

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Арженовский Алексей Григорьевич

Должность: И.о. директора института механики и энергетики имени В.П. Горячкина

Дата подписания: 12.12.2025 16:02:22

Уникальный программный ключ:

3097683b38557fe8e27027e8a04e3f55b3ab904



**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
**«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ –
МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»**
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт экономики и управления АПК
Кафедра экономики и организации производства

УТВЕРЖДАЮ:

И.о. директора института механики
и энергетики имени В.П. Горячкина
А.Г. Арженовский
_____ 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.37 «Экономическое обоснование инженерно-технических решений»**

для подготовки бакалавров

ФГОС ВО

Направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Направленность: «Электроснабжение»

Курс 4

Семестр 7

Форма обучения: очная

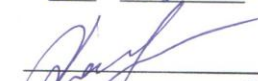
Год начала подготовки: 2025

Москва, 2025

Разработчики: Водяников В.Т., д.э.н, профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«26» 08 2025 г

Рецензент: В.М.Кошелев, д.э.н., профессор
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


«26» 08 2025 г

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 – Теплоэнергетика и теплотехника

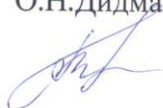
Программа обсуждена на заседании кафедры организация производства
26 августа 2025 г., протокол № 1

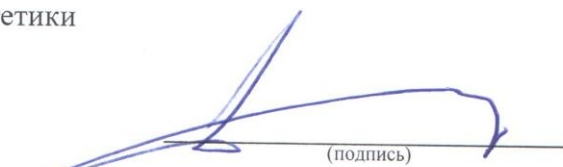
Зав. кафедрой А.А.Быков, д.э.н., доцент
(ФИО, ученая степень, ученое звание)


(подпись)

Согласовано:

Председатель учебно-методической
комиссии института механики и энергетики
им. В.П. Горячкина
д.т.н., профессор, академик РАН
О.Н.Дидманидзе




(подпись)
«27» 08 2025 г.

И.о. заведующий выпускающей кафедрой:
электрообеспечения и теплоэнергетики
имени академика И.А.Будзко
д.т.н., профессор Д.А.Нормов


(подпись)
«27» 08 2025 г

Зав.отдела комплектования ЦНБ /


(подпись)

СОДЕРЖАНИЕ

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	5
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В УЧЕБНОМ ПРОЦЕССЕ.....	5
3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	5
4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.....	10
4.1 РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ТРУДОЁМКОСТИ ДИСЦИПЛИНЫ ПО ВИДАМ РАБОТ	10
ПО СЕМЕСТРАМ	10
4.2 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	10
4.3 ЛЕКЦИИ И ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ	13
5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ.....	16
6. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	17
6.1. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ И НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ.....	17
6.2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ.....	25
7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	28
7.1 ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА	28
7.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА	Ошибка! Закладка не определена.
7.3 НОРМАТИВНЫЕ ПРАВОВЫЕ АКТЫ.....	28
7.4 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ, РЕКОМЕНДАЦИИ И ДРУГИЕ МАТЕРИАЛЫ К.....	28
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО-ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ», НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	28
9. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ	29
10. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ.....	30
11. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ОБУЧАЮЩИМСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ..	31
12. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ	32

АННОТАЦИЯ

рабочей программы учебной дисциплины

**Б1.О.37 «Экономическое обоснование инженерно-технических решений»
для подготовки бакалавра по направлению направление: 13.03.02 – Электро-
энергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение»**

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов знаний и практических умений по формулированию задач и выбору оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; пониманию базовых принципов функционирования экономики, целей и механизмов основных видов государственной социально-экономической политики; научить правильно использовать финансовые инструменты для управления личными финансами; по формированию нетерпимого отношения к коррупционному поведению; алгоритмизировать решения задач и реализовать алгоритмы с использованием программных средств.

Место дисциплины в учебном плане: дисциплина включена в обязательную часть учебного плана по направлению подготовки направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника

Требования к результатам освоения дисциплины: в результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции (индикаторы достижения компетенций): УК-2.1; УК-2.2; УК-2.4; УК-6.4; УК-9.1; УК-9.2; УК-10.1; ОПК-1.1

Краткое содержание дисциплины: Научные основы экономического обоснования инженерно-технических решений. Оптимизация выбора решений при альтернативных возможностях. Действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения в инженерном деле. Сущность материального-технического производства, производственные силы, производственные отношения. Задачи, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики. Производственно-технические отношения. Социально-экономические отношения. Финансовые инструменты для управления личными финансами. Анти-коррупционное законодательство. Экономическое обоснование проектирования объектов энергохозяйства. Сметная стоимость инженерных решений. Методы определения капитальных вложений в энергетические объекты. Экономическая оценка инженерно-технических решений и проведенных мероприятий.

Общая трудоемкость дисциплины: 108 часов, 3 зач. единицы

Промежуточный контроль: 7 семестр – зачет с оценкой.

1. Цель освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» является формирование у обучающихся знаний и практических умений по формулированию задач и выбору оптимальных способов их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений; пониманию базовых принципов функционирования экономики, целей и механизмов основных видов государственной социально-экономической политики; научить грамотно использовать финансовые инструменты для управления личными финансами; по формированию нетерпимого отношения к коррупционному поведению; алгоритмизировать решения задач и реализовать алгоритмы с использованием программных средств.

2. Место дисциплины в учебном процессе

Дисциплина «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» включена в обязательную часть учебного плана по направлению направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение», реализуется в соответствии с требованиями ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению направление: 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника.

Предшествующими курсами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» являются: Экономическая теория, Организация и управление на предприятии АПК и др.

Дисциплина «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» является основополагающей для выполнения выпускной квалификационной работы.

Особенностью дисциплины является практическое применение навыков проведения экономического обоснования инженерных решений в конкретных организационно-технических условиях сельскохозяйственного предприятия, учитывая действующие нормы законодательства и с применением информационных технологий, цифровых инструментов.

Рабочая программа дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

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

Образовательные результаты освоения дисциплины обучающимся, представлены в таблице 1.

Таблица 1

Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компетенции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-2	Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1 Формулирует в рамках поставленной цели проекта совокупность задач, обеспечивающих ее достижение	методы анализа во взаимосвязи экономических явлений процессов в энергетической отрасли, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения;	использовать современные методы сбора, обработки и анализа экономических и энергетических данных; организовать работу коллектива, рабочей группы; разрабатывать проекты в сфере экономики и бизнеса с применением правовой и нормативно-справочной информации в информационно-правовых системах Консультант+ и Гарант, а также применять в коммуникационном процессе для передачи, обработки и интерпретации информации такие программные продукты, как Excel, Google документы	методологией экономического исследования; навыками самостоятельной работы, самоорганизации организации выполнения поручений, в том числе с применением правовой и нормативно-справочной информации в информационно-правовых системах Консультант+ и Гарант, а также применять в коммуникационном процессе для передачи, обработки и интерпретации информации такие программные продукты, как Excel, Google документы
			УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и	основные информационные ресурсы и технологии, способы сбора информации, методы систематизации и оптимальный способ ее решения, исходя из дей-	осуществлять сбор информации на основе научно обоснованных методов, использовать информационные ресурсы различного характера, хранения мас-	навыками проведения информационно-поисковой работы, владеть информационно-нормативными справочными системами с последующим использованием

			ограничения	ствующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с применением программных продуктов и цифровых инструментов (Excel, Google документы);	совыхданных в сфере теплоэнергетики, в том числе с применением программных продуктов и цифровых инструментов (Excel, Google документы);	данныхпри решении профессиональных задач, в том числе с применением программных продуктов и цифровых инструментов (Excel, Google документы);
			УК-2.4 Публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта	осные правила и методы публичного представления результатов решения конкретной задачи проекта	формулировать и излагать публично результаты решения конкретной задачи проекта	навыками публично представляет результаты решения конкретной задачи проекта
2.	УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.4 Критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результат	основы критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результат	критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результат	владеть методами критически оценивает эффективность использования времени и других ресурсов при решения поставленных задач, а также относительно полученного результат
2.	УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9.1 Понимает базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на индивида	основные принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на жизнедеятельность человека и бизнеса	применять принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на жизнедеятельность человека и бизнеса	навыками применения принципов функционирования экономики, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики и ее влияние на жизнедеятельность человека и бизнеса
			УК-9.2 Правильно использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом)	финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), в том числе с применением программных	применять финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), в том числе с применением программ-	навыками финансовой грамотности при управлении личными финансами (личным бюджетом), в том числе с при-

			том)	продуктов и цифровых инструментов (Excel, Google документы)	ных продуктов и цифровых инструментов (Excel, Google документы)	менением программных продуктов и цифровых инструментов (Excel, Google документы)
			УК-9.3 Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей, контролирует собственные экономические и финансовые риски	методы личного экономического и финансового планирования для достижения поставленных целей, контролирует собственные экономические и финансовые риски	планировать собственный финансовый бюджет и оценивать экономические и финансовые риски	навыками планирования собственного финансового бюджета и оценивать экономические и финансовые риски
3.	УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Знает действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней	действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности; способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней на основе правовой и нормативно-справочной информации в информационно-правовых системах Консультант+ и Гарант	формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению, учитывая действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией на основе правовой и нормативно-справочной информации в информационно-правовых системах Консультант+ и Гарант	нетерпимостью к коррупционному поведению, учитывая действующие правовые нормы, способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней
4.	ОПК-1	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-1.1 Алгоритмизирует решение задач и реализует алгоритмы с использованием программных средств	основы построения алгоритмов решения профессиональных задач, расчета и анализа современной системы показателей, характеризующих деятельность хозяйствующих субъектов с применением ин-	разрабатывать алгоритмы решения задач и реализовать алгоритмы с использованием программных средств и цифровых инструментов	навыками разработки и применения алгоритмов решения задач и реализовать их с использованием программных средств и цифровых инструментов

				формационных технологий, специальных программных продуктов		
--	--	--	--	--	--	--

4. Структура и содержание дисциплины

4.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 часа), их распределение по видам работ в 7 семестре представлено в таблице 2.

Таблица 2

Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ по семестрам

Вид учебной работы	Трудоёмкость	
	час. всего	в т.ч. по семестрам
		№ 7
Общая трудоёмкость дисциплины по учебному плану	108	108
1. Контактная работа:	50,35	50,35
Аудиторная работа	50	50
<i>в том числе:</i>		
<i>лекции (Л)</i>	16	16
<i>практические занятия (ПЗ)</i>	34	34
<i>контактная работа на промежуточном контроле (КРА)</i>	0,35	0,35
2. Самостоятельная работа (СРС)	57,65	57,65
<i>самостоятельное изучение разделов, самоподготовка (проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к практическим занятиям)</i>	48,65	48,65
<i>Подготовка к зачету с оценкой</i>	9	9
Вид промежуточного контроля:	зачет с оценкой	

4.2 Содержание дисциплины

Таблица 3

Тематический план учебной дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Раздел 1 «Теоретические и методические основы дисциплины»	38	6	12			20
Тема 1. Современные тенденции развития теплоэнергетики	22	2	8	-	-	12
Тема 2. Инновации, инвестиции и капиталовложения в энергоснабжении АПК	16	4	4	-	-	8
Раздел 2 «Методы экономической оценки инженерно-технических решений в энергоснабжении АПК»	69,65	10	22			37,65
Тема 3. Особенности ценообразования в энергетике	12	2	4	-		6

Наименование разделов и тем дисциплин (укрупнённо)	Всего	Аудиторная работа				Внеаудиторная работа СР
		Л	ПЗ	ЛР	ПКР	
Тема 4. Проектирование объектов сельской энергетике	12	2	4			6
Тема 5. Организационно-экономический механизм энерго-снабжения АПК	17,65	2	4			11,65
Тема 6. Основные методики технико-экономических расчетов по обоснованию инженерных решений	28	4	10			14
Контактная работа на промежуточном контроле (КРА)	0,35				0,35	
Всего за 7 семестр	108	16	34		0,35	57,65
Итого по дисциплине	108	16	34		0,35	57,65

Раздел 1 «Теоретические и методические основы дисциплины АПК»

Тема 1. Современные тенденции развития теплоэнергетики

Характеристика агропромышленного и электроэнергетического комплексов России. Структура и основные направления развития энергетического комплекса. Особенности энергетического производства. Производственные взаимосвязи электроэнергетики с другими отраслями промышленности. Электроснабжение хозяйственных объектов. Экономические аспекты энергообеспечения в условиях инновационного развития отраслей АПК. Современные тенденции развития энергетического комплекса.

Себестоимость энергии на электростанциях различного типа и мощностей.

Тема 2. Инновации, инвестиции и капиталовложения в энергоснабжении

Организация рационального использования энергии на энергетических предприятиях. Система энергосбережения и мероприятия по экономии электроэнергии. Цели развития энергетики сельского хозяйства страны. Система энергосбережения. Комплекс мер по энергосбережению. Совершенствование экономических отношений сельхозтоваропроизводителей и энергоснабжающих организаций. Сущность и понятие инноваций и научно-технического прогресса (НТП). Основа инновационной политики. Этапы внедрения инновационных инженерных решений.

Инвестиции и капитальные вложения в электроэнергетику. Проектирование объектов энергохозяйства. Сметная стоимость строительства. Методы определения капитальных вложений в энергетические объекты.

Условия, особенности и последовательность определения экономической оценки. Исходные данные для определения экономической эффективности машин в животноводстве. Исчисление эксплуатационных затрат по машинам и оборудованию в животноводстве.

Понятие инвестиций. Основные этапы инвестиционного проекта. Виды инвестиций (реальные и финансовые). Направление инвестиций в производство. Элементы инвестиционной политики. Чистые инвестиции. Бизнес-план инвестиционного проекта. Факторы эффективности инвестиций в производство. Оценка экономической эффективности инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение энергетических объектов.

Сущность капитальных вложений. Абсолютная экономическая эффективность капитальных вложений. Понятие и направление капитальных вложений. Расчет экономической эффективности капитальных вложений. Сравнительный экономический эффект капитальных вложений определяется при сопоставлении вариантов хозяйственных или технологических процессов, при выборе наиболее эффективных технических средств, при строительстве новых или реконструкции действующих предприятий.

Раздел 2 «Методы Экономической оценки инженерно-технических решений в энергоснабжении АПК»»

Тема 3. Особенности ценообразования в энергетике

Общие принципы ценообразования. Регулирование цен. Внешние и внутрипроизводственные факторы, влияющие на формирование цены на энергию. Особенности формирования цены на электроэнергию. Формирование тарифа на электрическую и тепловую энергию. Экономические основы энергообеспечения сельского хозяйства.

Тема 4. Проектирование объектов сельской энергетике

Структура и технико-экономические показатели развития сельской энергетики. Планирование строительно-монтажных работ. Перспективные титульные списки и годовой производственно-технический план.

Производство строительно-монтажных работ. Подрядный и хозяйственный способ строительно-монтажных работ.

Экономика качества энергоснабжения сельских потребителей. Экономика строительства и реконструкции сельских электросетей. Стоимость и себестоимость строительства. Проектирование строительства энергетических объектов. Разработка технического проекта и состав рабочего проекта. Структура сметной стоимости объекта. Виды смет. Сметная стоимость объектов и капитальных вложений в сельскую теплоэнергетику. Размер капиталовложений в объекты теплоэнергетики. Сметные нормы и сметная стоимость строительства объектов теплоэнергетики. Структура капитальных вложений в источник тепловой энергии рассматривается на конкретном предприятии. Издержки производства и себестоимость тепловой энергии.

Тема 5. Организационно-экономический механизм энергоснабжения АПК

Экономические предпосылки организации альтернативных систем энергоснабжения сельскохозяйственных предприятий в России. Организационно -

экономический механизм совмещенного энергоснабжения промышленного предприятия в современных условиях хозяйствования.

Формирование организационно - экономического механизма совмещенного энергообеспечения промышленного предприятия. Промышленное предприятие как альтернативный производитель энергии на энергетическом рынке. Экономическая оценка проектов по организации совмещенного энергообеспечения промышленными предприятиями. Экономика топливно-энергетических ресурсов. Направления рационального использования энергоресурсов и нетрадиционная энергетика.

Тема 6. Основные методики технико-экономических расчетов по обоснованию инженерных решений

Цели технико-экономических расчетов в энергетике. Задачи при проектировании объектов энергетики. Задачи при проектировании линий электропередач и других объектах. Эффективность капитальных вложений. Определение размера капитальных вложений. Организационно-технические мероприятия. Оборудование котельных приборами автоматического регулирования теплового режима. Повышение КПД котельных за счет своевременной чистки и ремонта котлов. Использование энергии солнца на отопление и нагрев воды для производственных и бытовых нужд. Применение тепловых насосов, в которых источником тепла служит энергия земли, воздуха, воды. Оптимизация условий эксплуатации системы горячего водоснабжения и отопления. Модернизация устаревшего оборудования с низким КПД и т. д.

Методические основы определения экономической эффективности технических средств в энергетике. Система технико-экономических показателей. Критерий выбора наиболее эффективного варианта технических средств и инженерно-технического решения.

Показатели экономической эффективности технологий и технических средств. Натуральные и стоимостные показатели экономической эффективности. Методы расчета экономических показателей. Исчисление эксплуатационных затрат. Эффективность технических средств и себестоимость производства животноводческой продукции.

Основные информационные ресурсы, способы сбора информации, методы систематизации и оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с применением программных продуктов и цифровых инструментов.

4.3 Лекции и практические занятия

Таблица 4

Содержание лекций, практических занятий и контрольные мероприятия

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практическая подготовка
1	Тема 1. Со-	Лекция № 1 Современные	УК-2.1, УК-		2

№ п/п	Название раздела, темы	№ и название лекций/практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/из них практическая подготовка
	временные тенденции развития теплоэнергетики	тенденции развития энергетики	2.2, УК-2.4; УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3		
		Практическая работа № 1. Оценка уровня электрификации и технической оснащённости предприятия АПК		устный опрос	4
		Практическая работа № 2. Техничко-экономическая оценка источников автономного энергоснабжения		устный опрос	4
2	Тема 2. Инновации, инвестиции и капиталовложения в энергоснабжении	Лекция № 2 Инновации, научно-технический прогресс и интенсификация производства	УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1		4
		Практическое занятие № 3. Инвестиционная политика и экономическая эффективность вложений		устный опрос	4
3	Тема 3. Особенности ценообразования в энергетике	Лекция № 3. Особенности ценообразования в энергетике	УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1		2
		Практическое занятие № 4. Основные методы ценообразования в теплоэнергетике		устный опрос	4
4	Тема 4. Проектирование объектов сельской энергетике	Лекция №4 Проектирование объектов сельской энергетики	УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, ОПК-1.1		2
		Практическое занятие № 5. Техничко-экономическая оценка источников энергоснабжения		устный опрос	4
5	Тема 5. Организационно-экономический механизм энергоснабжения	Лекция №5. Организационно-экономический механизм энергоснабжения АПК Практическая работа № 6. Экономическая оценка выбора системы электропривода машин и механизмов	УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1.	устный опрос	2 4
6	Тема 6. Основные методики технико-экономических расчетов по обоснованию инженерных решений	Лекция № 7. Основные методики технико-экономических расчетов по обоснованию инженерных решений	УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4 УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, ОПК-1.1		4
		Практические занятия № 7. Сравнительная оценка заме-		устный опрос	4

№ п/п	Название раздела, те- мы	№ и название лекций/ практических занятий	Формируемые компетенции (индикаторы)	Вид контрольного мероприятия	Кол-во часов/ из них практи- ческая подго- товка
	нованию инженерных решений	ны энергетического оборудов- ования на МТФ Практические занятия № 8 Экономическая оценка стро- ительства объектов молай энергетики		устный опрос	6

Таблица 5

Перечень вопросов для самостоятельного изучения дисциплины

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
1.	Тема 1. Современные тенден- ции развития теплоэнергетики	Виды структур управления топливно-энергетического комплекса и их характеристика. Основополагающие направления топливно- энергетического комплекса. Назначение и понятие ТЭК. Составные части ТЭК. (УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, ОПК-1.1)
2.	Тема 2. Экономическое обос- нование инженерных решений в энергоснабжении АПК	Особенности налогообчисления в аграрном секторе экономики. Автоматизация учетной и отчетной работы функциональных служб. (УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, ОПК-1.1)
3.	Тема 2. Инновации, инвести- ции и капиталовложения в энергоснабжении	Различия между инвестированием и кредитованием. Факторы, влияющие на сокращение срока окупаемости единовременных вложений. Инвестиционный портфель энергетических компаний. (УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1,)
4.	Тема 3. Особенности ценооб- разования в энергетике	Принципы работы современных информационных тех- нологий и их использование для решения профессио- нальных задач. Алгоритмы решения инженерных задач в электротехнологиях и автоматизированных системах. Технологические роботы и их экономическая оценка. (УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1,)
5	Тема 4. Проектирование объек- тов сельской энергетике	Экономика качества энергоснабжения сельских потре- бителей. Экономика строительства и реконструкции сельских электросетей. Проектирование строительства энергетических объектов. Разработка технического проекта и состав рабочего проекта. Структура сметной стоимости объекта. Виды смет. Размер капиталовложе- ний в объекты теплоэнергетики. Структура капиталь- ных вложений в источник тепловой энергии рассмат- ривается на конкретном предприятии. (УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, ОПК-1.1)
6	Тема 5. Организационно- экономический механизм	Формирование организационно - экономического ме- ханизма совмещенного энергообеспечения промыш-

№ п/п	Название раздела, темы	Перечень рассматриваемых вопросов для самостоятельного изучения
	энергоснабжения	ленного предприятия. Промышленное предприятие как альтернативный производитель энергии на энергетическом рынке. Экономическая оценка проектов по организации совмещенного энергообеспечения промышленными предприятиями. Экономика топливно-энергетических ресурсов. Направления рационального использования энергоресурсов и нетрадиционная энергетика. (УК-2.1, УК-2.2, УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1.)
6	Тема 6. Основные методики технико-экономических расчетов по обоснованию инженерных решений	Методические основы определения экономической эффективности технических средств в энергетике. Система технико-экономических показателей. Критерий выбора наиболее эффективного варианта технических средств и инженерно-технического решения. Показатели экономической эффективности технологий и технических средств. Натуральные и стоимостные показатели экономической эффективности. Основные информационные ресурсы, способы сбора информации, методы систематизации и оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений, в том числе с применением программных продуктов и цифровых инструментов (УК-2.1, УК-2.2, УК-2.4; УК-9.1, УК-9.2, УК-9.3, УК-10.1, ОПК-1.1)

5. Образовательные технологии

В процессе преподавания дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» используется традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения с применением активных и интерактивных образовательных технологий (таблица 6).

Стандартные методы обучения:

- лекции (в целях повышения эффективности усвоения материала используются презентации лекций, выполненные с использованием программы MicrosoftOffice PowerPoint)
- практические занятия, на которых обсуждаются основные проблемы, изложенные в лекционном и раздаточном материалах;
- консультации преподавателей.

Таблица 6

Применение активных и интерактивных образовательных технологий

№ п/п	Тема и форма занятия		Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
1.	Современные тенденции развития электроэнергетики	Л	Проблемная лекция
2.	Практическая работа № 2. Техничко-экономическая оценка источников авто-	ПЗ	Работа в малой группе

№ п/п	Тема и форма занятия	Наименование используемых активных и интерактивных образовательных технологий
	номного энергоснабжения	
3.	Лекция № 3. Особенности ценообразования в электроэнергетике	Л Проблемная лекция
4.	Практические занятия № 6,7,8	ПЗ Анализ конкретной ситуации

6. Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

6.1. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности

Примерный перечень вопросов к устному опросу

Тема 1. Современные тенденции развития электроэнергетики

1. Характеристика агропромышленного и комплексов России и электроэнергетики.
2. Структура и основные направления развития электроэнергетики.
3. Составные части системы электроэнергетических объектов.
4. Структура и основные направления развития электрических сетей.
5. Способы и особенности получения электроэнергии.
6. Производственные взаимосвязи электроэнергетики с другими отраслями промышленности.
7. Регулирование электроснабжения.
8. Учет экологических и социальных факторов.
9. Экономические аспекты электроснабжения.
10. Типы электростанций и структура производства электроэнергии в России.
11. Экономика сельских электросетей.

Тема 2. Инновации, инвестиции и капиталовложения в электроснабжении

1. Организация рационального использования электроэнергии на энергетических предприятиях.
2. Система электроснабжения и мероприятия по экономии электроэнергии. Цели развития энергетики сельского хозяйства страны.
3. Система сбережению электроэнергии.
4. Совершенствование экономических отношений сельхозтоваропроизводителей и электросетей.
5. Сущность и понятие инноваций и научно-технического прогресса (НТП). Основа инновационной политики.
6. Этапы внедрения инновационных инженерных решений.
7. Инвестиции и капитальные вложения в электроэнергетику.

8. Проектирование объектов энергохозяйства.
9. Основные этапы инвестиционного проекта.
10. Чистые инвестиции.
11. Бизнес-план инвестиционного проекта.
12. Оценка экономической эффективности инвестиций в реконструкцию и техническое перевооружение энергетических объектов.

Тема 6. Основные методики технико-экономических расчетов по обоснованию инженерных решений

1. Оптимизация выбора решений при альтернативных возможностях.
2. Действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения в инженерном деле.
3. Сущность материального-технического производства, производственные силы, производственные отношения.
4. Задачи, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики.
5. Производственно-технические отношения.
6. Методологические основы экономического обоснования ИТР.
7. Методы анализа во взаимосвязи экономических явлений и процессов в энергетической отрасли, учитывая действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения.
8. Показатели экономической эффективности технологий и технических средств.
9. Исчисление эксплуатационных затрат.
10. Эффективность технических средств и себестоимость производства животноводческой продукции.

Контрольная работа

Целью контрольной работы является закрепление теоретических знаний и практических навыков самостоятельного решения аналитических задач по замене оборудования и средств механизации на молочной ферме.

В данной работе производится организация механизированных процессов: раздачи кормов, доения коров, первичной обработки молока, уборки навоза на товарно-молочной ферме с заданным поголовьем коров и их продуктивностью. Расчетная работа выполняется по исходным данным в соответствии с вариантами, которые выдаются на занятии, они же приведены в приложении 1 методических указаний.

Работа выполняется в сравнительной характеристике, то есть во всех разделах сравнивают показатели по базовому и проектному вариантам.

1. Подбор технологического оборудования и сравнение его с базовым

Для выполнения первого раздела расчетной работы необходимо в соответствии с выданным вариантом заполнить исходной информацией таблицу 6.1.

Таблица 6.1. Исходные данные для подбора технологического оборудования

Показатели	Базовый вариант	Проектный вариант
Поголовье доильных коров, гол		
Продуктивность коров, кг/гол в год		
Период лактации, дней	310	310
Марки машин и оборудования:		
раздача кормов		
доение коров		
первичная обработки молока		
уборка навоза		

Потребное количество машин, необходимых для выполнения операций, определяется исходя из технологических характеристик машин (см. приложение 2 методички), режима их работы в течение суток и расчетного поголовья животных на одну машину.

а) расчет количества агрегатов (Na) при раздаче кормов определяется по формуле:

$$Na = \frac{Qc}{Wa \times t \times k_{up}},$$

где Qc – суточный объем корма, т. Определяется исходя из количества коров и суточного рациона кормления, который приведен в таблице 2.2. Wa – производительность агрегата, т/ч; t – время работы агрегата, ч. В соответствии с технологией время работы принимается не более 1 часа, необходимо учесть, что корм раздается по технологии три раза в сутки. k_{up} – коэффициент использования рабочего времени смены ($k_{up} = 0,81-0,90$).

Таблица 6.2. Суточный рацион кормления коров

Вид кормов	Суточный расход кормов по группам среднего удоя на корову, кг/гол				
	6400	6500	6700	7000	7200
Концентрированные	4,4	4,6	4,9	5,6	6,2
Сено	5,0	5,5	6,0	6,6	7,0
Сенаж	6,5	7,5	8,0	8,5	9,0
Силос	20,0	22,0	25,0	26,5	28,0
Зеленая подкормка	36,5	38,0	40,0	42,0	44,0

б) расчет количества агрегатов (Na) при доении коров определяется по формуле:

$$Na = \frac{N_{ок}}{Wa \times t \times n \times k_{up}},$$

где $N_{ок}$ – количество дойных коров, гол.; Wa – производительность агрегата, гол/ч на оператора; t – время работы агрегата (время одной дойки), ч ($t=1,5...2,0$ ч); n – количество персонала, обслуживающего агрегат (из приложения 2), чел.

в) расчет количества агрегатов (Na) для первичной обработки молока определяется по формуле:

$$Na = \frac{Q_m}{W_a \times k_{up}},$$

где Q_m – суточный объем молока на ферме, л. k_{up} – коэффициент использования рабочего времени ($k_{up} = 0,81-0,90$)

Суточный объем молока определяется:

$$Q_m = \frac{Прк \times N_{\text{дд}}}{310},$$

где $Прк$ – продуктивность коров.

г) расчет количества агрегатов (Na) при уборке навоза определяется по формуле:

$$Na = \frac{N_{\text{ок}} \times 1,5}{L_{mp}},$$

где 1,5 – длина транспортера в расчете на одну голову при стойловом содержании животных, м; L_{mp} – длина транспортера, м.

2. Определение количества обслуживающего персонала.

Численность обслуживающего персонала определяется исходя из количества персонала, обслуживающего каждый агрегат и количества агрегатов по всем технологическим процессам, рассчитанного в пункте 1.

В результате выполненных расчетов составляется таблица 6.3.

Таблица 6.3. Количественный состав средств механизации и обслуживающего персонала

Технологические процессы	Количество агрегатов, шт.		Кол-во обслуживающего персонала, чел/маш.		Общая численность персонала, чел	
	Б	П	Б	П	Б	П
Раздача кормов						
Дояние коров						
Первичная обработка молока						
Уборка навоза						
ИТОГО						

3. Определение годовых затрат рабочего времени.

Годовые затраты рабочего времени по механизированным процессам определяются по формуле:

$$T_z = \frac{t_z \times Na \times n}{k_{up}},$$

где t_g - годовая загрузка машины по операциям, ч; Na - количество агрегатов по каждой операции, шт.; n - количество персонала, обслуживающего агрегат, чел.

t_g определяется из расчетов п. 2.1.1 с учетом годового фонда работы оборудования по процессам. Для процесса первичной обработки и охлаждения молока принять равным 4 часа после каждой дойки, учитывая, что молоко с фермы забирают 2 раза в сутки. Для процесса уборки навоза время работы агрегата в сутки принимаем 4 часа (в совокупности).

Результаты выполненных расчетов сводятся в таблицу 6.4.

4. Определение капиталовложений в машины и оборудование.

Капиталовложения в машины и оборудование определяют исходя из цены приобретения машин по каждому процессу (Cn), расходов на доставку ($З_д$) и затрат на монтаж ($З_м$).

Расходы на доставку принять 5-7 % от стоимости машины (оборудования), затраты на монтаж – 10-12 %.

$$K = (Cn + З_д + З_м) \times Na .$$

Результаты расчетов вносят в таблицу 2.4.

5. Определение годового расхода электроэнергии по каждому процессу и варианту.

Годовой расход электроэнергии по каждому процессу определяется исходя из мощности электродвигателя и электроустановок (приложение 2), годовой загрузки машин и оборудования (t_g) и количества машин (Na) по формуле:

$$Q_{э} = \frac{P_n}{\eta} \times K_з \times t_g \times Na ,$$

где P_n – номинальная мощность, кВт; η – КПД ($\eta = 0,82$); $K_з$ – коэффициент загрузки по мощности ($K_з = 0,8$).

Таблица 6.4. Годовые показатели затрат рабочего времени, капиталовложений в оборудование, расхода электроэнергии

Технологические процессы	Затраты рабочего времени, чел.-ч		Капиталовложения, руб.		Расход электроэнергии, кВт-ч	
	Б	П	Б	П	Б	П
Раздача кормов						
Доеение коров						
Первичная обработка молока						
Уборка навоза						
ИТОГО						

6. Расчет себестоимости и уровня рентабельности производства молока

Эксплуатационные затраты рассчитываются по базовому и проектному вариантам, учитывая соответствующие данные.

Эксплуатационные затраты включают в себя годовую заработную плату обслуживающего персонала с начислениями (Z_n), амортизационные отчисления на машины и оборудование (A), затраты на ремонт и техническое обслуживание техники (Z_{top}) и затраты на электроэнергию для работы оборудования ($\mathcal{E}_\mathcal{E}$):

$$\mathcal{E}_\mathcal{E} = Z_n + A + Z_{top} + \mathcal{E}_\mathcal{E}.$$

Годовую заработную плату по каждому процессу определяют умножением годовых затрат рабочего времени по каждому процессу (табл. 2.4) на часовую тарифную ставку соответствующих категорий работников с учетом надбавки и отчислений на социальные нужды:

премии – до 40 %;

классность – до 15 %;

начисления социальные нужды – 30 %.

Часовые тарифные ставки (руб./ч) принимаются:

а) тракторист-машинист – 104;

б) операторы машинного доения – 120;

в) операторы по обслуживанию оборудования – 92;

г) прочие рабочие фермы – 84.

Амортизационные отчисления рассчитывают исходя из размера капиталовложений и норм амортизации, %:

а, г) по раздатчикам кормов, транспортерам для уборки навоза – 8,33;

б) по доильным установкам – 10,0;

в) по установкам для очистки и охлаждения молока – 16,6.

Затраты на ремонт и техническое обслуживание определяют исходя из размера капиталовложений и норм отчислений на эти цели, %:

а) по раздатчикам кормов – 9,0;

б, в) по доильным установкам, оборудованию для пастеризации и охлаждения молока – 10,5;

г) по транспортерам для уборки навоза – 14,5.

Стоимость электроэнергии определяется как произведение годового расхода (табл. 6.5) на тариф за 1 кВт/ч электроэнергии – 5,64 р.

Расчет эксплуатационных затрат сводят в таблицу 6.5, которая составляется по базовому и проектному вариантам.

Таблица 6.5. Эксплуатационные затраты

Технологические процессы	Заработная плата, р.		Амортизацион. отч., р.		Затраты на ТОР, р.		Стоимость электроэнергии, р.	
	Б	П	Б	П	Б	П	Б	П
Раздача кормов								
Доение коров								
Первичная обработка молока								
Уборка навоза								

ИТОГО								
-------	--	--	--	--	--	--	--	--

7. Экономическая оценка проектируемой механизации основных технологических процессов производства молока

Для оценки экономической эффективности механизации и автоматизации производства необходимы конкретные показатели, отражающие влияние различных факторов на процесс производства.

Экономическая оценка эффективности проектируемой электромеханизации производства молока осуществляется путем сопоставления нескольких экономических показателей базового и проектного вариантов.

1. Годовая экономия эксплуатационных затрат:

$$\mathcal{E}_z = \mathcal{E}_{z_B} - \mathcal{E}_{z_{\Pi}},$$

где $\mathcal{E}_{z_B}$, $\mathcal{E}_{z_{\Pi}}$ – эксплуатационные затраты в базовом и проектном вариантах, р.

2. Показатели производительности труда.

Трудоемкость производства молока по основным технологическим процессам для базового и проектного вариантов: *(рассчитывается по каждому процессу и варианту)*

$$T_{\text{ЕБ}} = \frac{T_{z_B}}{ВП_B}, \quad T_{\text{ЕП}} = \frac{T_{z_{\Pi}}}{ВП_{\Pi}}$$

где T_{z_B} , $T_{z_{\Pi}}$ – затраты рабочего времени в базовом и проектном вариантах, чел.-ч; $ВП_B$, $ВП_{\Pi}$ – объем производства продукции в базовом и проектном вариантах (объем молока на ферме), ц. *(рассчитывается по каждому процессу и варианту)*

Производительность труда: *(рассчитывается по каждому процессу и варианту)*

$$ПТ_B = \frac{ВП_B}{T_{z_B}}, \quad ПТ_{\Pi} = \frac{ВП_{\Pi}}{T_{z_{\Pi}}};$$

Годовая экономия рабочего времени, чел.-ч.: *(рассчитывается по итоговым показателям каждого варианта)*

$$\mathcal{E}_{PB} = (T_{\text{ЕБ}} - T_{\text{ЕП}}) \times ВП.$$

3. Энергоемкость основных процессов производства молока: *(рассчитывается по каждому процессу и варианту)*

$$\mathcal{E}_{EM} = \frac{Q_{\mathcal{E}}}{ВП}, \text{ кВт ч/ц}$$

где $Q_{\mathcal{E}}$ – годовой расход электроэнергии по процессам, кВт ч; $ВП$ – годовое производство молока, ц.

4. Металлоемкость основных процессов: *(рассчитывается по каждому процессу и варианту)*

$$M_{EM} = \frac{M_M}{ВП}, \text{ кг/ц}$$

где M_m – масса машин и оборудования, кг.

5. Энерговооруженность основных процессов производства молока: (рассчитывается по каждому процессу и варианту)

$$\mathcal{E}_{EM} = \frac{Q_{\mathcal{E}}}{p}, \text{ кВт ч/чел.}$$

где p – численность работников, обслуживающих оборудование, соответствующее основным процессам.

6. Показатели экономической эффективности капиталовложений.
Относительный размер капиталовложений:

$$K_{OB} = \frac{K_{BB}}{B\Pi_B}, \quad K_{OP} = \frac{K_{BP}}{B\Pi_P}:$$

Срок окупаемости капиталовложений (лет).

$$T_{\Delta K} = \frac{K_{BP}}{\mathcal{E}_2}$$

Экономическая эффективность капитальных вложений:

$$\mathcal{E}_{cp} = \frac{1}{T_{\Delta K}} \geq E_n, \quad E_n = 0,15$$

Сравнительный экономический эффект за расчетный период, р.:

$$\mathcal{E}_T = \frac{\mathcal{E}_{3B} - \mathcal{E}_{3P}}{E_n + Rt},$$

где E_n – нормативный коэффициент экономической эффективности капиталовложений; Rt – норма реновации с учетом фактора времени, принять равным 1, поскольку срок службы новой техники 1 год.

По завершению всех расчетов необходимо сделать выводы по эффективности использования новых (в проектом варианте) машин и оборудования.

В заключении работы выполняются выводы по экономическому обоснованию принятых инженерных решений.

Примерный перечень вопросов к зачету с оценкой по дисциплине

1. Характеристика агропромышленного и комплекса России и электроэнергетики.
2. Структура и основные направления развития и электроэнергетики.
3. Составные части системы электроэнергетических объектов.
4. Информационно-техническое обеспечение предприятий АПК.
5. Особенности производства электроэнергии.
6. Производственные взаимосвязи электроэнергетики с другими отраслями промышленности.
7. Регулирование электроснабжения. Учет экологических и социальных факторов.
8. Развитие и алгоритм принятия инженерно-технических решений.
9. Типы электростанций и структура производства электроэнергии в России.

10. Экономика электростанций.
11. Оптимизация выбора решений при альтернативных возможностях.
12. Действующие правовые нормы, имеющиеся ресурсы и ограничения в инженерном деле.
13. Задачи, цели и механизмы основных видов государственной социально-экономической политики.
14. Методологические основы экономического обоснования ИТР.
15. Методы анализа во взаимосвязи экономических явлений и процессов в энергетической отрасли, учитывая действующие правовые норма, имеющиеся ресурсы и ограничения.
16. Показатели экономической эффективности технологий и технических средств.
17. Исчисление эксплуатационных затрат.
18. Эффективность технических средств и себестоимость производства электроэнергии.
19. Организация рационального использования электроэнергии на энергетических предприятиях.
20. Система энергосбережения и мероприятия по экономии электроэнергии.
21. Цели развития энергетики сельского хозяйства страны.
22. Система энергосбережения.
23. Комплекс мер по энергосбережению.
24. Совершенствование экономических отношений сельхозтоваропроизводителей и энергоснабжающих организаций.
25. Сущность и понятие инноваций и научно-технического прогресса (НТП).
Основа инновационной политики.
26. Этапы внедрения инновационных инженерных решений.
27. Инвестиции и капитальные вложения в теплоэнергетику.
28. Проектирование объектов энергохозяйства.
29. Объекты экономической оценки в подотраслях животноводства и птицеводства.
30. Основные этапы инвестиционного проекта.

6.2. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

Оценивание результатов проведения устного опроса и дискуссии происходит в виде обсуждения заданной темы. Требуется проявить логику изложения материала, представить аргументацию, ответить на вопросы участников дискуссии. Критерии оценивания дискуссии и устного опроса в таблице 7.

Таблица 7

Критерии оценивания дискуссии и устного опроса

Оценка	Характеристика ответа
«отлично»	студент ясно изложил суть обсуждаемой темы, в ответе прослеживается

	четкая структура, логическая последовательность изложения материала, отражающая сущность раскрываемых понятий, теории, явлений; представил аргументацию, показал совокупность осознанных знаний по дисциплине. Знания по предмету демонстрируются на фоне понимания его в системе данной науки и междисциплинарных связей. Ответ изложен научным языком с использованием современной терминологии, ответил на вопросы участников дискуссии. Могут быть допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
«хорошо»	студент ясно изложил суть обсуждаемой темы, дал полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показал умение выделять существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи, проявил логику изложения материала литературным языком, но не представил аргументацию, неверно ответил на вопросы участников дискуссии. Могут быть допущены 2-3 неточности или незначительные ошибки, исправленные студентом с помощью преподавателя.
«удовлетворительно»	студент ясно изложил суть обсуждаемой темы, но не проявил достаточную логику изложения материала, не представил аргументацию, дал недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. В ответе отсутствуют выводы. Умение раскрыть значение обобщенных знаний не показано. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Неверно ответил на вопросы участников дискуссии.
«неудовлетворительно»	студент плохо понимает суть обсуждаемой темы, не смог логично и аргументировано участвовать в обсуждении. Ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента. Ответ на вопрос преподавателя полностью отсутствует. Неверно ответил на вопросы участников дискуссии.

Итоговый контроль знаний осуществляется в виде зачета, предполагает ответы на задаваемые преподавателем вопросы в устной форме.

Рекомендуемые критерии оценивания контрольной работы в таблице 8.

Таблица 8

Критерии оценки контрольной работы

Оценка	Характеристика
зачтено	выставляется студенту, если содержание контрольная работа соответствует представленной методике; контрольная работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями оформления контрольной работы; контрольная работа имеет чёткую композицию и структуру, расчеты выполнены верно; в тексте контрольной работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в завершении работы сформулированы выводы об экономической оценке инженерных решений

не зачтено	если содержание контрольной не соответствует представленной методике; в работе отмечены нарушения общих требований, расчеты произведены с грубыми ошибками; не наблюдается чёткая композиция и структура, в тексте контрольной работы есть логические нарушения в представлении материала; в целом контрольная работа не представляет собой достаточно самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи фактов плагиата; в завершении работы не сформулированы выводы об экономической оценке инженерных решений (или сформулированы невнятно)
------------	--

Итоговый контроль знаний осуществляется в форме зачета с оценкой. При использовании традиционной системы контроля и оценки успеваемости студентов должны быть представлены критерии выставления оценок по четырехбалльной системе «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Критерии оценивания результатов ответов в целом обучения представлены в таблице 9.

Таблица 9

Критерии оценивания результатов обучения (зачета с оценкой)

Оценка	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	оценку «отлично» заслуживает студент, освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – высокий.
Средний уровень «4» (хорошо)	оценку «хорошо» заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – хороший (средний).
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	оценку «удовлетворительно» заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, многие учебные задания либо не выполнил, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, сформированы на уровне – достаточный.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	оценку «неудовлетворительно» заслуживает студент, не освоивший знания, умения, компетенции и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы. Компетенции, закреплённые за дисциплиной, не сформированы.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

7.1 Основная литература

1. Водяников, В. Т. Организация предпринимательской деятельности и управление в АПК : Учебник для вузов / В. Т. Водяников. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-8932-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200294> (дата обращения: 18.03.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей
2. Экономическая оценка проектных решений в агроинженерии: учебник / В.Т. Водяников, Н.А. Середа, О.Н. Кухарев [и др.] ; под редакцией В.Т. Водяникова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 436 с. — ISBN 978-5-8114-3676-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:<https://e.lanbook.com/book/122156>
3. Практикум по организации и управлению производством на сельскохозяйственных предприятиях : учебное пособие для студентов высших учебных заведений, обучающихся по агроинженерным специальностям / [В.Т. Водяников, А.И. Лысюк, Л.И. Кушнарев и др.] ; под ред. В.Т. Водяникова. - Москва : КолосС, 2005. - 444 с.

7.2. Дополнительная литература

1. Практикум * по экономике сельского хозяйства / В. Т. Водяников, А. И. Лысюк, Р. Л. Геворков, Е. В. Худякова. - М. : КолосС, 2008. - 232 с.
- Интернет-ресурсы, базы данных, информационно-справочные и поисковые системы.

7.3 Нормативные правовые акты

1. Гражданский кодекс Российской Федерации (с изм. и доп.)
2. Налоговый кодекс Российской Федерации (с изм. и доп.)
3. Трудовой кодекс Российской Федерации (с изм. и доп.)
4. Федеральный закон от 08.08.2001. №129-ФЗ «О государственной регистрации юридических лиц и индивидуальных предпринимателей»

7.4 Методические указания, рекомендации и другие материалы к занятиям

Водяников В.Т., Сергеева Н.В. Практикум по организации и экономической оценке механизации производства молока: Методические указания по выполнению расчетной (контрольной) работы. М.: РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева, 2018. – 24 с.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

1. Консультант плюс [электронный ресурс] – <http://www.consultant.ru/online/> Режим доступа: [открытый доступ].
2. Федеральный образовательный портал. - Режим доступа свободный: <http://ecsocman.hse.ru/> Режим доступа: [открытый доступ].
3. Ежедневное аграрное обозрение: <http://agroobzor.ru/article/a-371.html>. Режим доступа: [открытый доступ].
3. База данных Евростат: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/portal/page/portal/eurostat/home/> Режим доступа: [открытый доступ].
4. Экономика предприятия. Ю.И. Ребрин, Основы экономики и управления производством, Конспект лекций, Таганрог: Изд-во ТРТУ. - [Электронный ресурс] : Интернет-учебник. Режим доступа: <http://www.aup.ru/books/m47/> Режим доступа: [открытый доступ].
5. Библиографическая база данных «Agricola» <http://agricola.nal.usda.gov/>. Режим доступа: [открытый доступ].
6. Самолов И. Цифровая трансформация бизнеса: онлайн курс. - [Режим доступа]: <https://samolov.ru/events/digital?yclid=2229337785629696576>.
7. Цифровые инструменты в образовательной деятельности. Образовательный онлайн проект. - [Режим доступа]: <https://www.stdlife.ru/ped/publication/public00033>.
8. Техническая поддержка информационного ресурса ELMA. - [Режим доступа]: <https://btlab.ru/node/930> [открытый доступ].
9. Журнал «Новое сельское хозяйство» Режим доступа: <https://www.nsh.ru/>
10. Журнал «Экономика сельского хозяйства. Режим доступа: <http://www.esxr.ru/>
11. Журнал «Экономика и предпринимательство» Режим доступа: <http://www.intereconom.com/>
12. Журнал «Экономика и управление» Режим доступа: <https://emjume.elpub.ru/>
13. Statistica [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://statsoft.ru/> (открытый доступ)
14. Электронная доска Miro [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://miro.com/signup/> (открытый доступ)
15. Гугл формы [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.google.com/intl/ru/forms/about/> (открытый доступ)

9. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Таблица 10

Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Наименование программы	Тип программы	Автор	Год разработки
-------	---	------------------------	---------------	-------	----------------

1	Раздел 1 «Теоретические и методические основы дисциплины»	Справочная правовая система «КонсультантПлюс»	Обучающая		Контракт №АПИ-2020/-197 от 01 февраля 2020 года
2	Раздел 2 «Экономический механизм оценки инженерно-технических решений»	Система 1: «1С-Битрикс24» Лицензия Корпоративный портал Система 2: «1С-Битрикс: Внутренний портал учебного заведения»	Контролирующая		Сублицензионный контракт №170818/Б/Л от 17 августа 2018 года
3		MS Office EXCEL	Расчётная	Microsoft	текущая версия
4		MS Office Power Point	Презентационный	Microsoft	текущая версия

10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Таблица 11

Сведения об обеспеченности специализированными аудиториями, кабинетами, лабораториями

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы (№ учебного корпуса, № аудитории)	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
Мультимедийная аудитория 311, учебный корпус 2	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, круглых столов и пр. 1. Системный блок NT computer 1 шт. (Инв. 556563). 2. Монитор ViewSonic VA 1916w 1 шт. (Инв. 34799/4). 3. Парты 13 шт. 4. Скамья 13 шт. 5. Доска 3-х элементная меловая 1 шт. (Инв. 556033/2) 6. Мультимедийным проектор CP – S 318 Hitachi 1 шт. (Инв. 35642/3) 7. Экран для проектора настенно-потолочный.
Учебная аудитория 208, учебный корпус 2 для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего	1. Парты 13 шт. 2. Скамья 13 шт. 3. Доска 3-х элементная меловая 1 шт. (Инв. 556033)

контроля и промежуточной аттестации.	
Аудитория для проведения планируемой учебной, учебно-исследовательской, научно-исследовательской работы студентов, выполняемой во внеаудиторное время по заданию преподавателя. Аудитория № 313, учебный корпус 2	1. Парты 12 шт. 2. Стулья 24 шт. 3. Доска магнитно-маркерная 1 шт. (Инв. 560957/1) 4. Экран для проектора настенно-потолочный 1 шт.
ЦНБ имени Н.И. Железнова, читальный залов	9 читальный залов, оснащенных Wi-Fi, с открытым доступом к Интернету, 5 компьютеризированных читальных залов.
Общежитие № 9	Комната для самоподготовки

11. Методические рекомендации обучающимся по освоению дисциплины

Образовательный процесс по дисциплине организован в форме учебных занятий (контактная работа (аудиторной и внеаудиторной) обучающихся с преподавателем и самостоятельная работа обучающихся). Учебные занятия (в том числе по реализации практической подготовки) представлены следующими видами, включая учебные занятия, направленные на практическую подготовку обучающихся и проведение текущего контроля успеваемости:

- лекции (занятия лекционного типа);
- практические занятия (занятия семинарского типа);
- групповые консультации;
- индивидуальные консультации;
- самостоятельная работа обучающихся;
- занятия иных видов.

Во время *лекции* студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий.

При конспектировании лекции следует обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации, положительный опыт в ораторском искусстве.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

В ходе подготовки к семинарским (практическим) занятиям надо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. Дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой.

Студент может дополнить список использованной литературы современными источниками, не представленными в списке рекомендованной литературы, и в дальнейшем использовать собственные подготовленные учебные материалы при написании курсовых и дипломных работ.

Для дополнения конспекта можно ознакомиться с теоретическим материалом лекций по соответствующей теме, а также изучить необходимые главы основных литературных источников.

Конспект лекций должен содержать:

дату проведения лекции;
наименование темы лекции;
наименование вопросов;
цели лекции;

- основное содержание, графики, рисунки, формулы с пояснениями их составляющих.

Практические занятия проводятся в аудитории для практических занятий. Закрепление теоретического материала через выполнение контрольной работы, проведение устного опроса, дискуссий по теме занятия с учетом самостоятельного изучения вопросов, работа в малых группах во время проведения деловой игры.

При подготовке к практическим занятиям необходимо просмотреть конспекты лекций, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

Виды и формы отработки пропущенных занятий

Студент, пропустивший занятия обязан, в срок, установленный преподавателем, отработать его, выполнив соответствующее индивидуальное задание (по согласованию с преподавателем). Лекционные и практические занятия отрабатываются по результатам устного ответа на контрольные вопросы, соответствующих пропущенным темам.

12. Методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине

Особенностью дисциплины является практическое применение навыков проведения экономического обоснования инженерных решений в конкретных организационно-технических условиях сельскохозяйственного предприятия.

На учебных занятиях обучающиеся выполняют запланированные настоящей программой отдельные виды учебных работ, в том числе отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Согласно учебному плану и графику учебного процесса для организации процесса освоения студентами дисциплины используется традиционная (объяснительно-иллюстративная) технология обучения с применением активных и интерактивных образовательных технологий, прикладных программ и локальных приложений.

На практических занятиях выявляется связь теории с актуальными проблемами изучаемой дисциплины и получение практических навыков использования информационных технологий, специализированных программных про-

дуктов, учетно-аналитических систем. Постановка острых проблем стимулирует дискуссии в студенческих группах.

На контрольной работе студент может провести экономическое обоснование не только в формате выданного задания, но и с использованием своих исходных данных по технологическому оборудованию, осуществив замену агрегатов.

Программу разработал:
д.э.н., профессор Водяников В.Т.



РЕЦЕНЗИЯ

на рабочую программу учебной дисциплины

Б1.О.37 «Экономическое обоснование инженерно-технических решений»
для подготовки бакалавра по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение» (квалификация выпускника – бакалавр)

Кошелев Валерий Михайлович, зав. кафедрой управления ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К. А. Тимирязева», д.э.н., профессор (далее по тексту рецензент), проведено рецензирование рабочей программы дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение», разработанной в ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на кафедре экономики и организации производства (разработчик – Водяников В.Т. д.э.н., проф. каф. экономики и организации производства).

Рассмотрев представленные на рецензирование материалы, рецензент пришел к следующим выводам:

1. Предъявленная рабочая программа дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» (далее по тексту Программа) соответствует требованиям ФГОС ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение». Программа содержит все основные разделы, соответствует требованиям к нормативно-методическим документам.

2. Представленная в Программе **актуальность** учебной дисциплины в рамках реализации ОПОП ВО не подлежит сомнению – дисциплина к обязательной части учебного цикла – Б1.О.

3. Представленные в Программе **цели** дисциплины соответствуют требованиям ФГОС ВО направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение». В соответствии с Программой за дисциплиной «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» закреплены четыре **компетенции**. Дисциплина «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» и представленная Программа способна реализовать их в объявленных требованиях. Результаты обучения, представленные в Программе в категориях знать, уметь, владеть соответствуют специфике и содержанию дисциплины и демонстрируют возможность получения заявленных результатов.

4. Общая трудоёмкость дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» составляет 3 зачётных единицы (108 часов).

5. Информация о взаимосвязи изучаемых дисциплин и вопросам исключения дублирования в содержании дисциплин соответствует действительности. Дисциплина «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» взаимосвязана с другими дисциплинами ОПОП ВО и Учебного плана по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение» и возможность дублирования в содержании отсутствует.

6. Представленная Программа предполагает использование современных образовательных технологий, используемые при реализации различных видов учебной работы. Формы образовательных технологий соответствуют специфике дисциплины.

7. Программа дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» предполагает проведение занятий в интерактивной форме.

8. Виды, содержание и трудоёмкость самостоятельной работы студентов, представленные в Программе, соответствуют требованиям к подготовке выпускников, содержащимся во ФГОС ВО направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение».

9. Представленные и описанные в Программе формы *текущей* оценки знаний (опрос, как в форме обсуждения отдельных вопросов, так и выступления, и участие в дискуссиях, участие в деловой игре и аудиторных заданиях, выполнения контрольной работы), соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

Форма промежуточного контроля знаний студентов, предусмотренная Программой, осуществляется в форме зачета с оценкой, что соответствует статусу дисциплины, казательная дисциплина – Б1.О ФГОС ВО направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение».

10. Формы оценки знаний, представленные в Программе, соответствуют специфике дисциплины и требованиям к выпускникам.

11. Учебно-методическое обеспечение дисциплины представлено: основной литературой – два источника (базовые учебники), дополнительной литературой – 2 наименований, периодическими изданиями – 3 источника со ссылкой на электронные ресурсы, Интернет-ресурсы – 12 источников и соответствует требованиям ФГОС ВО направления 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение». Материально-техническое обеспечение дисциплины соответствует специфике дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» и обеспечивает использование современных образовательных, в том числе интерактивных методов обучения.

12. Методические рекомендации студентам и методические рекомендации преподавателям по организации обучения по дисциплине дают представление о специфике обучения по дисциплине «Экономическое обоснование инженерно-технических решений».

ОБЩИЕ ВЫВОДЫ

На основании проведенного рецензирования можно сделать заключение, что характер, структура и содержание рабочей программы дисциплины «Экономическое обоснование инженерно-технических решений» ОПОП ВО по направлению 13.03.02 – Электроэнергетика и электротехника, направленность: «Электроснабжение» (квалификация выпускника – бакалавр), разработанная Водяниковым В.Т., профессором кафедры экономики и организации производства, соответствует требованиям ФГОС ВО, профессиональным стандартам, современным требованиям экономики, рынка труда и позволит при её реализации успешно обеспечить формирование заявленных компетенций.

Рецензент: Кошелев Валерий Михайлович, зав. кафедрой управления ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет-МСХА имени К. А. Тимирязева», д.э.н., профессор

(подпись)