств механизации сельскохозяйственного производства.</p>
<p><b>ПК УВ-13</b> - способен осуществлять поиск оптимальных решений при выполнении технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с учетом агротехнических требований</p>	<p><b>ИД-1ПК ув-13</b> - Осуществляет поиск оптимальных решений при выполнении технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с учетом агротехнических требований</p>	<p><b>Знать:</b> основные методы и способы поиска решений и выполнении технологических процессов в сельскохозяйственном производстве; закономерности изменения показателей технологических процессов в сельскохозяйственном производстве с учетом агротехнических требований.</p> <p><b>Уметь:</b> обоснованно, по агротехническим и технико-экономическим критериям, выбирать наиболее эффективные виды агрегатов, режимы их использования, определять потребное количество; на основе имеющего материала разрабатывать новые технологические процессы и проводить их оценку.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения методов по управлению выполнения технологических процессов; навыками решения производственных задач в области механизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.</p>

## 2 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЕМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ И СЕМЕСТРАМ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость учебной дисциплины составляет **2** зачетные единицы (ЗЕ) или **72** часа (ч).

### 2.1 Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 2 - Распределение объема дисциплины по видам работ

№ п/ п	Виды учебной работы	Распределение часов по формам обучения	
		очная	заочная
		Семестр	Курс
		<b>2</b>	<b>1</b>
1.	<b>Контактная работа</b>	<b>28,25</b>	<b>12,25</b>
	<b>Аудиторная работа:</b> в том числе		
	лекции	<b>14</b>	<b>6</b>
	практические занятия	<b>14</b>	<b>6</b>
	Контактная работа на промежуточном контроле (зачет/экзамен)	<b>0,25</b>	<b>0,25</b>
2.	<b>Самостоятельная работа, всего</b>	<b>43,75</b>	<b>56</b>
	Подготовка к зачету (контроль)	-	<b>3,75</b>
3.	Вид промежуточного контроля	<b>зачет</b>	<b>зачет</b>
4.	Итого: ч (з.е.)	<b>72</b>	<b>72</b>
		<b>2</b>	<b>2</b>

### 3 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Таблица 3 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов **очной** формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых обра- зовательных технологий (форма проведения заня- тия)
			Контактная					
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа	
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
<b>1</b>	<b>Тема 1: Энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве</b> 1. Определение составляющих энергоёмкости технологического процесса 2. Критерий минимальных затрат энергомашин 3. Критерий минимальных затрат труда 4. Критерий минимальных эксплуатационных затрат 5. Критерий минимальных приведённых затрат	ОПК-1,ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	<b>2</b>	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
<b>2</b>	<b>Практическое занятие 1: Расчет часовой энергоёмкости работы пахотного агрегата.</b> Определение овеществленных энергозатрат пахотного агрегата при работе на стерне с различным удельным сопротивлением и глубины обработки	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 ПК УВ-13	-	-	<b>2</b>	-	-	Устный опрос Собеседование Расчетное задание

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>3</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	<b>3,75</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов
<b>4</b>	<b>Тема 2: Оптимизация состава агрегатов технологической линии по критерию минимальных энергозатрат</b> 1. Оценка овеществлённых и прямых энергозатрат в технологическом процессе. 2. Оптимизация состава агрегатов в технологической линии по минимальной общей энергоёмкости (заготовка рассыпного сена)	ОПК-1, ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04. ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	<b>2</b>	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
<b>5</b>	<b>Практическое занятие 2: Расчет совокупных энергозатрат и комплектование технологической линии заготовки рассыпного сена по критерию минимальных энергозатрат</b>	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 ПК УВ-13	-	-	<b>2</b>	-	-	Устный опрос Собеседование Расчетное задание
<b>6</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	<b>8</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов
<b>7</b>	<b>Тема 3: Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (на примере выращивания картофеля)</b> 1. Овеществлённые и прямые энергозатраты при выполнении технологических операций по возделыванию картофеля 2. Расчет коэффициента энергоэффективности при возделывании картофеля	ОПК-1, ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04 ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	<b>2</b>	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
<b>8</b>	<b>Практическое занятие 3: Расчет совокупных энергозатрат при выполнении технологических</b>	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub>	-	-	<b>2</b>	-	-	Устный опрос Собеседование

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>	<i>8</i>	<i>9</i>
	<b>операций при возделывании картофеля. Расчет энергетической эффективности возделывания картофеля</b>	ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 ПК УВ-13						Расчетное задание
<i>9</i>	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	<b>8</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов
<i>10</i>	<b>Тема 4: Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства</b> 1. Формирование совокупных энергозатрат при производстве молока 2. Расчет энергосодержания продукции фермы крупного рогатого скота: - при производстве молока; - при откорме животных.	ОПК-1, ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04 ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	<b>2</b>	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
<i>11</i>	<b>Практическое занятие 4: Расчет совокупных энергозатрат на ферме по производству молока. Расчет энергосодержания продукции МТФ</b>	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-2 ПК УВ-13	-	-	<b>2</b>	-	-	
<i>12</i>	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	<b>8</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов
<i>13</i>	<b>Тема 5: Расчет энергетической эффективности производства продукции мелкого рогатого животноводства и птицеводства</b> 1. Расчет энергосодержания продукции птицеводства при производстве яиц и мяса 2. Расчет энергосодержания продукции овцеводства при производстве молока, мяса и шерсти 3. Энергетическая рентабельность производства	ОПК-1, ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04 ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	<b>2</b>					Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)

<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
	продукции птицеводства и мелкого рогатого животноводства							
<b>14</b>	<b>Практическое занятие 5: Расчет энергосодержания продукции птицеводства (откорм и производство яиц)</b>	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 <sub>ПК УВ-13</sub>	-	-	<b>2</b>	-	-	Устный опрос Собеседование Расчетное задание
<b>15</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	<b>8</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов
<b>16</b>	<b>Тема 6: Расчет энергетической рентабельности производства продукции сельскохозяйственных технологий</b> 1. Расчет совокупных энергозатрат сельскохозяйственного предприятия 2. Совокупное энергосодержание конечной продукции сельскохозяйственного предприятия 3. Энергетическая эффективность предприятия	ОПК-1, ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-4, ИД-1 <sub>ПК УВ-4</sub> ПК УВ-13, ИД-1 <sub>ПК УВ-13</sub>	<b>2</b>	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
<b>17</b>	<b>Практическое занятие 6: Расчет совокупного энергосодержания годовой продукции с.х. предприятия.</b>	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 <sub>ПК УВ-13</sub>	-	-	<b>2</b>	-	-	Устный опрос Собеседование Расчетное задание
<b>18</b>	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	<b>8</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов
	<b>ИТОГО:</b>		<b>12</b>	-	<b>12</b>	-	<b>43,75</b>	

Таблица 4 - Содержание дисциплины, структурированное по темам, для студентов **заочной** формы обучения

№ п/п	Раздел дисциплины/темы	Планируемые (контролируемые) результаты освое- ния: код формируемой компетенции и индикаторы достижения компетенций	Виды учебной работы (в часах)					Вид используемых обра- зовательных технологий (форма проведения заня- тия)
			Контактная					
			Лекции	Семинар	Практические занятия	Лабораторные занятия	Самостоятель- ная работа	
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>
<b>1</b>	<b>Тема 1: Энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве</b> 1. Определение составляющих энергоёмкости технологического процесса 2. Критерий минимальных затрат энергомашин 3. Критерий минимальных затрат труда 4. Критерий минимальных эксплуатационных затрат 5. Критерий минимальных приведённых затрат	ОПК-1,ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	<b>2</b>	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Практическое занятие 1: Расчет часовой энергоёмкости работы пахотного агрегата.</b> Определение овеществленных энергозатрат пахотного агрегата при работе на стерне с различным удельным сопротивлением и глубины обработки	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 ПК УВ-13	-	-	<b>2</b>	-	-	Устный опрос Собеседование Расчетное задание
	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	<b>16</b>	Самостоятельное изучение учебных материалов

2	<b>Тема 2: Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (на примере выращивания картофеля)</b> 1. Овеществлённые и прямые энергозатраты при выполнении технологических операций по возделыванию картофеля 2. Расчет коэффициента энергоэффективности при возделывании картофеля	ОПК-1, ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04 ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	2	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Практическое занятие 2: Расчет совокупных энергозатрат при выполнении технологических операций при возделывании картофеля. Расчет энергетической эффективности возделывания картофеля</b>	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 ПК УВ-13	-	-	2	-	-	Устный опрос Собеседование Расчетное задание
	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	20	Самостоятельное изучение учебных материалов
3	<b>Тема 3: Расчет энергетической рентабельности производства продукции сельскохозяйственных технологий</b> 1. Расчет совокупных энергозатрат сельскохозяйственного предприятия 2. Совокупное энергосодержание конечной продукции сельскохозяйственного предприятия 3. Энергетическая эффективность предприятия	ОПК-1, ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04 ПК УВ-13, ИД-1 ПК УВ-13	2	-	-	-	-	Лекция-визуализация (в т.ч. в ЭИОС)
	<b>Практическое занятие 6: Расчет совокупного энергосодержания годовой продукции с.х. предприятия.</b>	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ПК УВ-13 ИД-1 ПК УВ-13	-	-	2	-	-	Устный опрос Собеседование Расчетное задание
	<b>Самостоятельная работа</b>	УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub>	-	-	-	-	20	Самостоятельное изучение учебных материалов
<b>ИТОГО:</b>			<b>6</b>	<b>-</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>56</b>	

### 3.1. Задания для самостоятельной работы

Таблица 5 - Задания для самостоятельной работы

№ п/п	Наименование разделов, тем	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1.	<b>Тема 1</b> "Энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве " Решение задач для различных видов машинно-тракторных агрегатов	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> , ОПК-5, ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04.	Защита работы
2.	<b>Тема 2</b> " Оптимизация состава агрегатов технологической линии по критерию минимальных энергозатрат (заготовка сена)" Решение задачи комплектования технологической линии (системы машин) обеспечивающей минимальные энергозатраты	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> , ОПК-5, ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04	Защита работы
3.	<b>Тема 3:</b> "Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (на примере выращивания картофеля)"	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> , ОПК-5, ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04	Защита работы
4.	<b>Тема 4:</b> "Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства" Определение энергозатрат на МТФ рассчитанной на содержание 400 голов КРС	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> , ОПК-5, ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04	Защита работы
5.	<b>Тема 5:</b> Расчет энергетической эффективности производства продукции мелкого животноводства и птицеводства (определение энергозатрат технологических потоков на птицеферме)	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> , ОПК-5, ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04	Защита работы
6.	<b>Тема 6:</b> Расчет энергетической рентабельности производства продукции сельскохозяйственных технологий (определение годовых затрат энергопотоков на с.-х. предприятии)	УК-1, ИД-1 <sub>УК-1</sub> , ИД-2 <sub>УК-1</sub> ОПК-1, ИД-4 <sub>ОПК-1</sub> ОПК-5, ИД-2 <sub>ОПК-5</sub> ПК УВ-04, ИД-1 ПК УВ-04	Защита работы

## 4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) ПО РАЗДЕЛАМ

Раздел 1. Энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве. Определение составляющих энергоёмкости технологического процесса. Критерий минимальных затрат: энергомашин, затрат труда, эксплуатационных затрат и приведенных затрат.

**Раздел 2. Оптимизация состава агрегатов технологической линии по критерию минимальных энергозатрат.** Оценка овеществлённых и прямых энергозатрат в технологическом процессе. Оптимизация состава агрегатов в технологической линии по минимальной общей энергоёмкости.

**Раздел 3. Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (на примере выращивания картофеля).** Овеществлённые и прямые энергозатраты при выполнении технологических операций по возделыванию картофеля. Расчет коэффициента энергоэффективности при возделывании картофеля.

**Раздел 4. Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства.** Формирование совокупных энергозатрат при производстве молока. Расчет энергосодержания продукции фермы крупного рогатого скота: при производстве молока и при откорме животных.

**Раздел 5. Расчет энергетической эффективности производства продукции мелкого рогатого животноводства и птицеводства.** Расчет энергосодержания продукции птицеводства при производстве яиц и мяса. Расчет энергосодержания продукции овцеводства при производстве молока, мяса и шерсти. Энергетическая рентабельность производства продукции птицеводства и мелкого рогатого животноводства.

**Раздел 6. Расчет энергетической рентабельности производства продукции сельскохозяйственных технологий.** Расчет совокупных энергозатрат сельскохозяйственного предприятия. Совокупное энергосодержание конечной продукции сельскохозяйственного предприятия. Энергетическая эффективность предприятия.

## **5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

### **5.1. Общие методические рекомендации по освоению дисциплины, образовательные технологии**

Дисциплина реализуется посредством проведения контактной работы с обучающимися (включая проведение текущего контроля успеваемости), самостоятельной работы обучающихся и промежуточной аттестации.

Контактная работа может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде университета (далее - ЭИОС). В случае проведения части контактной работы по дисциплине в ЭИОС (в соответствии с расписанием учебных занятий), трудоемкость контактной работа в ЭИОС эквивалентна аудиторной работе.

При проведении учебных занятий по дисциплине обеспечивается развитие у обучающихся навыков командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерских качеств (включая проведение интерактивных лекций, групповых дискуссий, ролевых игр, тренингов, анализ ситуаций и имитационных моделей, преподавание дисциплины в форме курса, составленного на основе результатов научных исследований, проводимых университетом, в том числе с учетом региональных особенностей профессиональной деятельности выпускников и потребностей работодателей).

Главной задачей преподавателя является создание условий для превращения студента в активного участника процесса профессионального становления, что подразумевает:

- создание новых учебных и учебно-методических пособий;
- организацию продуктивного взаимодействия в ходе аудиторных занятий;
- организацию самостоятельной внеаудиторной работы студентов;
- придание всему процессу обучения поисково-творческого характера.

Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- современные методологические подходы (дистанционное обучение, интерактивное обучение, дифференцированное обучение, инновационные методы обучения);
- современные методы обучения (дискуссии, игровые методы обучения, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция-консультация, портфолио, тренинг, технологии контроля степени сформированности компетенций).

Для оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированности компетенции по дисциплине применяется проведение промежуточной аттестации включающий в себя систему оценивания результатов промежуточной ат-

тестации и критерии выставления оценок по пятибалльной системе оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

**Результат обучения считается сформированным (повышенный уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний, использует в ответе дополнительный материал; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается сформированным (пороговый уровень),** если теоретическое содержание курса освоено полностью; при устных собеседованиях студент последовательно, четко и логически стройно излагает учебный материал; справляется с задачами, вопросами и другими видами заданий, требующих применения знаний; все предусмотренные рабочей учебной программой задания выполнены в соответствии с установленными требованиями, студент способен анализировать полученные результаты; проявляет самостоятельность при выполнении заданий.

**Результат обучения считается несформированным,** если студент при выполнении заданий не демонстрирует знаний учебного материала, допускает ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет задания, не демонстрирует необходимых умений, качество выполненных заданий не соответствует установленным требованиям.

## **5.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на занятиях лекционного типа**

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов тематического плана. В ходе лекционных занятий раскрываются базовые вопросы в рамках каждой темы дисциплины. Обозначаются ключевые аспекты тем, а также делаются акценты на наиболее сложные и важные положения изучаемого материала. Материалы лекций являются

опорной основой для подготовки обучающихся к практическим занятиям и выполнения заданий самостоятельной работы, а также к мероприятиям текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине.

В ходе лекционных занятий необходимо вести конспектирование учебного материала. Возможно ведение конспекта лекций в виде интеллект-карт.

### **5.3 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины на практических занятиях**

Подготовку к каждому занятию студент должен начать с ознакомления с планом занятия, который отражает содержание предложенной темы. Каждая выполненная работа с оформленным отчетом по ней подлежит защите преподавателю.

При оценивании практических работ учитывается следующее:

- качество выполнения экспериментально-практической части работы и степень соответствия результатов работы заданным требованиям;
- качество оформления отчета по работе;
- качество устных ответов на контрольные вопросы при защите работы.

## **6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА (МАТЕРИАЛЫ) ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

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

Таблица 6 – Этапы формирования компетенций

Код компетенции	Этап формирования компетенции очной формы обучения (заочной формы обучения)
УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК УВ-04, ПК УВ-13	1 курс (2 семестр), 1 курс (ОЗО)

### **6.2 Показатели, критерии и шкалы оценивания компетенций**

Таблица 7 – Показатели компетенций по уровню их сформированности (за-  
чет)

Показатели компетенции (ий)	Критерий оценивания	Шкала оценивания	Уровень сформированной компетенции
<b>Знать</b> (соответствует таблице 1)	Знает	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не знает	неудовлетворительно	недостаточный
<b>Уметь</b> (соответствует таблице 1)	Умеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	не умеет	неудовлетворительно	недостаточный
<b>Владеть</b> (соответствует таблице 1)	Владеет	отлично	высокий
		хорошо	повышенный
		удовлетворительно	пороговый
	Не владеет	неудовлетворительно	недостаточный

Таблица 8 – Соотношение показателей и критериев оценивания компетенций со шкалой оценивания и уровнем их сформированности

Показатели компетенции (ий) (дескрипторы)	Критерий оценивания	Уровень сформированной компетенции
Знать (соответствует таблице 1)	Показывает полные и глубокие знания, логично и аргументированно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные, показывает высокий уровень теоретических знаний	высокий
	Показывает глубокие знания, грамотно излагает ответ, достаточно полно отвечает на все вопросы, в том числе дополнительные. В то же время при ответе допускает несущественные погрешности	повышенный
	Показывает достаточные, но не глубокие знания, при ответе не допускает грубых ошибок или противоречий, однако в формули-	пороговый

	<p>ровании ответа отсутствует должная связь между анализом, аргументацией и выводами. Для получения правильного ответа требуются уточняющие вопросы</p>	
	<p>Показывает недостаточные знания, не способен аргументированно и последовательно излагать материал, допускает грубые ошибки, неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом</p>	недостаточный
Уметь (соответствует таблице 1)	<p>Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен предложить альтернативные решения анализируемых проблем, формулировать выводы</p>	высокий
	<p>Умеет применять полученные знания для решения конкретных практических задач, способен формулировать выводы, но не может предложить альтернативные решения анализируемых проблем</p>	повышенный
	<p>При решении конкретных практических задач возникают затруднения</p>	Пороговый
	<p>Не может решать практические задачи</p>	недостаточный
Владеть (соответствует таблице 1)	<p>Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, способен оценить результат своей деятельности</p>	высокий
	<p>Владеет навыками, необходимыми для профессиональной деятельности, затрудняется оценить результат своей деятельности</p>	повышенный
	<p>Показывает слабые навыки, необходимые для профессиональной деятельности</p>	пороговый
	<p>Отсутствие навыков</p>	недостаточный

## 6.2 Типовые контрольные задания

На итоговую аттестацию выносятся следующие компетенции, формируемые дисциплиной: УК-1, ОПК-1, ОПК-4, ОПК-5, ПК УВ-04, ПК УВ-13 и соответствующие им дескрипторы.

Для оценки сформированности компетенций в фонде оценочных средств по дисциплине приводятся тестовые задания, а также задания на самостоятельную работу позволяющие выявить уровень знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности у обучающихся, осваивающих программу подготовки магистратуры по дисциплине Энергетическая оценка технологических процессов.

### *6.3 Вопросы для подготовки к зачету*

1. Формирование энергетического эквивалента (Э.Э.) применительно к оплате труда работников.
2. Формирование Э.Э. единицы массы энергомашины.
3. Формирование Э.Э. единицы массы сельскохозяйственной машины.
4. Отличие Э.Э. единицы массы энергомашины и сельскохозяйственной машины.
5. Формирование Э.Э. энергоносителей.
6. Отличие Э.Э. энергоносителей от его энергосодержания.
7. Расчет энергоёмкости производства энергомашин.
8. Расчет энергоёмкости производства сельскохозяйственных машин.
9. Прямые энергозатраты в технологических процессах.
10. Овеществлённые энергозатраты в технологических процессах.
11. Часовая энергоёмкость работы средств механизации.
12. Часовая энергоёмкость пахотного агрегата.
13. Энергетические эквиваленты.
14. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по стерне.
15. Удельная тяговая энергоёмкость при вспашке поля по перепашке.
16. Совокупные энергозатраты пахотного агрегата.
17. Затраты овеществленной энергии при работе пахотного агрегата.
18. Затраты прямой энергии при работе пахотного агрегата.
19. Совокупные энергозатраты за 1 час работы пахотного агрегата.
20. Удельная тяговая энергоёмкость пахотного агрегата.

21. Овеществленные энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.
22. Прямые энергетические затраты технологических операций при возделывании картофеля.
23. Общие энергетические затраты на выполнение технологических операций в растениеводстве.
24. Коэффициент энергетической эффективности производства продукции растениеводства.
25. Коэффициент энергетической эффективности производства продукции животноводства.
26. Энергетическая эффективность возделывания сельскохозяйственных культур.
27. Затраты энергии на ремонт поголовья на молочно-товарной ферме.
28. Расчет энергии переносимой на продукцию зданиями и сооружениями.
29. Расчет энергии переносимой на продукцию технологическим оборудованием.
30. Затраты энергии переносимые на продукцию основными средствами.
31. Совокупная энергия, переносимая оборотными средствами за производственный цикл.
32. Суммарный расход электроэнергии за производственный цикл.
33. Совокупная энергия, овеществленная в санитарно-ветеринарных препаратах.
34. Совокупная энергия, связанная с затратами труда.
35. Совокупная энергия, овеществленная в кормовых средствах.
36. Совокупная энергия, овеществленная в подстилке.
37. Энергетические эквиваленты зданий и сооружений.
38. Энергосодержание живой массы телят при доращивании.
39. Энергосодержание валовой продукции фермы КРС.
40. Энергосодержание приплода.
41. Энергосодержание живой массы выбракованных животных.
42. Энергосодержание удоя молока.
43. Энергосодержание привеса живой массы.
44. Расчет энергосодержания в сельскохозяйственной продукции растениеводства.

45. Расчет энергосодержания в сельскохозяйственной продукции животноводства.
46. Энергозатраты в технологическом процессе производства молока.
47. Энергозатраты в технологическом процессе производства мяса.
48. Энергозатраты в технологическом процессе производства шерсти.
49. Энергозатраты в технологическом процессе производства пуха и пера.
50. Энергозатраты, переносимые на продукцию машинами и оборудованием.
51. Энергозатраты, переносимые на продукцию зданиями и сооружениями.
52. Затраты энергии на производство продукции при использовании электроэнергии.
53. Затраты энергии на производство продукции при использовании жидкого топлива.
54. Затраты энергии на производство продукции при использовании газообразного топлива.
55. Затраты энергии на производство продукции при использовании твердого топлива.
56. Затраты энергии на производство продукции при использовании тепловой энергии.
57. Затраты энергии на производство продукции при использовании кормовых ресурсов.
58. Затраты энергии на производство продукции при использовании медицинских препаратов.
59. Затраты энергии на производство продукции при использовании живого труда.
60. Энергетическая рентабельность производства продукции растениеводства.
61. Энергетическая рентабельность производства продукции животноводства.
62. Годовые суммарные энергозатраты сельскохозяйственного предприятия при производстве конечной продукции.
63. Годовое суммарное энергосодержание конечной продукции сельскохозяйственного предприятия.
64. Энергетическая рентабельность сельскохозяйственного предприятия растениеводческого направления.

65. Энергетическая рентабельность сельскохозяйственного предприятия животноводческого направления.

#### 6.4 Порядок аттестации обучающихся по дисциплине

Для аттестации обучающихся по дисциплине используется традиционная система оценки знаний.

По дисциплине «Энергетическая оценка технологических процессов» во 2 семестре предусмотрен – зачет. Оценивание обучающегося представлено в таблице 9.

Таблица 9 – Применение системы оценки для проверки результатов итогового контроля – зачёт

<b>Оценка</b>	<b>Критерии оценки</b>
<b>зачтено</b>	- прочно усвоил предусмотренный программный материал; - правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; - показал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов. Обязательным условием выставленной оценки является правильная речь в быстром или умеренном темпе; -обнаружил полное знание учебного материала, • успешно выполнил предусмотренные в программе задания, • усвоил основную литературу, рекомендованную кафедрой, • демонстрирует систематический характер знаний по дисциплине и способен к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.
<b>незачтено</b>	Выставляется студенту, который не может ответить на дополнительные вопросы, предложенные преподавателем. Целостного представления о взаимосвязях, компонентах, этапах развития культуры у студента нет. При сдаче зачета у студента: - пробелы в знаниях основного учебного материала, - допускает принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, - ответы, носят несистематизированный, отрывочный, поверхностный характер, когда обучающийся не понимает существа

	излагаемых им вопросов, что свидетельствует о том, что он не может дальше продолжать обучение или приступать к профессиональной деятельности без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.
--	--

## 7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля).

#### а) Основная литература

1. Федоренко И.Я. Ресурсосберегающие технологии и оборудование в животноводстве/ И.Я. Федоренко, В.В. Садов. - Лань, 2012. – 304 с. - ISBN 978-5-8114-1305-8.
2. Современные проблемы науки и производства в агроинженерии [Текст] : учебник для вузов / Л. В. Бобрович [и др.] ; под ред. А. И. Завражнова. - СПб. : Лань, 2013. - 496 с. - ISBN 978-5-8114-1356-0.
3. Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве /А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. - Лань, 2014. – 400 с.- ISBN 978-5-8114-1507-6.

#### б) Дополнительная литература

1. Земсков, В. И. Возобновляемые источники энергии в АПК : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1647-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/47409>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Земсков, В. И. Проектирование ресурсосберегающих технологий и гехнических систем в животноводстве : учебное пособие / В. И. Земсков. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1939-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:



<https://e.lanbook.com/book/71711>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

### **в) Периодические издания**

1. **Тракторы и сельхозмашины** : научно-практический журнал / учредитель: Редакция. - Москва : Московский Политех, 1988-. - 30 см.; ISSN 0321-4443 (2006, 2010г.).

2. **АПК: экономика, управление** [Текст] : теоретический и научно - практический журнал. - М. : Автономная некоммерческая организация Редакция журнала "АПК: экономика, управление", 1921 - . - Выходит ежемесячно. - ISSN 0235-2443 (2014, 2018г.)

3. **Международный сельскохозяйственный журнал** [Текст]. - М. : Автономная некоммерческая организация Редакция Международного сельскохозяйственного журнала, 1957 - . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 2587-6740

### **7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины (модуля).**

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» ([www.e.lanbook.ru](http://www.e.lanbook.ru)), Договор №28-800/18 от 28.12.2018г. на оказание услуг по представлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань».
2. Договор № 2-100/19 от 08.02.2019г. на оказание услуг по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ.
3. Договор № 048 от 29.01.2019г. доступа к автоматизированной справочной системе «Сельхозтехника».
4. Электронный каталог «Ирбис» Научной библиотеки ГГАУ (Договор № А-4490 от 25.02.2016г.; договор № А-4489 от 25.02.2016г. возмездного оказания услуг).
5. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО "ЗНАНИУМ" (<http://znanium.com>), договор №31112эбс от 07.05.2018г.
6. Электронная Библиотечная система ООО "КноРус медиа" (<http://www.book.ru>), Договор № 18492094 от 21.06.2018 г.
7. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).
8. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).
9. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
10. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

11. Муфты для датчиков серии TF- Датчики крутящего момента [Электронный ресурс] // Компания MAGTROL – Испытательное оборудование. Испытательные стенды [Официальный сайт]. URL:

12. [http://www.magtrol.ru/catalog/torque\\_detectors/detectors\\_muffs\\_tf.html](http://www.magtrol.ru/catalog/torque_detectors/detectors_muffs_tf.html)

13. Фролова И.В., Трубицын Н.В. Современные средства измерения пройденного пути при испытаниях сельскохозяйственной техники (Новокубанский филиал ФГБНУ «Российский научно-исследовательский институт информации и технико-экономических исследований по инженерно-техническому обеспечению агропромышленного комплекса» КубНИИТиМ, Россия) [Электронный ресурс] //Руснаука [Официальный сайт]. URL: [http://www.rusnauka.com/7\\_NITSB\\_2014/Agricole/2\\_160593.doc.htm](http://www.rusnauka.com/7_NITSB_2014/Agricole/2_160593.doc.htm)

## **8. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

В процессе преподавания дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» используются как классические формы и методы обучения (лекции, лабораторно-практические занятия), так и активные методы обучения (проблемные дискуссии). Применение любой формы обучения предполагает также использование новейших обучающих и мультимедийных технологий.

При проведении лекционных занятий по дисциплине «Энергетическая оценка технологических процессов» преподаватель использует наглядные мультимедийные средства обучения, а также демонстрационные и наглядно-иллюстрационные (в том числе раздаточные) материалы.

Лекционные занятия проводятся в аудиториях, оборудованных мультимедийными проекторами что позволяет сочетать традиционные и интерактивные формы проведения занятий. Чтение лекций сопровождается демонстрацией компьютерных презентаций и непродолжительных по времени, видеороликов.

Лабораторные занятия по дисциплине проводятся в специализированных лабораториях кафедры ЭМТП факультета механизации, укомплектованных необходимым оборудованием.

### **8. 1. Активные и интерактивные формы обучения**

Интерактивное обучение обеспечивает взаимопонимание, взаимодействие, взаимообогащение. Интерактивные методики ни в коем случае не заменяют лекционный материал, но способствуют его лучшему усвоению и, что особенно важно, формируют мнения, отношения, навыки поведения.

#### **Мини-лекция**

Мини-лекция является одной из эффективных форм преподнесения теоретического материала. Перед объявлением какой-либо информации преподаватель спрашивает, что знают об этом студенты. После предоставления какого-либо утверждения преподаватель предлагает обсудить отношение студентов к этому вопросу.

#### **Презентации с использованием различных вспомогательных средств с обсуждением**

К интерактивным методам относятся презентации с использованием различных вспомогательных средств: доски, книг, видео, слайдов, компьютеров и т.п. Интерактивность обеспечивается процессом последующего обсуждения.

#### **Просмотр и обсуждение видеофильмов**

На занятиях можно использовать как художественные, так и документальные видеофильмы, фрагменты из них, а также видеоролики и видеосюжеты.

#### **Интерактивные методы в самостоятельной работе**

Основная возможность применения интерактивных методов при самостоятельной работе заключается в организации групповой работы студентов. Стимулирование тесного общения учащихся друг с другом приводит к формированию навыков социального поведения, освоению технологии совместной работы. Работа в группе невозможна без умения быстро и конструктивно принимать решения, брать на себя ответственность, общаться с другими людьми и улаживать конфликтные ситуации.

8.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем:

1. Microsoft Windows 7.
2. Microsoft Office Standart 2007.
3. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам», доступ с любого ПК, имеющего доступ к Internet (<http://window.edu.ru>).
4. Пакет программ для создания тестов, проведения тестирования и обработки его результатов «SunRav Test Office Pro 5».
5. ABBYY Fine Reader 9.
6. Договор №28-800/18 от 28.12.2018г. на оказание услуг по представлению доступа к электронным изданиям издательства «Лань».
7. Договор № 2-100/19 от 08.02.2019г. на оказание услуг по обеспечению доступа к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ.
8. Договор № 048 от 29.01.2019г. доступа к автоматизированной справочной системе «Сельхозтехника».
9. Электронный каталог «Ирбис» Научной библиотеки ГГАУ (Договор № А-4490 от 25.02.2016г.; договор № А-4489 от 25.02.2016г. возмездного оказания услуг).

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ**

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов, и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся:

### **1. для слепых и слабовидящих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением, или могут быть заменены устным ответом;
- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;
- для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство; возможно также использование собственных увеличивающих устройств;

- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

## **2. для глухих и слабослышащих:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, либо предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен и зачёт проводятся в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

## **3. для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:**

- лекции оформляются в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением;
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением;
- экзамен и зачёт проводятся в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

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

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

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

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

- для слепых и слабовидящих:
  - в печатной форме увеличенным шрифтом;

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

## **10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1. Сланов В.М. Энергетический аудит [Текст] / В. М. Сланов, И. К. Хузмиев. - Владикавказ : Издат. ГГАУ, 2007. - 71с.

2. Сланов В.М. Энергетический менеджмент [Текст] / В. М. Сланов, И. К. Хузмиев. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2007. - 87 с.

3. Эксплуатационные затраты при работе машинно-тракторных агрегатов [Текст] : метод. указания и справ. материалы к практ. занятиям, курс. и диплом. проектированию для студентов факультета механизации сельского хозяйства / К. Д. Кудзиев, И. Л. Кудзаева, И. А. Коробейник. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2011. - 32 с.

4. Калаев С.С. Эксплуатация машинно-тракторного парка [Текст] / С. С. Калаев, Л. Х. Чибирова, И. А. Коробейник. - Владикавказ : ГГАУ, 2004. - 48 с.

## **11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ).**

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Энергетическая оценка технологических процессов» по направлению 35.04.06 «Агроинженерия»:

- учебная лаборатория №2 факультета механизации сельского хозяйства для проведения занятий лекционного типа – 4.2.05, 51,4 м<sup>2</sup>. Учебно-лабораторный корпус 5, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащена оборудованием и техническими средствами обучения: мультимедийное оборудование (проектор BENQ MS502/MX503); компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Организации; плакаты; рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 42 посадочных места;

- учебно-методический кабинет для самостоятельной работы, НИРС и курсового проектирования: 165,8 м<sup>2</sup>. Учебно-лабораторный корпус 5, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Толстого, 30. Оснащен оборудованием и техническими средствами обучения: персональные компьютеры –10 шт., рабочее место преподавателя, специализированная мебель на 36 посадочных места, 11 кульманов.

**ев**

**Дополнения и изменения в рабочей программе  
на 2019/2020 уч. год**

В рабочую программу вносятся следующие изменения:

- 1) Пункт 7.2 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля).

**Электронные ресурсы библиотеки, обеспечивающие реализацию образовательных программ**

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
ЭБС ООО «КноРус медиа» <a href="http://www.book.ru">www.book.ru</a> Договор № 18498169 от 09.09.2019г.	19.09.2019г. -19.09.2020г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» <a href="http://znaniyum.com">http://znaniyum.com</a> ; Договор №3949эбс от 16.09.2019г.	16.09.2019г – 31.12.2019г.
«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов», <a href="http://www.e.lanbook.ru">www.e.lanbook.ru</a> Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)

Рабочая программа пересмотрена и одобрена.

Заведующий кафедрой ЭМТП  Р.М. Тавасиев

**АННОТАЦИЯ**

рабочей программы дисциплины

**«Энергетическая оценка технологических процессов»**

Направление подготовки 35.04.06 Агроинженерия

Направленность подготовки «Технические системы в агробизнесе»

Уровень высшего образования: магистратура

Форма обучения: очная, заочная

**Цель дисциплины.** Формирование у студентов магистратуры комплекса знаний по обеспечению высокоэффективного использования машин и оборудования в сельском хозяйстве в соответствии с современными требованиями ресурсосбережения и охраны окружающей среды.

**Задачи дисциплины.** В результате освоения дисциплины формируется умение анализировать и обобщать научно-техническую информацию, передовой отечественный и зарубежный опыт в области технологии сельскохозяйственного производства; умение оптимизировать состав технологических комплексов машин и агрегатов, состав машинно-тракторного парка (МТП) с.-х. предприятия по критерию минимальной энергоёмкости при выполнении механизированных процессов.

**Место дисциплины в структуре ОПОП.** Учебная дисциплина относится к факультативным дисциплинам ФТД.2. Общая трудоемкость дисциплины составляет 72 часа (2 зачетные единицы). Форма итогового контроля – зачет.

**Требования к уровню освоения дисциплины.** В результате изучения дисциплины обучающийся должен:

***знать:***

- методы оценки энергоэффективного использования сельскохозяйственных технологий в рыночных условиях;

- методы оценки и обоснования оптимального энергоэффективного состава МТП, определения и анализа показателей его использования;
- основные направления и тенденции развития научно-технического прогресса в области энергосберегающих технологий.

***уметь:***

- анализировать экономическую и энергетическую эффективность технологических процессов и технических средств, выбирать из них оптимальные для условий конкретного производства;
- выбирать энергоэффективные инженерные решения при производстве продукции с учетом требований международных стандартов, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и экологической чистоты;
- составлять перспективный план обновления состава МТП с учетом повышения энергоэффективности его использования;
- проводить поиск инновационных решений технического обеспечения производства продукции (оказания услуг) с учетом требований качества и стоимости, а также энергетической рентабельности;
- анализировать отечественные и зарубежные тенденции развития механизации, электрификации и автоматизации технологических процессов в сельскохозяйственном производстве.

***владеть навыками:***

- применения персональных компьютеров при планировании состава энергоэффективного МТП предприятия;
- методами оценки энергорентабельности инженерных решений в растениеводстве и животноводстве.

**Компетенции, формируемые дисциплиной:** УК-1, ОПК 1, ОПК-4, ОПК-5, ПК УВ-04, ПК УВ-13.

**Содержание дисциплины:**

**Раздел 1. Энергетическая оценка работы механизированных агрегатов в сельскохозяйственном производстве.** Определение составляющих энергоёмкости технологического процесса. Критерий минимальных затрат: энергомашин, затрат труда, эксплуатационных затрат и приведенных затрат.

**Раздел 2. Оптимизация состава агрегатов технологической линии по критерию минимальных энергозатрат.** Оценка овеществлённых и прямых энергозатрат в технологическом процессе. Оптимизация состава агрегатов в технологической линии по минимальной общей энергоёмкости.

**Раздел 3. Оценка энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур (на примере выращивания картофеля).** Овеществлённые и прямые энергозатраты при выполнении технологических операций по возделыванию картофеля. Расчет коэффициента энергоэффективности при возделывании картофеля.

**Раздел 4. Расчет энергетической эффективности производства продукции крупного животноводства.** Формирование совокупных энергозатрат при производстве молока. Расчет энергосодержания продукции фермы крупного рогатого скота: при производстве молока и при откорме животных.

**Раздел 5. Расчет энергетической эффективности производства продукции мелкого рогатого животноводства и птицеводства.** Расчет энергосодержания продукции птицеводства при производстве яиц и мяса. Расчет энергосодержания продукции овцеводства при производстве молока, мяса и шерсти. Энергетическая рентабельность производства продукции птицеводства и мелкого рогатого животноводства.

**Раздел 6. Расчет энергетической рентабельности производства продукции сельскохозяйственных технологий.** Расчет совокупных энергозатрат сельскохозяйственного предприятия. Совокупное энергосодержание конечной продукции сельскохозяйственного предприятия. Энергетическая эффективность предприятия.

**Составитель:** к.т.н., доцент Коробейник И.А.