

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

СТАВРОПОЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ

декан электроэнергетического факультета,
к.т.н.

Мастепаненко М.А.

20 мая 2022 г.

Рабочая программа дисциплины

**Б1.О.11 ПРОЕКТИРОВАНИЕ СИСТЕМ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ
ОБЪЕКТОВ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ**

Шифр и наименование дисциплины по учебному плану

35.04.06 Агроинженерия

Код и наименование направления подготовки/специальности

Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве

Наименование профиля подготовки/специализации/магистерской программы

магистр

Квалификация выпускника

очная, заочная

Форма обучения

2022

год набора на ОП

Ставрополь, 2022

1. Цель дисциплины

Целью освоения дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» является: формирование нормативно – правовых знаний в области энергосбережения и энергоэффективности, знаний, навыков и умений по рациональному использованию энергетических ресурсов, проведению энергетических обследований, применение этих знаний в практической деятельности разработки энергетических паспортов и программ энергосбережения, определения потенциала энергосбережения предприятий; выбора наиболее эффективных мероприятий при выработке, транспортировке и потреблении энергоресурсов.

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

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

Код и наименование компетенции*	Код(ы) и наименование (-ия) индикатора(ов) достижения компетенций**	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
ОПК-4 Способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы;	ОПК-4.1 Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы	Знания: методов анализа научных данных, методов и средств планирования и организации исследований и разработок Трудовые действия: Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок
	ОПК-4.2 Владеет методами сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании	Трудовые действия: Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок
	ОПК-4.3 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	Умения: Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ Другое: Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуальных способов решения задач

3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» является дисциплиной обязательной части программы магистратуры

Изучение дисциплины осуществляется:

- для студентов очной формы обучения – в 2 семестре;
- для студентов заочной формы обучения – на 1 курсе.

Для освоения дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» студенты используют знания, умения и навыки, сформированные в процессе изучения дисциплин бакалавриата «Энергоаудит», «Электропривод», «Электротехнология», «Светотехника».

Освоение дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» является необходимой основой для последующего изучения следующих дисциплин: Научно-исследовательская работа, Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена.

4. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу с обучающимися с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» в соответствии с рабочим учебным планом и ее распределение по видам работ представлены ниже.

Очная форма обучения

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
2	144/4	20		20	68	36	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		4		6			
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		0		0	0	0	

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел					
		Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
2	144/4					2	0,25

Заочная форма обучения

Курс	Трудоемкость час/з.е.	Контактная работа с преподавателем, час			Самостоятельная работа, час	Контроль, час	Форма промежуточной аттестации (форма контроля)
		лекции	практические занятия	лабораторные занятия			
1	144/4	6		6	123	9	экзамен
<i>в т.ч. часов в интерактивной форме</i>		2		2			
<i>практической подготовки (при наличии)</i>		0		0	0	0	

Семестр	Трудоемкость час/з.е.	Внеаудиторная контактная работа с преподавателем, час/чел						
		Контрольная работа	Курсовая работа	Курсовой проект	Зачет	Дифференцированный зачет	Консультации перед экзаменом	Экзамен
1	144/4	0,2					2	0,25

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

Очная форма обучения

№	Разделы дисциплины и те-	Количество часов	п	е	в	а	е	м	о	с	т	и	а	т	о	в	д	е	т	и	ж
---	--------------------------	------------------	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

пп	мы занятий	Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
Раздел 1 Нормативно-правовая база энергосбережения									
1	Современное состояние и нормативно-правовая база энергосбережения.	12	2		2	8	Контрольная точка 1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Раздел 2 Основы энергетического аудита									
2	Нормирование расхода энергоресурсов, учёт, контроль и стимулирование экономии энергоресурсов.	16	2		4	10	Контрольная точка 2	Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Современные техника и технология сбора информации по расходованию энергоресурсов.	16	2		4	10		Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Разработка мероприятий и планов энергосбережения.	16	2		4	10		Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Раздел 3. Энергосбережение в различных отраслях производства									
5	Экономия при эксплуатации мобильных агрегатов, возможность перехода их на электрическое питание.	16	4		2	10	Контрольная точка 3	Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Энергосбережение при заготовке кормов, предварительной обработке и хранения с.х. продукции.	16	4		2	10		Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
7	Энергосбережение в животноводстве	16	4		2	10	Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3	
	Промежуточная аттестация	36					экзамен		
	Итого	144	20		20	68			

Заочная форма обучения

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
Раздел 1 Нормативно-правовая база энергосбережения									
1	Современное состояние и нормативно-правовая база энергосбережения.	17	2			15	Контрольная точка 1	Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Раздел 2 Основы энергетического аудита									

№ пп	Разделы дисциплины и темы занятий	Количество часов					Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Оценочное средство проверки результатов достижения индикаторов компетенций**	Код индикаторов достижения компетенций
		Всего	Лекции	Семинарские занятия		Самостоятельная работа			
				Практические занятия	Лабораторные занятия				
2	Нормирование расхода энергоресурсов, учёт, контроль и стимулирование экономии энергоресурсов.	20	2				Контрольная точка 2	Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3	Современные техника и технология сбора информации по расходованию энергоресурсов.	20	2					Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4	Разработка мероприятий и планов энергосбережения.	20			2	18		Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Раздел 3. Энергосбережение в различных отраслях производства									
5	Экономия при эксплуатации мобильных агрегатов, возможность перехода их на электрическое питание.	20			2	18	Контрольная точка 3	Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
6	Энергосбережение при заготовке кормов, предварительной обработке и хранения с.х. продукции.	20			2	18		Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
7	Энергосбережение в животноводстве	18				18		Защита лабораторной работы, устный опрос, тестирование.	ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
	Контрольная точка по всем темам дисциплины								
	Промежуточная аттестация	9					экзамен		
	Итого	144	6		6	123			

5.1. Лекционный курс с указанием видов интерактивной формы проведения занятий*

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер.занятий	
		очная форма	заочная форма
Раздел 1 Нормативно-правовая база энергосбережения			
1. Современное состояние и нормативно-правовая база энергосбережения.	Понятие энергетического аудита. Основные этапы энергетического аудита. Методология энергетического аудита. Простой энергоаудит. Комплексный энергоаудит. Профиль использования энергии. Расчет потребленного топлива Интегрирование показателей переносных измерителей	2	2
Раздел 2 Основы энергетического аудита			
2. Нормирование расхода энергоресурсов, учёт, контроль и стимулирование экономии энергоресурсов. (лекция с ошибками)	Сбор первичных данных о потреблении топлива, воды и электроэнергии за предыдущий и текущий годы. Анализ структуры энергопотребления. Анализ структуры затрат на энергию. Определение расхода энергоносителей на единицу выпускаемой продукции по предприятию и отдельным подразделениям. Изучение топливно-энергетических потоков по объекту в целом и отдельным подразделениям Анализ эффективности использования топливно-энергетических ресурсов объектом. Углубленный энергетический аудит отдельных технологических процессов и энергопотребителей.	2/2	2/2
3. Современная техника и технология сбора информации по расходованию энергоресурсов.	Описание предприятия. Схемы энергоснабжения. Обзор возможностей экономии энергии. Обзор возможных программ по энергосбережению. Анализ возможности развертывания на предприятии более детальной системы учета энергии и организации системы энергетического менеджмента.	2	2
4. Разработка мероприятий и планов энергосбережения.	Приборы для проведения энергоаудита. Измерительная энергетическая лаборатория, основные задачи и функции. Приборный состав лаборатории, варианты комплектации. Требования к портативным приборам для энергоаудита, сертификация. Минимальный состав приборов для энергоаудита. Рекомендуемый состав приборов для энергоаудита	2	
Раздел 3. Энергосбережение в различных отраслях производства			
5. Экономия при эксплуатации мобильных агрегатов, возможность перехода их на электрическое питание. (лекция с разбором конкретной ситуации)	Зависимость энергопотребления от параметров воздуха и скорости ветра. Зависимость энергопотребления от объемов производств. Потери топливно-энергетических ресурсов. Динамическая энергоёмкость продукции предприятий сельского хозяйства. Контроль и корректировка энергопотребления.	4/2	
6. Энергосбережение при заготовке кормов, предварительной обработке и хранения с.х. продукции.	Инструментальное обследование энергопотоков предприятия. Методы измерений потребления энергоресурсов. Приборное обеспечение измерений параметров энергопотоков. Учет тепловой энергии. Приборный учет электрической энергии. Тепловизионный контроль энергооборудования. Требования к порта-	4	

Тема лекции (и/или наименование раздела) (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Содержание темы (и/или раздела)	Всего, часов / часов интер.занятий	
		очная форма	заочная форма
	тивным приборам для инструментального обследования		
7. Энергосбережение в животноводстве	Экспертиза энергетической составляющей себестоимости продукции и услуг; Энергетические потребности производства, составление сводного топливно-энергетического баланса предприятия; Энергетические балансовые испытания установок и технологических процессов; Экспертиза энергетической эффективности продукции предприятия.	4	
Итого		20/4	6/2

5.2. Семинарские (практические, лабораторные) занятия с указанием видов проведения занятий в интерактивной форме*

Наименование раздела дисциплины	Формы проведения и темы занятий (вид интерактивной формы проведения занятий*)	Всего, часов / часов в интерактивных занятиях			
		очная форма		заочная форма	
		прак	лаб	прак	лаб
Нормативно-правовая база энергосбережения	Автоматизированная система коммерческого учета энергии (АСКУЭ).		2		
Основы энергетического аудита	Автономная система отопления		4		
	Энергетическое потребление предприятия		4		
	Электрообогрев помещения		4		2
	Регулирование потребления энергии в электродвигательных установках <i>(разработка проекта)</i>		2/2		2/2
Энергосбережение в различных отраслях производства	Электрообогрев животноводческого помещения. <i>(разработка проекта)</i>		2/2		2
	Электрообогрев теплицы <i>(разработка проекта)</i>		2/2		
Итого			20/6		6/2

5.3. Курсовой проект (работа) учебным планом не предусмотрен

5.4. Самостоятельная работа обучающегося

Виды самостоятельной работы	Очная форма, часов	Заочная форма, часов

	к текущему контролю	к промежуточной аттестации	к текущему контролю	к промежуточной аттестации
Изучение учебной литературы, ответы на вопросы и тестовые задания самоконтроля, самостоятельное решение задач	34	20	80	20
Подготовка к лабораторной работе	10		10	
Подготовка к экзамену		4		4
Подготовка контрольной работы.				9
Итого	44	24	90	33

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» размещено в электронной информационно-образовательной среде Университета и доступно для обучающегося через его личный кабинет на сайте Университета. Учебно-методическое обеспечение включает:

1. Рабочую программу дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения»

2. Методические рекомендации по освоению дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения»

3. Методические рекомендации для организации самостоятельной работы обучающегося по дисциплине «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения»

4. Методические рекомендации по выполнению письменных работ - рефератов.

5. Методические рекомендации по выполнению контрольной работы студентами заочной формы обучения.

Для успешного освоения дисциплины, необходимо самостоятельно детально изучить представленные темы по рекомендуемым источникам информации:

№ п/п	Темы для самостоятельного изучения	Рекомендуемые источники информации (№ источника)		
		Основная (из п.8 РПД)	Дополнительная (из п.8 РПД)	Интернет-ресурсы (из п.9 РПД)
1	Современное состояние и нормативно-правовая база энергосбережения.	1,2	1-5	1,2,3,4
2	Нормирование расхода энергоресурсов, учёт, контроль и стимулирование экономии энергоресурсов.	3,4	1-5	1,2,3,4
3	Современные техника и технология сбора информации по расходованию энергоресурсов.	4,5	1-5	1,2,3,4
4	Разработка мероприятий и планов энергосбережения.	4,5	1-5	1,2,3,4
5	Экономия при эксплуатации мобильных агрегатов, возможность перехода их на электрическое питание.	1,3	6-10	1,2,3,4

6	Энергосбережение при заготовке кормов, предварительной обработке и хранения с.х. продукции.	4	6-10	1,2,3,4
7	Энергосбережение в животноводстве	3	6-10	1,2,3,4

7. Фонд оценочных средств (оценочных материалов) для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения»

7.1. Перечень индикаторов компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Очная форма обучения

Индикатор компетенции (код и содержание)	Дисциплины/элементы программы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	Семестры			
		1	2	3	4
ОПК-4.1 Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы	Компьютерное моделирование электрических систем				
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения				
	Современные методы исследования в агроинженерии				
	Научно-исследовательская работа				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				
ОПК-4.2 Владеет методами сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании	Компьютерное моделирование электрических систем				
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения				
	Современные методы исследования в агроинженерии				
	Научно-исследовательская работа				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				
ОПК-4.3 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	Компьютерное моделирование электрических систем				
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения				
	Современные методы исследования в агроинженерии				
	Научно-исследовательская работа				
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена				

Заочная форма обучения

Индикатор компетенции	Дисциплины/элементы про-	Курс
-----------------------	--------------------------	------

(код и содержание)	граммы (практики, ГИА), участвующие в формировании индикатора компетенции	1	2	3
ОПК-4.1 Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы	Компьютерное моделирование электрических систем			
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения			
	Современные методы исследования в агроинженерии			
	Научно-исследовательская работа			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
ОПК-4.2 Владеет методами сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании	Компьютерное моделирование электрических систем			
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения			
	Современные методы исследования в агроинженерии			
	Научно-исследовательская работа			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			
ОПК-4.3 Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы	Компьютерное моделирование электрических систем			
	Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения			
	Современные методы исследования в агроинженерии			
	Научно-исследовательская работа			
	Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена			

7.2. Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Оценка знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций по дисциплине «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» проводится в форме текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в течение семестра с целью определения уровня усвоения обучающимися знаний, формирования умений и навыков, своевременного выявления преподавателем недостатков в подготовке обучающихся и принятия необходимых мер по её корректировке, а также для совершенствования методики обучения, организации учебной работы и оказания индивидуальной помощи обучающемуся.

Промежуточная аттестация по дисциплине «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» проводится в виде экзамена.

За знания, умения и навыки, приобретенные студентами в период их обучения, выставляются оценки «ОТЛИЧНО», «ХОРОШО», «УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО», «НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО».

Для оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности в университете применяется балльно-рейтинговая система оценки качества освоения образовательной программы. Оценка проводится при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций обучающихся. Рейтинговая оценка знаний является интегрированным показателем качества теоретических и практических знаний и навыков студентов по дисциплине.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов очной формы обучения

Для студентов **очной формы обучения** знания по осваиваемым компетенциям формируются на лекционных и практических занятиях, а также в процессе самостоятельной подготовки.

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Виды контроля	Максимальное количество баллов
		всего
1.	Защита отчета по лабораторным работам 1.	15
	Тестовые задания	5
2.	Защита отчета по лабораторным работам 2-4.	15
	Тестовые задания	5
3.	Защита отчета по лабораторной работе 5-7.	15
	Тестовые задания	5
Сумма баллов по итогам текущего и промежуточного контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на лабораторных занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях)		15
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий лабораторной работы:

4 балла выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

2 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не спосо-

бен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Выполнение заданий лабораторной работы (оценка умений и навыков)

Критерии оценки

7 баллов Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

3 балла. Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

2 балла. Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задача не решена.

Выполнение творческих заданий на лабораторных занятиях, проводимых в интерактивных формах

7 баллов Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

3 балла. Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

2 балла. Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задача не решена.

Решение тестовых заданий

оценка «5» баллов выставляется студенту при правильном ответе на 80 и более процентов тестовых заданий;

- оценка «4» балла выставляется студенту при правильном ответе от 60 до 79 процентов тестовых заданий;
- оценка «3» балла выставляется студенту при правильном ответе от 40 до 59 процентов тестовых заданий;
- оценка «2» балла выставляется студенту при правильном ответе от 20 до 39 процентов тестовых заданий;
- оценка «1» балл выставляется студенту при правильном ответе от 1 до 19 процентов тестовых заданий.

По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка**:

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если вопрос полностью раскрывает нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если ответ не полностью раскрывает нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ представляет собой фрагментарные знания, включающие нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если отсутствуют знания и ответ на вопрос не раскрывает нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – **экзамен**.

Состав балльно-рейтинговой оценки студентов заочной формы обучения

Результат текущего контроля для студентов **заочной формы обучения** складывается из оценки результатов обучения по всем разделам дисциплины и включает промежуточные контрольные точки, контрольную точку в виде контрольной работы (аудиторной) по всем разделам дисциплины (**максимум 30 баллов**), посещение лекций (**максимум 10 баллов**), результативность работы на практических занятиях (**максимум 15 баллов**), поощрительные баллы (**максимум 15 баллов**).

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки, принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество
1. Контрольная точка 1	Устный опрос, защита отчета по лабораторной работе №№ 3-4	20
2. Контрольная точка 2	Устный опрос, защита отчета по лабораторной работе №№ 5-6	20
3. Контрольная точка 3	Контрольная точка по всем темам дисциплины (тестирование)	20
Сумма баллов по итогам текущего контроля		60
Активность на лекционных занятиях		10
Результативность работы на практических занятиях		15
Поощрительные баллы (написание статей, участие в конкурсах, победы на олимпиадах, выступления на конференциях и т.д.)		15

№ контрольной точки	Оценочное средство результатов индикаторов достижения компетенций***	Максимальное количество
Итого		100

Критерии и шкалы оценивания уровня усвоения индикатора компетенций

В соответствии с балльно-рейтинговой системой оценки принятой в Университете студентам начисляются баллы по следующим видам работ:

Критерии оценки

10 баллов – студент посетил все лекции, активно работал на них в полном соответствии с требованиями преподавателя

-1 балл – за каждый пропуск лекций или замечание преподавателя по поводу отсутствия активного участия обучающегося в восприятии и обсуждении рассматриваемых вопросов.

Результативность работы на лабораторных занятиях оценивается преподавателем по результатам устных опросов, активности участия в занятиях, проводимых в интерактивной форме, и качеству выполнения заданий лабораторной работы:

4 балла выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы, рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному вопросу и дополнительным вопросам, заданным экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

3 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

2 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Выполнение заданий лабораторной работы (оценка умений и навыков)

Критерии оценки

7 баллов Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

3 балла. Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

2 балла. Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задача не решена.

Выполнение творческих заданий на лабораторных занятиях, проводимых в интерактивных формах

7 баллов Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении, в выборе формул и решении нет ошибок, получен верный ответ, задача решена рациональным способом. Работа выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

6 баллов. Задача решена в обозначенный преподавателем срок. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ.

4 балла. Задача решена с задержкой. Работа выполнена не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы. Составлен правильный алгоритм решения задачи, в логическом рассуждении и решении нет существенных ошибок; правильно сделан выбор формул для решения; есть объяснение решения, но задача решена нерациональным способом или допущено не более двух несущественных ошибок, получен верный ответ

3 балла. Задача решена с задержкой. Задание понято правильно, в логическом рассуждении нет существенных ошибок, но допущены существенные ошибки в выборе формул или в математических расчетах; задача решена не полностью или в общем виде.

2 балла. Задача решена частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

1 балл. Задача решена неправильно и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов

0 баллов. Задача не решена.

Решение тестовых заданий

оценка «5» баллов выставляется студенту при правильном ответе на 80 и более процентов тестовых заданий;

оценка «4» балла выставляется студенту при правильном ответе от 60 до 79 процентов тестовых заданий;

оценка «3» балла выставляется студенту при правильном ответе от 40 до 59 процентов тестовых заданий;

оценка «2» балла выставляется студенту при правильном ответе от 20 до 39 процентов тестовых заданий;

оценка «1» балл выставляется студенту при правильном ответе от 1 до 19 процентов тестовых заданий.

По результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, обучающемуся может быть выставлена **итоговая оценка:**

- **оценка «отлично»** выставляется студенту, если вопрос полностью раскрывает нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

- **оценка «хорошо»** выставляется студенту, если ответ не полностью раскрывает нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

- **оценка «удовлетворительно»** выставляется студенту, если ответ представляет собой фрагментарные знания, включающие нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

- **оценка «неудовлетворительно»** выставляется студенту, если отсутствуют знания и ответ на вопрос не раскрывает нормативно-правовые акты, на основании которых действует энергосбережение, цель и задачи его проведения; состав документации, включаемой в энергетический паспорт объекта; методику проведения

энергосбережения; способы оценки экономической эффективности энергосберегающих мероприятий; основы планирования энергосбережения.

В случае недостаточности баллов, набранных по результатам текущей балльно-рейтинговой оценки, для получения желаемой обучающимся оценки он проходит итоговую форму контроля – *экзамен*.

При проведении итоговой аттестации «экзамен» преподавателю с согласия студента разрешается выставлять оценки («отлично», «хорошо», «удовлетворительно») по результатам набранных баллов в ходе текущего контроля успеваемости в семестре по выше приведенной шкале.

В случае отказа – студент сдает экзамен по приведенным выше вопросам и заданиям. Итоговая успеваемость (*экзамен*) не может оцениваться ниже суммы баллов, которую студент набрал по итогам текущей и промежуточной успеваемости.

При сдаче *экзамена* к заработанным в течение семестра студентом баллам прибавляются баллы, полученные на *экзамене*) и сумма баллов переводится в оценку.

Критерии и шкалы оценивания ответа на экзамене

Сдача экзамена может добавить к текущей балльно-рейтинговой оценке студентов не более 16 баллов:

Содержание билета	Количество баллов
Теоретический вопрос №1 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Теоретический вопрос №2 (<i>оценка знаний</i>)	до 5
Задача (<i>оценка умений и навыков</i>)	до 6
Итого	16

Критерии оценки ответа на экзамене

Теоретические вопросы (вопрос 1, вопрос 2)

5 баллов выставляется студенту, полностью освоившему материал дисциплины или курса в соответствии с учебной программой, включая вопросы рассматриваемые в рекомендованной программой дополнительной справочно-нормативной и научно-технической литературы, свободно владеющему основными понятиями дисциплины. Требуется полное понимание и четкость изложения ответов по экзаменационному заданию (билету) и дополнительным вопросам, заданных экзаменатором. Дополнительные вопросы, как правило, должны относиться к материалу дисциплины или курса, не отраженному в основном экзаменационном задании (билете) и выявляют полноту знаний студента по дисциплине.

4 балла заслуживает студент, ответивший полностью и без ошибок на вопросы экзаменационного задания и показавший знания основных понятий дисциплины в соответствии с обязательной программой курса и рекомендованной основной литературой.

3 балла дан недостаточно полный и недостаточно развернутый ответ. Логика и последовательность изложения имеют нарушения. Допущены ошибки в раскрытии понятий, употреблении терминов. Студент не способен самостоятельно выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Студент может конкретизировать обобщенные знания, доказав на примерах их основные положения только с помощью преподавателя. Речевое оформление требует поправок, коррекции.

2 балла дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

1 балл дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связь данного понятия, теории, явления с другими объектами дисциплины.

Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

0 баллов - при полном отсутствии ответа, имеющего отношение к вопросу.

Оценивание задачи

6 баллов Задачи решены в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности.

4 балла Задачи решены с небольшими недочетами.

2 баллов Задачи решены не полностью, но объем выполненной части таков, что позволяет получить правильные результаты и выводы.

1 баллов Задачи решены частично, с большим количеством вычислительных ошибок, объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

0 баллов Задачи не решены или работа выполнена не полностью, и объем выполненной части работы не позволяет сделать правильных выводов.

Перевод рейтинговых баллов в пятибалльную систему оценки знаний обучающихся:
для экзамена:

- «Отлично» – от 85 до 100 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.

- «Хорошо» – от 70 до 85 баллов – теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы недостаточно, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество выполнения ни одного из них не оценено минимальным числом баллов, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.

- «Удовлетворительно» – от 56 до 70 баллов – теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.

7.3. Примерные оценочные материалы для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения»

Типовые вопросы для защиты отчета по лабораторной работе:

Лабораторная работа № 1. Автоматизированная система коммерческого учета энергии (АСКУЭ).

1. В каких единицах измеряется теплота сгорания газообразного топлива?
2. Дайте определения понятиям «энергетическое обследование» и «энергоаудит».
3. Для чего вводятся понятия «условное топливо», «первичное условное топливо»?
4. Запишите в общем виде энергобаланс промышленного предприятия.
5. Зачем и каким образом осуществляется преобразование электрической энергии?

Лабораторная работа № 2. Автономная система отопления

1. Как рассчитываются потери электрической энергии в линиях электропередачи?
2. Как рассчитываются потери электроэнергии в трансформаторах?
3. Как реализуется энергосбережение в системе электропривода?
4. Как сказываются показатели качества электрической энергии на работе отдельных групп потребителей (электродвигателей, световых источников, электронного оборудования)?
5. Как снижаются потери электроэнергии при переходе на более высокое напряжение в линиях электропередачи?

Лабораторная работа № 3. Энергетическое потребление предприятия

1. Как экономия тепловой энергии связана с экономией электрической энергии?
2. Какие виды ресурсов относятся к моторному топливу?
3. Какие мероприятия проводят в целях экономии электроэнергии в технологических процессах?
4. Какие меры применяют для экономии электроэнергии в системах освещения?
5. Какие параметры электрической энергии учитываются при оценке ее качества?

Типовые тестовые задания для промежуточной аттестации

1. Какому значению энергии соответствует понятие «одна тонна условного топлива»:
 - 1) 29300 МДж;
 - 2) 30000 МДж;
 - 3) 35000 МДж.
2. Какой параметр электрической цепи не входит в показатели качества электрической энергии:
 - 1) Частота;
 - 2) Напряжение;
 - 3) Мощность.
3. При увеличении реактивной составляющей в электрической сети качество электрической энергии:
 - 1) Улучшается;
 - 2) Ухудшается;
 - 3) Не изменяется.
4. Максимально допустимое значение отклонения частоты электрической сети составляет:
 - 1) 0,4 Гц;
 - 2) 0,5 Гц;
 - 3) 1 Гц.
5. По какому принципу работает электротермический тепловой насос:
 - 1) Эффект Пельтье;
 - 2) Эффект Зеебека;
 - 3) Эффект Джоуля.

Типовые задания для контрольной работы

Контрольная работа состоит из 2-х теоретических заданий и 1-ой практической задачи. Теоретические задания выбираются в соответствии с номером варианта. Практическая задача выбирается из таблицы 1 в соответствии с вариантом задания.

Объем контрольной работы – 8-10 страниц печатного текста формата А4.

ВАРИАНТ № 1

1. Нормативно-правовая база энергоаудита.
2. Требования к приборной базе, используемой при инструментальном энергетическом обследовании.

ВАРИАНТ № 2

1. Энергетический ресурс.
2. Требования к показателям качества электрической энергии.

ВАРИАНТ № 3

1. Энергосбережение.
2. Требования к тепловой изоляции.

ВАРИАНТ № 4

1. Энергетическая эффективность
2. Нормирование потерь энергетических ресурсов и воды.

ВАРИАНТ № 5

1. Класс энергетической эффективности
2. Методика составления энергетического баланса предприятия.

Практическая задача. Предприятие в течение календарного года потребляло энергетические ресурсы (табл.1). Необходимо перевести потребленные виды ресурсов в тонны условного топлива (т.у.т.), и составить энергетический баланс потребления ресурсов.

Таблица 1 – Потребление энергетических ресурсов

№ варианта	Электрическая энергия, кВт*ч	Тепловая энергия, Гкал	Топливо дизельное, кг	Бензин автомобильный, кг	Уголь каменный, т	Газ природный, куб.м.	Дрова для отопления, куб.м.
1.	6500	2000	125000	250000	500	9000	4000
2.	1000	7000	1000	3000	400	2000	2000
3.	1200	50000	8000	5000	3000	20000	100
4.	10000	2000	500	9000	1000	36000	400
5.	4500	3500	1500	4000	12000	8500	35000

Вопросы к экзамену по дисциплине

1. В каких единицах измеряется теплота сгорания газообразного топлива?
2. Дайте определения понятиям «энергетическое обследование» и «энергоаудит».
3. Для чего вводятся понятия «условное топливо», «первичное условное топливо»?

4. Запишите в общем виде энергобаланс промышленного предприятия.
5. Зачем и каким образом осуществляется преобразование электрической энергии?
6. Как влияет наличие реактивной составляющей электроэнергии на потери при передаче?
7. Как влияет характер нагрузки потребителя на качество электрической энергии?
8. Как добиваются повышения энергоэффективности при передаче электрической энергии по проводам ЛЭП и кабелям?
9. Как качество электрической энергии связано с экономией энергии и ресурсов?
10. Как осуществляется электроснабжение электропотребителей?
11. Как рассчитываются потери электрической энергии в линиях электропередачи?
12. Как рассчитываются потери электроэнергии в трансформаторах?
13. Как реализуется энергосбережение в системе электропривода?
14. Как сказываются показатели качества электрической энергии на работе отдельных групп потребителей (электродвигателей, световых источников, электронного оборудования)?
15. Как снижаются потери электроэнергии при переходе на более высокое напряжение в линиях электропередачи?
16. Как экономия тепловой энергии связана с экономией электрической энергии?
17. Какие виды ресурсов относятся к моторному топливу?
18. Какие мероприятия проводят в целях экономии электроэнергии в технологических процессах?
19. Какие меры применяют для экономии электроэнергии в системах освещения?
20. Какие параметры электрической энергии учитываются при оценке ее качества?
21. Какие работы проводятся при углубленном энергоаудите?
22. Какие работы проводятся при экспресс-обследовании?
23. Каким образом осуществляется энергосбережение при использовании насосов и вентиляторов?
24. Каким образом при производстве электроэнергии учитывается неравномерность суточных и сезонных графиков нагрузки?
25. Назовите виды энергетических обследований согласно Правилам проведения энергетических обследований организаций и кратко укажите их содержание.
26. Назовите основные виды вторичных энергетических ресурсов.
27. Назовите основные потребители электрической энергии.
28. Назовите условия появления активной и реактивной электрической энергии в электрической системе.
29. Назовите цели, задачи и уровни энергоаудита.
30. Покажите возможность пересчета в условное топливо составляющих топливно-энергетического баланса предприятия, приводимых в натуральных единицах (для природного газа, мазута, теплоты, электроэнергии, сжатого воздуха).
31. Почему появление реактивной мощности в электрической сети приводит к дополнительным потерям электроэнергии?
32. Поясните возможности установления приоритетности обследования потребления тех или иных энергоресурсов.
33. Поясните особенности взаимного перевода энергетических единиц первичного топлива, тепловой и электрической энергии.
34. Поясните разницу между понятиями «ядерное топливо» и «ядерное горючее».
35. Поясните связь между энергоаудитом и энергосбережением.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

8.1 Основная:

1. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Лысаков, А. А. Электротехнология. Курс лекций [электронный полный текст] : учеб. пособие для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. – 2.85 МБ
2. ЭБС «Лань»: Гордеев А.С. Энергосбережение в сельском хозяйстве учебное пособие / А.С. Гордеев, Д.Д. Огородников, И.В. Юдаев. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 400 с.
3. ЭБС «Znanium» Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения: Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 352 с
4. ЭБС «Лань»: Крылов Ю.А. Энергосбережение и автоматизация производства в теплоэнергетическом хозяйстве города. Частотно-регулируемый электропривод : учебное пособие / Крылов Ю. А., Карандаев А. С., Медведев В. Н. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2013. — 176 с.
5. ЭБС «Лань»: Протасевич, А.М. Энергосбережение в системах теплогасоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха : учебное пособие. — Электрон. дан. — Минск : Новое знание, 2012. — 286 с.

8.2 Дополнительная:

1. ЭБС «Znanium» Организация энергосбережения (энергомеджмент). Решения ЗСМК-НКМК-НТМК-ЕВРАЗ: Уч. пос. / Под ред. В.В. Кондратьева - М.: ИНФРА-М, 2010. - 108 с
2. ЭБС «Znanium»: Колесников А.И. Энергосбережение в промышленных и коммунальных предприятиях: Учебное пособие / А.И. Колесников, М.Н. Федоров, Ю.М. Варфоломеев. - М.: ИНФРА-М, 2010. - 124 с
3. Баранов, Л. А. Светотехника и электротехнология : учеб. пособие для студентов вузов по специальности 110302 "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва" / Междунар. Ассоц. "Агрообразование". - М. : КолосС, 2006. - 344 с. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ
4. ЭБ «Труды ученых СтГАУ»: Электротехнологии и энергосбережение в сельском хозяйстве: [электронный полный текст] : методические указания для выполнения курсовой работы. для студентов вузов очной и заочной форм обучения, обучающихся по направлениям подготовки: 110302.65 – Электрификация и автоматизация сельского хозяйства, 110800 – Агроинженерия, 140400 – Электроэнергетика и электротехника, 140211 – Электроснабжение / А. А. Лысаков ; СтГАУ. - Ставрополь, 2013. – 842 КБ
5. Электротехнология: учеб. пособие для студентов вузов по специальности "Электрификация и автоматизация сел. хоз-ва". - М. : Колос, 1992. - 304 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов вузов. Гр. МСХ РФ).
6. Вестник АПК Ставрополя (периодическое издание)
7. Электротехника (периодическое издание)
8. Международная реферативная база данных SCOPUS. <http://www.scopus.com>.
9. Международная реферативная база данных Web of Science. <http://wokinfo.com/russian/>.
10. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://elibrary.rsl.ru/>.

Список литературы верен _____

б) Методические материалы, разработанные преподавателями кафедры по дисциплине, в соответствии с профилем ОП: практикум по дисциплине, рабочая тетрадь по дисциплине – доступны в ЭИОС университета.

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее - сеть «Интернет»), необходимых для освоения дисциплины

- 1.sroenergo.ru сайт компании Межрегиональное объединение энергоаудиторов Северного Кавказа
- 2.audit-energy.su сайт компании Энергоаудит-Кавказ
- 3.energo-effektivnost.ru сайт нормативных документов по энергоаудиту

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

В лекциях излагаются основные теоретические сведения, составляющие научную концепцию курса. Для успешного освоения лекционного материала рекомендуется: - после прослушивания лекции прочитать её в тот же день; - выделить маркерами основные положения лекции; - структурировать лекционный материал с помощью помет на полях в соответствии с примерными вопросами для подготовки. В процессе лекционного занятия студент должен выделять важные моменты, выводы, основные положения, выделять ключевые слова, термины. Обозначить вопросы, термины, материал, который вызывает трудности, пометить и попытаться найти ответ в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удаётся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на консультации, на занятии. Студенту рекомендуется во время лекции участвовать в обсуждении проблемных вопросов, высказывать и аргументировать своё мнение. Это способствует лучшему усвоению материала лекции и облегчает запоминание отдельных выводов. Прослушанный материал лекции студент должен проработать. От того, насколько эффективно это будет сделано, зависит и прочность усвоения знаний. Рекомендуется перечитать текст лекции, выявить основные моменты в каждом вопросе, затем ознакомиться с изложением соответствующей темы в учебниках, проанализировать дополнительную учебно-методическую и научную литературу по теме, расширив и углубив свои знания. В процессе рекомендуется выписывать из изученной литературы и подбирать свои примеры к изложенным на лекции положениям.

В ходе лекционных занятий обучающимся рекомендуется выполнять следующие действия. Вести конспектирование учебного материала. Обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации по их применению. Задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций.

Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых во внеаудиторное время можно сделать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений.

Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:

Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 10-15 минут.

Изучение конспекта лекции за день перед следующей лекцией – 10-15 минут.

Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю.

Для понимания материала и качественного его усвоения рекомендуется такая последовательность действий:

1. После прослушивания лекции и окончания учебных занятий, при подготовке к занятиям следующего дня, нужно сначала просмотреть и обдумать текст лекции, прослушанной сегодня (10-15 минут).

2. При подготовке к лекции следующего дня, нужно просмотреть текст предыдущей лекции, подумать о том, какая может быть тема следующей лекции (10-15 минут).

3. В течение недели выбрать время (1-час) для работы с литературой в библиотеке.

Рекомендуется использовать методические указания по курсу, текст лекций преподавателя.

Теоретический материал курса становится более понятным, когда дополнительно к прослушиванию лекции и изучению конспекта, изучаются и книги. Легче освоить курс придерживаясь од-

ного учебника и конспекта. Рекомендуется, кроме «заучивания» материала, добиться состояния понимания изучаемой темы дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько простых упражнений на данную тему. Кроме того, очень полезно мысленно задать себе следующие вопросы (и попробовать ответить на них): о чем этот параграф?, какие новые понятия введены, каков их смысл?, что даст это на практике?.

Методические рекомендации к лабораторным занятиям

При подготовке к лабораторным занятиям рекомендуется следующий порядок действий: 1. Внимательно проанализировать поставленные теоретические вопросы, определить объем теоретического материала, который необходимо усвоить. 2. Изучить лекционные материалы, соотнося их с вопросами, вынесенными на обсуждение. 3. Прочитать рекомендованную обязательную и дополнительную литературу, дополняя лекционный материал (желательно делать письменные заметки). 4. Отметить положения, которые требуют уточнения, зафиксировать возникшие вопросы. Особое внимание следует обратить на примеры, факты, которыми Вы будете оперировать при рассмотрении отдельных теоретических положений. 5. После усвоения теоретического материала необходимо приступить к выполнению практического задания. Практическое задание рекомендуется выполнять письменно.

При подготовке к лабораторным занятиям обучающимся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, новыми публикациями в периодических изданиях: журналах, газетах и т.д. При этом учесть рекомендации преподавателя и требования учебной программы. В ходе подготовки к лабораторным занятиям необходимо освоить основные понятия и методики расчета показателей, ответить на контрольные вопросы. В течении лабораторного занятия студенту необходимо выполнить задания, выданные преподавателем, что зачитывается как текущая работа студента и оценивается по критериям, представленным в рабочей программе.

При подготовке к лабораторным занятиям следующего дня, необходимо сначала прочитать основные понятия и подходы по теме домашнего задания. При выполнении упражнения или задачи нужно сначала понять, что требуется в задаче, какой теоретический материал нужно использовать, наметить план решения задачи.

Подготовка к контрольным мероприятиям

Текущий контроль осуществляется в виде устных, тестовых опросов по теории, коллоквиумов. При подготовке к опросу студенты должны освоить теоретический материал по блокам тем, выносимых на этот опрос. При подготовке к аудиторной контрольной работе студентам необходимо повторить материал лекционных и практических занятий по отмеченным преподавателям темам.

Дополнительно к изучению конспектов лекции необходимо пользоваться учебником. Кроме «заучивания» материала экзамена, очень важно добиться состояния понимания изучаемых тем дисциплины. С этой целью рекомендуется после изучения очередного параграфа выполнить несколько упражнений на данную тему.

При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольким типовым задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Лекции, практические занятия, написание курсовой работы и промежуточная аттестация являются важными этапами подготовки к экзамену, поскольку позволяют студенту оценить уровень собственных знаний и своевременно восполнить имеющиеся пробелы. В этой связи необходимо для подготовки к экзамену первоначально прочитать лекционный материал, выполнить практические задания, самостоятельно решить задачи, написать курсовую работу.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства и информационных справочных систем (при необходимости).

11.1 Перечень лицензионного программного обеспечения

Microsoft Windows, Office (Номер соглашения на пакет лицензий для рабочих станций: V5910852 от 15.11.2017); Kaspersky Total Security (№ заказа/лицензии: 1B08-171114-054004-843-671 от 14.11.2017).

11.2 Перечень свободно распространяемого программного обеспечения

1. Собрание нормативных документов по электротехнике на портале <http://www.internet-law.ru/gosts/>
2. Справочная правовая система Консультант Плюс (разделы Электротехника, Энергосбережение)

11.3 Перечень программного обеспечения отечественного производства

1. Собрание нормативных документов по электротехнике на портале <http://www.internet-law.ru/gosts/>
2. Справочная правовая система Консультант Плюс (разделы Электротехника, Энергосбережение)

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

№ п/п	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы
1	Учебная аудитория для проведения лекционных занятий (ауд. № 206, площадь – 90,0 м ²).	Специализированная мебель на 117 посадочных мест, персональный компьютер – 1 шт., телевизор LG 65UH LED -1 шт., Звуковая аппаратура – 1 шт., документ-камера портативная Aver Vision – 1 шт., коммутатор Comrex DS – 1 шт., магнитно-маркерная доска 90x180 – 1шт
2	Учебная аудитория для проведения лабораторных занятий (№401, площадь –66 м ²).	Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт, лабораторный стенд лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт, Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста (тип 5) (Kraftay Credo КС 36) – 1 шт, Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ -10000 Э3 – 1 шт, Аппарат для резки Мультиплаз-15000 – 1 шт, Инвертор МАП энергии SKN -3000Z – 2 шт, Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехника и основы электроники" – 1 шт, Контроллер сбора данных КСД-01-166 – 1 шт, Осциллограф с памятью 2-х канальный GOOD WILL GRS-6032A – 1 шт, Плазматрон мультиплаз 2500 М – 1 шт, Профессиональный компрессор AWELKO 6030W – 1 шт, Ручная ультразвуковая установка МЭФ 331 – 1 шт, Стенд тренажер "Печь СВЧ" – 1 шт, Счетчик Аэроионов Сапфир 3М – 1 шт, Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер" – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.
3	Учебные аудитории для самостоятельной работы студентов:	
	1. Читальный зал научной библиотеки (площадь 177 м ²)	1. Специализированная мебель на 100 посадочных мест, персональные компьютеры – 56 шт., телевизор – 1шт., принтер – 1шт., цветной принтер – 1шт., копировальный аппарат – 1шт., сканер – 1шт., Wi-Fi оборудование, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.
	2. Учебная аудитория. № 310 площадь – 54,0 м ²)	2. Специализированная мебель на 25 посадочных мест, белая электронная доска Hitacni – 1 шт, магнито-маркерная доска – 1 шт, проектор Sanyo PLS – 1 шт., персональный компьютер Dell – 9 шт., персональный компьютер ARM

		IRU City – 7 шт,
4	Учебная аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (№401, площадь – 66 м ²).	<p>Специализированная мебель на 20 посадочных мест, Плазм. Панель Panasonic – 1 шт, Ноутбук Acer Aspire 7720ZG - 1 шт, лабораторный стенд лабораторный стенд «Автономная система отопления» - 1 шт, Автоматизированная установка для исследования характеристик отопительных приборов – 1 шт, Автоматическое рабочее место специалиста (тип 5) (Kraftay Credo КС 36) – 1 шт, Автономный источник питания ТСС ЭЛАБ -10000 ЭЗ – 1 шт, Аппарат для резки Мультиплаз-15000 – 1 шт, Инвертор МАП энергии SKN -3000Z – 2 шт, Комплект типового лабораторного оборудования "Электротехника и основы электроники" – 1 шт, Контроллер сбора данных КСД-01-166 – 1 шт, Осциллограф с памятью 2-х канальный GOOD WILL GRS-6032A – 1 шт, Плазматрон мультиплаз 2500 М – 1 шт, Профессиональный компрессор AWELKO 6030W – 1 шт, Ручная ультразвуковая установка МЭФ 331 – 1 шт, Стенд тренажер "Печь СВЧ" – 1 шт, Счетчик Аэроионов Сапфир 3М – 1 шт, Тренажерно-диагностический комплекс "Кондиционер" – 1 шт, учебно-наглядные пособия в виде тематических презентаций, информационные плакаты, подключение к сети «Интернет», доступ в электронную информационно-образовательную среду университета, выход в корпоративную сеть университета.</p>
5	Учебная аудитория для текущего контроля и промежуточной аттестации (ауд. № 310 площадь – 54,0 м ²).	<p>Специализированная мебель на 25 посадочных мест, белая электронная доска Hitachi – 1 шт, магнито-маркерная доска – 1 шт, проектор Sanyo PLS – 1 шт., персональный компьютер Dell – 9 шт., персональный компьютер ARM IRU City – 7 шт,</p>

13. Особенности реализации дисциплины лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники и учебные пособия, иная учебная литература, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

а) для слабовидящих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- задания для выполнения, а также инструкция о порядке проведения промежуточной аттестации оформляются увеличенным шрифтом;

- задания для выполнения на промежуточной аттестации зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются на бумаге, надиктовываются ассистенту;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- студенту для выполнения задания при необходимости предоставляется увеличивающее устройство;

в) для глухих и слабослышащих:

- на промежуточной аттестации присутствует ассистент, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (он помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе записывая под диктовку);

- промежуточная аттестация проводится в письменной форме;

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости поступающим предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по желанию студента промежуточная аттестация может проводиться в письменной форме;

д) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по желанию студента промежуточная аттестация проводится в устной форме.

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта ВО по направлению подготовки 35.04.06 - Агроинженерия и учебного плана по магистерской программе «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве»

Автор, к.т.н., доцент

А.А. Лысаков

Рецензенты

Доцент кафедры ПЭЭСХ, к.т.н.

Е.В. Коноплев

Доцент кафедры ПЭЭСХ, к.т.н.

С.Н. Антонов

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» рассмотрена на заседании кафедры ПЭЭСХ протокол № 27 от «16» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению подготовки 35.04.06 – Агроинженерия по магистерской программе «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве»

Заведующий кафедрой ПЭЭСХ,

д.т.н., профессор

Г.В. Никитенко

Рабочая программа дисциплины «Б1.О.09 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» рассмотрена на заседании учебно-методической комиссии электроэнергетического факультета протокол № 5 от «20» мая 2022 г. и признана соответствующей требованиям ФГОС ВО и учебного плана по направлению 35.04.06 – Агроинженерия магистерской программы «Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве»

Руководитель ОП,

д.т.н., профессор

Г.В. Никитенко

**Аннотация рабочей программы дисциплины
«Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного на-
значения»**

по подготовке обучающегося по программе магистратуры
по направлению подготовки

35.04.06	Агроинженерия
код	Наименование направления подготовки/специальности
	Электрооборудование и электротехнологии в сельском хозяйстве
	Профиль/магистерская программа/специализация
Форма обучения – очная, заочная.	
Общая трудоемкость изучения дисциплины составляет 4 ЗЕТ, 144 час.	
Программой дисциплины предусмотрены следующие виды занятий	<p><u>Очная форма обучения:</u> лекции – 20 ч., в том числе практическая подготовка - 0 ч. лабораторные занятия – 20 ч., в том числе практическая подготовка - 0 ч. самостоятельная работа – 68 ч., контроль – 36 ч.</p> <p><u>Заочная форма обучения:</u> лекции – 6 ч. в том числе практическая подготовка - 0 ч. лабораторные занятия – 6 ч. в том числе практическая подготовка - 0 ч. самостоятельная работа – 123 ч, контроль – 9 ч.</p>
Цель изучения дисциплины	формирование нормативно – правовых знаний в области энергосбережения и энергоэффективности, знаний, навыков и умений по рациональному использованию энергетических ресурсов, проведению энергетических обследований, применение этих знаний в практической деятельности разработки энергетических паспортов и программ энергосбережения, определения потенциала энергосбережения предприятий; выбора наиболее эффективных мероприятий при выработке, транспортировке и потреблении энергоресурсов.
Место дисциплины в структуре ОП ВО	Дисциплина «Б1.О.11 Проектирование систем энергосбережения объектов сельскохозяйственного назначения» является дисциплиной обязательной части программы магистратуры
Компетенции и индикатор (ы) достижения компетенций, формируемые в результате освоения дисциплины	<p>Общепрофессиональные компетенции (ОПК): способен проводить научные исследования, анализировать результаты и готовить отчетные документы (ОПК-4) -Выбирает стандартные и разрабатывает частные методики проведения экспериментов и испытаний, анализирует достоверность полученных результатов; готовит отчетные документы (ОПК-4.1), -Владеет методами сравнения результатов исследования объекта разработки с отечественными и зарубежными аналогами; навыками работы на исследовательском оборудовании (ОПК-4.2), -Проводит научные исследования, анализирует результаты и готовит отчетные документы (ОПК-4.3).</p>
Знания, умения и навыки, получаемые в процессе изучения дисциплины	<p>Знания: методов анализа научных данных, методов и средств планирования и организации исследований и разработок (ОПК-4.1) Умения: Оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ (ОПК-4.3) Трудовые действия: Осуществление разработки планов и методических программ проведения исследований и разработок (ОПК-4.1) Организация сбора и изучения научно-технической информации по теме исследований и разработок (ОПК-4.2) Другое: Деятельность, направленная на решение задач аналитического характера, предполагающих выбор и многообразие актуаль-</p>

	ных способов решения задач (ОПК-4.3)
Краткая характеристика учебной дисциплины (основные разделы и темы)	<p>Раздел 1. Нормативно-правовая база энергосбережения Тема 1. Современное состояние и нормативно-правовая база энергосбережения.</p> <p>Раздел 2. Основы энергетического аудита Тема 2. Нормирование расхода энергоресурсов, учёт, контроль и стимулирование экономии энергоресурсов. Тема 3. Современная техника и технология сбора информации по расходованию энергоресурсов. Тема 4. Разработка мероприятий и планов энергосбережения.</p> <p>Раздел 3. Энергосбережение в различных отраслях производства Тема 5. Экономия при эксплуатации мобильных агрегатов, возможность перехода их на электрическое питание. Тема 6. Энергосбережение при заготовке кормов, предварительной обработке и хранения с.х. продукции. Тема 7. Энергосбережение в животноводстве</p>
Форма контроля	<p><u>Очная форма обучения:</u> семестр 2 – экзамен <u>Заочная форма обучения:</u> курс 1 – контрольная работа, экзамен</p>
Автор(ы):	доцент кафедры ПЭЭСХ, к.т.н. А.А. Лысаков