

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИЖЕВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»

Рег. № Б-54-АТП

УТВЕРЖДАЮ



Проректор по учебной работе

П.Б. Акмаров

" 30 " 03 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Энергосбережение в электроэнергетике

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Направленность *«Автоматизация технологических процессов»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

Ижевск 2016

ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ	3
2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП	4
3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ	5
4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (ОЧНАЯ ФОРМА)	6
(ЗАОЧНАЯ ФОРМА)	12
5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ	18
6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ	19
7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ	25
8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ	28 29

1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины (модуля) «**Энергосбережение в электроэнергетике**» является – формирование у студентов системы знаний для эффективного использования и сервисного обслуживания сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для модернизации сельскохозяйственного производства.

Задачи дисциплины:

- изучить и усвоить физические основы рационального использования энергоресурсов в АПК;
- освоить современный мировой и отечественный опыт энергосбережения и технико-экономического обоснования проектов энергосбережения в АПК;
- получить знания о государственной политике и законодательстве в области энергосбережения, о методах рационального и эффективного использования энергоресурсов, о выполнении энергетического обследования предприятий АПК и составлении энергетических паспортов;
- приобрести навыки постановки и решения инженерных задач в области использования энергосбережения в технологических процессах предприятий АПК, технико-экономического обоснования, разработки проектных решений, освоение энергосберегающих методик эксплуатации оборудования предприятий АПК.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Область профессиональной деятельности бакалавров включает:

эффективное использование и сервисное обслуживание сельскохозяйственной техники, машин и оборудования, средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Объектами профессиональной деятельности бакалавров являются:

машинные технологии и системы машин для производства, хранения и транспортирования продукции растениеводства и животноводства; технологии и средства мелкосерийного производства сельскохозяйственной техники; технологии технического обслуживания, диагностирования и ремонта машин и оборудования; методы и средства испытания машин, машины, установки, аппараты, приборы и оборудование для хранения и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства, а также технологии и технические средства перерабатывающих цехов и предприятий;

электрифицированные и автоматизированные сельскохозяйственные технологические процессы, электрооборудование, энергетические установки и средства автоматизации сельскохозяйственного и бытового назначения;

энергосберегающие технологии и системы электро-, тепло-, водо- и газоснабжения сельскохозяйственных потребителей.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Дисциплина «**Энергосбережение в электроэнергетике**» включена в блок дисциплин Б1, вариативная часть.

Организация изучения дисциплины предусматривает чтение лекций, проведение практических и лабораторных занятий, самостоятельную работу студентов по темам дисциплины.

Для изучения дисциплины «Основы энергосбережения» необходимы следующие знания, умения и навыки:

Знание: дифференцирование, интегрирование, и вероятностные задачи; инженерную графику, теплотехнику, гидравлику, газоснабжение, водоснабжение, автоматику; технологические процессы получения животноводческих и растительных продуктов, технику безопасности.

Умение: выбирать способы и методики решения вопросов энергосбережения в АПК.

Навыки: отыскивать причины неэффективного использования энергоресурсов в технологических процессах АПК.

Содержательно-логические связи дисциплины отражены в таблице 2.1

2.1 Содержательно-логические связи дисциплины (модуля) Основы энергосбережения.

Код дисциплины (модуля)	Содержательно-логические связи	
	коды и название учебных дисциплин (модулей), практик	
	на которые опирается содержание данной учебной дисциплины (модуля)	для которых содержание данной учебной дисциплины (модуля) выступает опорой
Б1.В.ДВ.8.2	Математика Физика Теплотехника Безопасность жизнедеятельности Автоматика Механика Теоретические основы электротехники Материаловедение Техника и технологии в растениеводстве Техника и технологии в животноводстве	Проектирование систем электрификации Подготовка выпускной квалификационной задачи

3 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

3.1 Перечень (ПК) компетенций

Но- мер/инд екс компе- тенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-15	Готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	знать способы и методы систематизирования и обобщения информации	применять математический аппарат для анализа энергосберегающих технологий в производстве с/х продукции	Расчетами и современными методами и программами по работе с информацией и использованию ресурсов предприятия

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование сельскохозяйственной техники и технологического оборудования для производства и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства.

Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольноизмерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;
- методы воздействия и обработки заготовок для изготовления деталей заданной формы и качества, их технологические особенности.

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

4 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (очная форма)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Се- местр	Всего часов	Ауди- торных	Самост. работа	Лекций	Лабора- торных	Практи- ческих	Промежуточная атте- стация
8	108	54	54	26	10	18	Зачет
всего	108	54	54	26	10	18	

4.1 Структура дисциплины

№ п/п	Семестр	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раз- дела	Виды учебной работы, вклю- чая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего кон- троля успеваемо- сти, СРС (по не- делям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	8		Стратегия устой- чивого развития РФ (энергетиче- ская составляю- щая).	16	6	2			8	
	8	1	Энергосбережение и экология.	2	1				1	Опрос
	8	1	Транспорт и распре- деление энергии.	2	1				1	Экспресс-опрос на лекции
	8	2	Научные основы и потенциал энерго- сбережения. Госу- дарственная полити- ка России и УР в области энергосбе- режения.	4	2				2	Опрос
	8	3	Эффективность энергопроизводства и энергопотребле- ния. Проблемы энер- гообеспечения в техпроцессах АПК	6	2	2			4	Опрос
2	8		Энергосберегаю- щие возможности современных тех- нологий.	28	6	4	4		14	
	8	4	Учет потребления энергетических ре- сурсов. Методы и средства учета.	6	1		2		3	Опрос
	8	5	Нормативная база по	2	1				1	Экспресс-опрос на

			организации учета тепловой и электрической энергии. Счетчики тепловой и электрической энергии, правила установки.							лекции
	8	6	Нормирование расходов энергоресурсов. Целесообразность установки приборов учета.	2	1				1	Опрос
	8	6	Энергосберегающее оборудование, технологии и системы, применяемые на объектах АПК..	6	1	2			3	Экспресс-опрос на лекции
	8	7	Вопросы экономики при отоплении помещений.	10	1	2	2		5	Опрос
	8	7	Система формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию..	2	1				1	Опрос
3	8		Нетрадиционная энергетика.	24	6	6			12	
	8	8	Вторичные энергетические ресурсы.	4	2				2	Экспресс-опрос на лекции
	8	9	Использование энергии ветра.	6	1	2			3	Опрос
	8	10	Использование энергии солнца.	6	1	2			3	Опрос
	8	11	Ресурсы малой гидроэнергетики.	8	2	2			4	Опрос
4			Энергетические обследования.	40	8	6	6		20	Опрос
	8	12	Задачи энергоаудита. Методы энергоаудита.	4	2				2	Опрос
	8	13	Энергетический паспорт. Топливо-энергетический баланс предприятия.	20	2	2	6		10	Экспресс-опрос на лекции
	8	14	Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий.	8	2	2			4	Опрос
	8	15	Реализация государственной политики в области энергосбережения в РФ и УР. Зоны высокой энергетической эффективности.	2	1				1	Экспресс-опрос на лекции
	8	16	Культура энерго и ресурсосбережения. Пропаганда энерго-	6	1	2			3	Опрос

			сбережения среди населения.							
			Промежуточная аттестация							Зачет
Итого				108	26	18	10		54	

4.2 Матрица формируемых дисциплиной компетенций

Разделы и темы дисциплины	Кол-во часов	Компетенции (вместо цифр – шифр и номер компетенции из ФГОС ВО)				
		1	ПК-15	3	4	общее количество компетенций
Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).	16		+			1
Энергосберегающие возможности современных технологий.	28		+			1
Нетрадиционная энергетика.	24		+			1
Энергетические обследования.	40		+			1

4.3 Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
	Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).	
1	Энергосбережение и экология.	Энергетические и экологические проблемы, связанные с работой ТЭС, ГЭС, транспорта. Специфические экологические проблемы ядерной энергетики. Парниковый эффект. Экологические эффекты энергосбережения.
2	Транспорт и распределение энергии.	Транспортировка первичных энергоресурсов. Транспортировка теплоты. Транспортирование электрической энергии. Мероприятие по снижению потерь электрической энергии в распределительных сетях.
3	Научные основы и потенциал энергосбережения. Государственная политика России и УР в области энергосбережения.	Основы энергосбережения в электроэнергетике. Энергетические законы закономерности, правила. Научное обоснование энергосбережения. Особенности энергопотребления в АПК. Потенциал энергосбережения в различных отраслях энергосбережения РФ и УР.
4	Эффективность энергопроизводства и энергопотребления. Проблемы энергообеспечения в технологических процессах АПК	Особенность энергопотребления и энергообеспечения малоэтажного строительства и объектов удаленных от промышленных источников энергии. Первичная энергия. Параметры процесса горения топлива. Технологические схемы производства энергии. Энергообеспечение технологических процессов в АПК.
	Энергосберегающие возможности современных технологий.	
5	Учет потребления энергетических ресурсов. Методы и средства учета.	Понятие «ресурс» в перерабатывающей промышленности и в производстве сельхоз продукции. Виды ресурсов, типы потребления ресурсов для рассматриваемых объектов. Общие вопросы учета ресурсов. Использование средств учета и регулирования расхода ресурсов. Системы учета природных и не природных ресурсов.
6	Нормативная база по организации учета тепловой и электрической энергии. Счетчики тепловой и электрической энергий, правила установки.	Региональные особенности, опыт внедрения в АПК, нормативная и технологическая база узлов учета. Основные требования к приборам учета тепловой и электрической энергии. Правила установки и эксплуатации узлов учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя.
7	Нормирование расходов энергоресурсов. Целесообразность установки приборов учета в АПК.	Нормирование расходов энергоресурсов. Структура издержек энергопредприятий. Определение себестоимости электрической и тепловой энергии. Анализ возможностей установки приборов учета в технологии переработки и производство сельскохозяйственной продукции.
8	Энергосберегающее оборудование, технологии и	Энергосберегающее оборудование в технологиях животноводства овощеводства защищенного грунта, переработки различной сельско-

	системы, применяемые на объектах АПК..	хозяйственной продукции. Потенциальные возможности отраслевого энергосбережения. Опыт республики. Опыт использования когенерационных установок в тепличных комбинатах республики.
9	Вопросы экономики при отоплении помещений.	Особенности малоэтажного строительства в АПК , современные материалы и опыт строительства в республике.Тепловая изоляция. Энергосбережение в системах отопления и горячего водоснабжения. Индивидуальные автономные системы для АПК.Тепловые насосы.
10	Система формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию.	Формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию. Энергонадзор и его функции. Эффективность энергосберегающей политики в УР.
Нетрадиционная энергетика.		
11	Вторичные энергетические ресурсы.	Классификация ВЭР. Технологические схемы производства энергоносителей за счет использования ВЭР. Примеры практической реализации экономии за счет использования ВЭР. Энергия биомассы.
12	Использование энергии ветра.	Возобновляемые источники энергии. Ветроэнергетика. Классификация ветроустановок. Техничко-экономические показатели сетевых ВЭС в России.
13	Использование энергии солнца.	Солнечная энергетика. Концентрирующий солнечный водонагреватель. Схема солнечной установки с коллектором. Гелиополигон круглосуточного действия. Солнечные фотоэлектрические электростанции.
14	Ресурсы малой гидроэнергетики.	Малая гидроэнергетика. Устройство мини ГЭС. Опыт внедрения и перспективы использования МГЭС в РФ. Энергия морей и океанов.
Энергетические обследования.		
15	Задачи энергоаудита. Методы энергоаудита.	Общие положения. Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий. Анализ энергобаланса. Организация работ по аккредитации энергоаудиторских фирм. Опыт работы села Июльское.
16	Энергетический паспорт.Топливо-энергетический баланс предприятия.	Работа лаборатории кафедры ЭЭ в области энергоаудита в АПК.. Компьютерная версия энергетического паспорта как средство анализа и оптимизации потребления энергоресурсов. Энергетический паспорт здания, пример оформления , подготовка рекомендаций производству.
17	Техничко-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий	Интеграционный энергетический менеджмент в региональной экономике. Эффективность энергосберегающих проектов. Техничко-экономические показатели эффективности энергосберегающего проекта.
18	Реализация государственной политики в области энергосбережения в РФ и УР. Зоны высокой энергетической эффективности.	Работа энергетических комиссий на производстве. Закон об энергосбережении. Региональные программы УР по энергосбережению. Определение теоретически возможного потенциала энергосбережения УР. Примеры опыта внедрения энергосбережения на предприятиях республики.
19	Культура энерго и ресурсосбережения. Пропаганда энергосбережения среди населения.	С аморефлексия собственного поведения в энергосбережении в повседневной жизни. Домашняя электронергетика. Энергосбережение начинается с покупки. Отопление помещений опыт Финляндии. Программа «Семь шагов к теплу и свету» на примере Свердловской области. Домашний энергоаудит.

4.4 Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1	Энергосберегающие возможности современных технологий.		4
	4	Методы и средства учета потребления энергетических ресурсов	2
	7	Оптимизация системы отопления помещения	2
2	Энергетические обследования.		6
	13	Энергоаудит помещения. Составление энергетического паспорта.	6
			10

4.5 Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1	Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).		2
	3	Анализ технологического процесса в АПК.	2
2	Энергосберегающие возможности современных технологий.		4
	6	Составление материального и теплового баланса технологического процесса.	2
	7	Расчет отопления помещения.	2
3	Нетрадиционная энергетика.		6
	9	Расчет ветроустановки.	2
	10	Расчет гелиоустановки.	2
	11	Расчет мини ГЭС.	2
4	Энергетические обследования.		6
	13	Составление топливно-энергетического баланса предприятия.	2
	14	Расчет технико-экономических показателей энергосберегающего проекта.	2
	16	Деловая игра «Семь шагов к теплу и свету».	2
			18

4.6 Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
	Модуль 1. Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).			
1	Энергосбережение и экология.	1	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
2	Транспорт и распределение энергии.	1	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекции

3	Научные основы и потенциал энергосбережения. Государственная политика России и УР в области энергосбережения.	2	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
4	Эффективность энергопроизводства и энергопотребления. Проблемы энергообеспечения в тепловых АПК	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	опрос
Модуль 2. Энергосберегающие возможности современных технологий.				
5	Учет потребления энергетических ресурсов. Методы и средства учета.	14	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	опрос
6	Нормативная база по организации учета тепловой и электрической энергии. Счетчики тепловой и электрической энергии, правила установки.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекции
7	Нормирование расходов энергоресурсов. Целесообразность установки приборов учета.	1	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	опрос
8	Энергосберегающее оборудование, технологии и системы, применяемые на объектах АПК..	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Экспресс-опрос на лекции
9	Вопросы экономики при отоплении помещений.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
10	Система формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию.	1	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
Модуль 3. Нетрадиционная энергетика.				
11	Вторичные энергетические ресурсы.	2	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Экспресс-опрос на лекции
12	Использование энергии ветра.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	опрос
13	Использование энергии солнца.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
14	Ресурсы малой гидроэнергетики.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
Модуль 4. Энергетические обследования.				
15	Задачи энергоаудита. Методы энергоаудита.	2	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
16	Энергетический паспорт. Топливо-энергетический баланс предприятия.	10	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Экспресс-опрос на лекции
17	Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
18	Реализация государственной политики в области энергосбережения в РФ и УР.	1	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
19	Культура энерго и ресурсосбережения. Пропаганда энергосбережения среди населения.	3	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	опрос
		54		

СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (заочная форма)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы, 108 часов.

Курс	Всего часов	Аудиторных	Самост. работа	Лекций	Лабораторных	Практических	Промежуточная аттестация
4	36	12	24	4	4	4	
5	72	2	66			2	4-Зачет
всего	108	14	90	4	4	6	

Структура дисциплины

№ п/п	Курс	Недели семестра	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Виды учебной работы, включая СРС и трудоемкость (в часах)						Форма: -текущего контроля успеваемости, СРС (по неделям семестра); -промежуточной аттестации (по семестрам) КРС
				всего	лекция	практические занятия	лаб. занятия	семинары	СРС	
1	4		Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).	21	1				20	
	4	1	Энергосбережение и экология.	4,25	0,25				4	
	4	1	Транспорт и распределение энергии.	4,25	0,25				4	Экспресс-опрос
	4	2	Научные основы и потенциал энергосбережения. Государственная политика России и УР в области энергосбережения.	5,25	0,25				5	Опрос
	4	3	Эффективность энергопроизводства и энергопотребления. Проблемы энергообеспечения в техпроцессах АПК	7,25	0,25				7	Опрос
2	4		Энергосберегающие возможности современных технологий.	33	1				32	
	4	4	Учет потребления энергетических ресурсов. Методы и средства учета.	6,2	0,2				6	Опрос
	4	5	Нормативная база по организации учета тепловой и электрической энергии. Счетчики тепловой и электрической энергии, правила установки.	4,2	0,2				4	Экспресс-опрос

	4	6	Нормирование расходов энергоресурсов. Целесообразность установки приборов учета.	4,2	0,2				4	Опрос
	4	7	Энергосберегающее оборудование, технологии и системы, применяемые на объектах АПК..	6,8	0,2				6	Экспресс-опрос
	4	8	Вопросы экономики при отоплении помещений.	8,1	0,1				8	Опрос
	4	9	Система формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию..	4,1	0,1				4	Опрос
3	4		Нетрадиционная энергетика.	25	1				24	
	4	10	Вторичные энергетические ресурсы.	5,25	0,25				5	Экспресс-опрос
	4	11	Использование энергии ветра.	6,25	0,25				6	Опрос
	4	12	Использование энергии солнца..	6,25	0,25				6	Опрос
	4	13	Ресурсы малой гидроэнергетики..	7,25	0,25				7	Опрос
4	4		Энергетические обследования.	25	1	6	4		14	
	4	14	Задачи энергоаудита. Методы энергоаудита.	5,25	0,25				5	Контрольная работа
	4	15	Энергетический паспорт. Топливно-энергетический баланс предприятия.	10,25	0,25	2	4		4	Экспресс-опрос
	4	16	Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий.	3,25	0,25	2			1	Опрос
	4	17	Реализация государственной политики в области энергосбережения в РФ и УР. Зоны высокой энергетической эффективности.	1,25	0,25				1	Экспресс-опрос
	5	18	Культура энерго и ресурсосбережения. Пропаганда энергосбережения среди населения.	5		2			3	Контрольная работа
			Промежуточная аттестация	4						Зачет
Итого				108	4	6	4		90	

Содержание разделов дисциплины (модуля)

№	Название раздела	Содержание раздела в дидактических единицах
Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).		
1	Энергосбережение и экология.	Энергетические и экологические проблемы, связанные с работой ТЭС, ГЭС, транспорта. Специфические экологические проблемы ядерной энергетики. Парниковый эффект. Экологические эффекты энергосбережения. 0,25ч
2	Транспорт и распределение энергии.	Транспортировка первичных энергоресурсов. Транспортировка теплоты. Транспортирование электрической энергии. Мероприятие по снижению потерь электрической энергии в распределительных сетях. 0,25ч
3	Научные основы и потенциал энергосбережения. Государственная политика России и УР в области энергосбережения.	Основы энергосбережения в электроэнергетике. Энергетические законы закономерности, правила. Научное обоснование энергосбережения. Особенности энергопотребления в АПК. Потенциал энергосбережения в различных отраслях энергосбережения РФ и УР. 0,25ч
4	Эффективность энергопроизводства и энергопотребления. Проблемы энергообеспечения в техпроцессах АПК	Особенность энергопотребления и энергообеспечения малоэтажного строительства и объектов удаленных от промышленных источников энергии. Первичная энергия. Параметры процесса горения топлива. Технологические схемы производства энергии. Энергообеспечение технологических процессов в АПК. 0,25ч
Энергосберегающие возможности современных технологий.		
5	Учет потребления энергетических ресурсов. Методы и средства учета.	Понятие «ресурс» в перерабатывающей промышленности и в производстве сельхоз продукции. Виды ресурсов, типы потребления ресурсов для рассматриваемых объектов. Общие вопросы учета ресурсов. Использование средств учета и регулирования расхода ресурсов. Системы учета природных и не природных ресурсов. 0,2ч
6	Нормативная база по организации учета тепловой и электрической энергии. Счетчики тепловой и электрической энергии, правила установки.	Региональные особенности, опыт внедрения в АПК., нормативная и технологическая база узлов учета. Основные требования к приборам учета тепловой и электрической энергии. Правила установки и эксплуатации узлов учета тепловой энергии на источнике теплоты и у потребителя. 0,2ч
7	Нормирование расходов энергоресурсов. Целесообразность установки приборов учета в АПК.	Нормирование расходов энергоресурсов. Структура издержек энергопредприятий. Определение себестоимости электрической и тепловой энергии. Анализ возможностей установки приборов учета в технологии переработки и производство сельскохозяйственной продукции. 0,2ч
8	Энергосберегающее оборудование, технологии и системы, применяемые на объектах АПК..	Энергосберегающее оборудование в технологиях животноводства овощеводства защищенного грунта, переработки различной сельскохозяйственной продукции. Потенциальные возможности отраслевого энергосбережения. Опыт республики. Опыт использования когенерационных установок в тепличных комбинатах республики. 0,2ч
9	Вопросы экономики при отоплении помещений.	Особенности малоэтажного строительства в АПК, современные материалы и опыт строительства в республике. Тепловая изоляция. Энергосбережение в системах отопления и горячего водоснабжения. Индивидуальные автономные системы для АПК. Тепловые насосы. 0,1ч
10	Система формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию.	Формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию. Энергонадзор и его функции. Эффективность энергосберегающей политики в УР. 0,1ч
Нетрадиционная энергетика.		
11	Вторичные энергетические ресурсы.	Классификация ВЭР. Технологические схемы производства энергоносителей за счет использования ВЭР. Примеры практической реализации экономии за счет использования ВЭР. Энергия биомассы. 0,25ч
12	Использование энергии ветра.	Возобновляемые источники энергии. Ветроэнергетика. Классификация ветроустановок. Технико-экономические показатели сетевых

		ВЭС в России. 0,25ч
13	Использование энергии солнца.	Солнечная энергетика. Концентрирующий солнечный водонагреватель. Схема солнечной установки с коллектором. Гелиополигон круглосуточного действия. Солнечные фотоэлектрические электростанции. 0,25ч
14	Ресурсы малой гидроэнергетики.	Малая гидроэнергетика. Устройство мини ГЭС. Опыт внедрения и перспективы использования МГЭС в РФ. Энергия морей и океанов. 0,25ч
Энергетические обследования.		
15	Задачи энергоаудита. Методы энергоаудита.	Общие положения. Рекомендации по энергетическому аудиту промышленных предприятий. Анализ энергобаланса. Организация работ по аккредитации энергоаудиторских фирм. Опыт работы села Июльское. 0,25ч
16	Энергетический паспорт. Топливо-энергетический баланс предприятия.	Работа лаборатории кафедры ЭЭ в области энергоаудита в АПК.. Компьютерная версия энергетического паспорта как средство анализа и оптимизации потребления энергоресурсов. Энергетический паспорт здания, пример оформления, подготовка рекомендаций производству. 0,25ч
17	Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий	Интеграционный энергетический менеджмент в региональной экономике. Эффективность энергосберегающих проектов. Технико-экономические показатели эффективности энергосберегающего проекта. 0,25ч
18	Реализация государственной политики в области энергосбережения в РФ и УР. Зоны высокой энергетической эффективности.	Работа энергетических комиссий на производстве. Закон об энергосбережении. Региональные программы УР по энергосбережению. Определение теоретически возможного потенциала энергосбережения УР. Примеры опыта внедрения энергосбережения на предприятиях республики. 0,25ч
19	Культура энерго и ресурсосбережения. Пропаганда энергосбережения среди населения.	С аморефлексия собственного поведения в энергосбережении в повседневной жизни. Домашняя электронергетика. Энергосбережение начинается с покупки. Отопление помещений опыт Финляндии. Программа «Семь шагов к теплу и свету» на примере Свердловской области. Домашний энергоаудит.

Лабораторный практикум

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Трудоемкость (час.)
1		Энергетические обследования.	4
	16	Энергоаудит помещения. Составление энергетического паспорта.	4
			4

Практические занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Тематика практических занятий (семинаров)	Трудоемкость (час.)
1		Энергетические обследования.	6
	15	Составление топливно-энергетического баланса предприятия.	2
	16	Расчет технико-экономических показателей энергосберегающего проекта.	2
	18	Деловая игра «Семь шагов к теплу и свету».	2
			6

Содержание самостоятельной работы и формы ее контроля

№ п/п	Раздел дисциплины (модуля), темы раздела	Всего часов	Содержание самостоятельной работы	Форма контроля
1. Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).				
1	Энергосбережение и экология.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
2	Транспорт и распределение энергии.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос
3	Научные основы и потенциал энергосбережения. Государственная политика России и УР в области энергосбережения.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
4	Эффективность энергопроизводства и энергопотребления. Проблемы энергообеспечения в теплосетях АПК	7	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос
2. Энергосберегающие возможности современных технологий.				
5	Учет потребления энергетических ресурсов. Методы и средства учета.	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
6	Нормативная база по организации учета тепловой и электрической энергии. Счетчики тепловой и электрической энергии, правила установки.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос
7	Нормирование расходов энергоресурсов. Целесообразность установки приборов учета.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
8	Энергосберегающее оборудование, технологии и системы, применяемые на объектах АПК.	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
9	Вопросы экономики при отоплении помещений.	8	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
10	Система формирования тарифов на тепловую и электрическую энергию.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
3. Нетрадиционная энергетика.				
11	Вторичные энергетические ресурсы.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
12	Использование энергии ветра.	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и лабораторным занятиям	Опрос
13	Использование энергии солнца.	6	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
14	Ресурсы малой гидроэнергетики.	7	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
4. Энергетические обследования.				
15	Задачи энергоаудита. Методы энергоаудита.	5	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Контрольная работа
16	Энергетический паспорт. Топливо-энергетический баланс предприятия.	4	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции и практическим занятиям	Опрос
17	Технико-экономическая оценка эффективности энергосберегающих мероприятий	1	Работа с учебной литературой, подготовка к лекции	Опрос
18	Реализация гос. политики в области энергосбережения в РФ и УР	1	Работа с интернет ресурсами	Опрос
19	Культура энерго и ресурсосбережения. Пропаганда энергосбережения среди населения.	3	Работа с интернет ресурсами	Контрольная работа
	Итого	90		

Инструкция для выполнения контрольной работы (заочная форма обучения).

Контрольная работа состоит из двух заданий и выполняется по следующему методическому указанию, расположенному на портале академии - Энерго и ресурсосбережение: метод. указания / Сост.: О.Г. Долговых, А.С. Корепанов. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 60 с.

Задание 1. Практикум по энергосбережению своего дома, стр. 40.

Задание 2. Энергетический паспорт своей квартиры, стр. 51.

Структура контрольной работы.

Целью контрольной работы является:

- закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении курса;
- развитие навыков самостоятельного решения конкретных инженерных задач энергетики.

Содержание контрольной работы.

1. Определить параметры выбранного объекта.
2. Выбрать виды и источники энергии объекта.
3. Определить количество потребителей и их мощности.
4. Определить время загрузки оборудования.
5. Построить график загрузки оборудования за сутки и за месяц.
6. Построить график водопотребления объекта.
7. Внести предложения по экономии ресурсов на объекте.

Вопросы к защите контрольной работы (заочная форма обучения).

1. Как определяют теоретически возможный потенциал энергосбережения?
2. Как оценить нерациональный расход электроэнергии?
3. Как оценить экономию ресурсов за счет снижения использования энергоемких материалов?
4. Как определить экономию ресурсов при применении комбинированных технологических производств или комплексном использовании сырья?
5. С какой целью проводится энергообследование предприятий?
6. С какой целью проводится энергоаудит предприятия?
7. Какова структура энергетического надзора, предусмотренная постановлением от 12.08.98 г. № 998 Правительства РФ?
8. Какие виды энергетического обследования предусмотрены «Правилами»?
9. Какую информацию должен получить энергоаудитор от предприятия?
10. Какие специалисты могут проводить энергоаудит?
11. Что дает анализ энергобаланса энергоаудитору?
12. Как организуют работу по аккредитации энергоаудиторских фирм?
13. Какие методические указания для энергоаудиторов разработаны РАО «УЭС России» на сегодняшний день?
14. Какие сведения содержит энергетический паспорт предприятия?

5 ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

При изучении дисциплины в рамках реализации ООП по направлению подготовки бакалавров 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) профиль «Электрооборудование и электротехнологии» используются следующие технологии: информационные технологии, проблемное обучение, контекстное обучение, обучение на основе опыта, междисциплинарное обучение.

При наличии лиц с ограниченными возможностями здоровья преподаватель организует работу в соответствии с Положением об инклюзивном образовании ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА.

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологий:

- поиск информации в глобальной сети Интернет;
- работа в электронно-библиотечных системах;
- работа в ЭИОС вуза (портал);
- компьютерное тестирование;
- программное обеспечение КОМПАС;
- мультимедийные лекции.

Занятия содержат определения, структурные и принципиальные схемы электротехнологических установок и процессов, объектов, демонстрационные работы на действующих объектах.

Современные практикоориентированные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Лекции с интерактивным взаимодействием со студентами	6
	ЛР	Лабораторные работы с условиями, максимально приближенными к реальным.	10
	ПР	Решение ситуационных задач	18
	Все виды занятий	При наличии в группе инвалидов и лиц с возможными отклонениями здоровья преподаватель организует свою работу в соответствии с положением о работе с данной категорией лиц.	

Занятия проводятся с использованием мультимедийного оборудования на лекциях, компьютерных программ MICROSOFT OFFICE, справочно-информационных систем для самостоятельной работы. Презентации содержат определения, структурные и принципиальные схемы процессов, установок, объектов и т.д.

При выполнении расчетных заданий используется учебная литература, приведенная ниже.

Самостоятельная работа включает подготовку к тестам, выполнение расчетных заданий и подготовку к их защите, подготовку к зачету.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ¹

6.1 Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

Контроль знаний студентов по дисциплине «Основы энергосбережения» проводится в устной и письменной форме, предусматривает текущий, промежуточный и итоговый контроль (зачет).

Методы контроля:

- устная форма контроля – опрос и общение с аудиторией по поставленной задаче в устной форме;
- решение определенных заданий (задач) по теме практического материала в конце практического занятия, в целях эффективности усвоения материала на практике.
- использование ролевых игр (соревнований) по группам, внутри групп;
- поощрение индивидуальных заданий, в которых студент проработал самостоятельно большое количество дополнительных источников литературы.

Текущий контроль предусматривает устную форму опроса студентов и письменный экспресс-опрос по окончании изучения каждой темы.

Промежуточная аттестация – зачет.

6.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств

№ п/п	№ семестра	Виды контроля и аттестации (ВК, ТАт, ПрАт)	Компетенция	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства и формы контроля
1.	8	ВК, ТАт	ПК-15	Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).	Устный или тестовый контроль
2.	8	ТАт,	ПК-15	Энергосберегающие возможности современных технологий.	Устный или тестовый контроль
3.	8	ТАт,	ПК-15	Нетрадиционная энергетика.	Устный или тестовый контроль
4.	6	ТАт,	ПК-15	Энергетические обследования.	Устный или тестовый контроль

МЕТОДИКА ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (зачет)

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки специалистов и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся в межсессионный период как во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата или презентации; презентация проектов, др. заданий, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализ вариантов решения проблемы, обоснования вы-

¹ Фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении

бора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля руководитель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ.

Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Знания, умения, навыки и уровень сформированных компетенций обучающихся оцениваются на зачете по шкале «зачтено», «незачтено».

Отметка **«зачтено»** выставляется обучающемуся, если он выполнил требования программы; форма и содержание отчетов по текущим заданиям соответствуют требованиям; исчерпывающе и логически стройно излагает материал; продемонстрировал уверенное владение материалом; справляется с вопросами и другими видами применения знаний; не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов; обосновывает принятое решение; владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Отметка **«незачтено»** выставляется обучающемуся, который не выполнил требования программы в полном объеме, форма и содержание отчетов не соответствуют заданию, низкое качество оформления отчетной документации, не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки при изложении сути выполненных заданий.

Полный фонд оценочных средств по дисциплине приведен в приложении.

Примеры оценочных средств*:

а) для входного контроля (ВК):

1. В какую энергетическую эпоху мы живем?
2. Что произошло на Чернобыльской АЭС (Украина) 26 апреля 1986 г.?
3. Что является первоисточником запасов органических топлив на Земле?
4. Возможна ли тепловая смерть Вселенной?
5. Основные виды энергии?
6. Отличия между первичной и производной энергией?
7. Что такое суммарные энергозатраты?
8. Какие виды топлив применяются в повседневной практике?
9. Что такое тепловой баланс котла?
10. Что такое собственные нужды котельной?

б) для текущей успеваемости (Тат):

Модуль 1. Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).

1. Что такое собственные нужды котельной?
2. Чем отличаются КПД брутто и нетто?
3. Почему такой низкий КПД нетто котельной со слоевым сжиганием топлива?
4. Основные виды преобразованной энергии.
5. Основной недостаток централизованных систем теплоснабжения крупных городов?
6. Преимущества и недостатки кислорода как окислителя?
7. Назовите КПД современных электростанций. Почему они такие низкие?
8. Чем отличаются ядерная и тепловая электростанции?
9. Что такое распределенная (сотовая) энергетика?
10. Основные виды невозобновляющихся ресурсов.
11. Какие из возобновляющихся источников энергии наиболее перспективны?
12. Как вы оцениваете энергетический потенциал России?
13. Объемы потребления энергоресурсов в мире и России.
14. Что надо сделать, чтобы сохранить легкодобываемые энергоресурсы для будущих поколений?
15. Какую роль играет энергия в жизни каждого из нас?
16. Что отличает ноосферу от биосферы Земли?
17. Чем вызвана необходимость перехода к устойчивому развитию?
18. Каковы основные задачи при переходе России к устойчивому развитию?
19. Как вы понимаете выражение «энтропийный капкан»?
20. С помощью второго закона термодинамики объясните, почему литр бензина можно использовать как топливо только один раз?
21. Как вы относитесь к правилу потребления энергии, что в основе любого производства и использования энергии лежит принцип повышения эффективности? Подумайте, как вы учитываете этот принцип в своей жизни.

22. Сформулируйте свое понимание того фактора, что использование электроэнергии для отопления дома и обеспечения бытовых потребностей ведет к большим потерям энергии.
23. Какие задачи и как вы бы стали решать при строительстве своего дома?
24. Согласны ли вы с тем, что необходимость построения природосберегающего общества вытекает из объективных законов природы?
25. Почему энергосбережение – объективная необходимость? Насколько на ваш взгляд, осознана его насущная необходимость: в вашей области; в вашем городе (районе); в вашей школе?
26. Почему, на ваш взгляд, в России уделялось мало внимания теплозащите ограждающих конструкций здания?

Модуль 2. Энергосберегающие возможности современных технологий.

1. Какие мероприятия следует учитывать при установке приборов учета?
2. Какие приборы учета расхода энергоресурсов используются в вашей квартире, дома, офисе и т.д.?
3. Что такое радиаторный термостат?
4. Чем система учета расхода энергоресурсов отличается от узла учета?
5. Оцените потенциальные возможности энергосбережения в одной из отраслей – металлургия, машиностроение и др.
6. Назовите основные мероприятия по совершенствованию энергоснабжения.
7. Что такое частотное регулирование привода насосов, вентиляторов и др.?
8. Приведите примеры энергосберегающего оборудования.
9. Какой из описанных приемов снижения потерь энергии на отопление наиболее приемлем в условиях России?
10. Целесообразно ли использование электроподогрева в условиях России?

Модуль 3. Нетрадиционная энергетика.

1. Какие источники энергии относятся к возобновляемым?
2. Что такое вторичные ресурсы?
3. Какую часть «отходящей теплоты» относят к ВЭР – вторичным энергетическим ресурсам?
4. Какие виды вторичных энергетических ресурсов вы знаете?
5. Какие вам известны способы и устройства для утилизации ВЭР?
6. Изложите схему расчета экономии топлива за счет использования ВЭР.
7. Дайте характеристику устройств, используемых для переноса тепловой энергии от тела с более низкой температурой к телу с более высокой температурой, так называемых трансформаторов теплоты.
8. Что такое тепловая труба?
9. Приведите примеры конструкций теплоизолирующих аппаратов с тепловыми трубами.
10. Какой энергетический потенциал у солнца, земли и ветра?
11. В каких регионах России целесообразно использовать ветроэнергетику?
12. Как конструктивно устроена ветроэлектроустановка?
13. Каковы перспективы развития геотермальной энергетики?
14. В каких регионах России размещены основные запасы природных теплоносителей?
15. В чем специфическое отличие турбин Верхнее-Мутновской ГеоЭС?
16. Каковы перспективы развития солнечной энергетики?
17. Как работает солнечный элемент?
18. Где построены и как работают СФЭС?
19. Как рационально использовать энергию биомасс?
20. Какой опыт эффективного использования ТБО Вы знаете?
21. Как работает установка по термической переработке отходов?
22. Каковы перспективы развития малой гидроэнергетики?
23. Каковы перспективы использования энергии морей и океанов?
24. Роль ТНУ в экономии ТЭР.
25. Чем определяется экономическая целесообразность применения тепловых насосов?

Модуль 4. Энергетические обследования.

1. Основные цели энергетических исследований?
2. Назовите наиболее важные, на ваш взгляд, причины нерационального расхода: электроэнергии, тепловой энергии.
3. Организационные условия проведения энергетических обследований.
4. Необходимо ли проведение целевого энергетического обследования по управлению спросом на энергию для объектов вашего учебного учреждения?

5. Чем вызвана необходимость введения энергетических паспортов для промышленных и других потребителей топливно-энергетических ресурсов?
6. Какие задачи решаются при ведении энергетических паспортов зданий?
7. Возможности компьютерной версии энергетического паспорта потребителя ТЭР.
8. Классификация светильников.
9. Назовите основные характеристики осветительных приборов.
10. Каковы основные критерии оптимальной световой среды помещений?
11. Роль освещения в трудовой деятельности человека.
12. Основные составляющие затрат на освещение.
13. Методические особенности расчетов общего освещения помещений.
14. Сколько этапов и какие задачи заложены в «Схеме развития региона», каковы их характерные особенности?
15. Какие параметры основных макроэкономических показателей предусмотрены в Схеме?
16. Как оценивается результативность реализации первого этапа Схемы?
17. Что такое валовой региональный продукт и его энергоемкость?
18. Каков характер зависимости между энергоемкостью валового продукта и уровнем экономического развития?

в) для промежуточной аттестации (ПрАт):

1. Какие области хозяйства относятся к энергетике, а какие к теплоэнергетике?
2. Перечислите виды схем теплоснабжения и чем они отличаются.
3. Какие электростанции Вы знаете и поясните принцип их работы.
4. Что понимается под системой отопления?
5. Чем отличается ИТП от ЦТП?
6. Что подразумевается под теплопотребляющей установкой?
7. Что называется системой теплоснабжения?
8. Что понимается под границей балансовой принадлежности тепловых сетей?
9. Что понимается под допуском в эксплуатацию узла учета тепловой энергии?
10. Назовите способы передачи тепловой энергии.
11. Что понимается под полным термическим сопротивлением теппередачи?
12. Какие страны входят в ОЭСР?
13. Охарактеризуйте состояние энергетики промышленно развитых стран.
14. Какова ресурсная обеспеченность мировой энергетики?
15. Каковы перспективы развития мировой энергетики?
16. Охарактеризуйте современное состояние энергетики России.
17. Каковы перспективы централизованного теплоснабжения?
18. Перечислите основные направления стратегии развития энергетики России на перспективу до 2020 г.
19. Почему энергосбережение становится актуальной проблемой в России и за рубежом?
20. Какие котлы используют для теплоснабжения крупных объектов?
21. Как определить плотность теплового потока?
22. Какие тела называют абсолютно черными?
23. Что понимают под энергосбережением?
24. В чем проявляется энергосберегающая политика государства?
25. Что подразумевается под энергетическим ресурсом?
26. На каких принципах основана энергетическая политика государства?
27. Какова роль стандартизации, сертификации и метрологии в решении проблемы энергосбережения?
28. Назовите основы государственного управления энергосбережением.
29. Какова роль международного сотрудничества в области энергосбережения?
30. Какие показатели включаются в государственные стандарты энергопотребляющую продукцию?
31. На базе каких документов разработаны стандарты нового поколения по энергосбережению?
32. Какие негативные факторы способствовали разработке и утверждению Правительством РФ целевой программы «Энергосбережение России»?
33. Каков потенциал программы энергосбережения?
34. Как финансируется программа энергосбережения?
35. Расскажите об этапах реализации программы.
36. Как разрабатывают региональные программы энергосбережения?
37. Как определяют теоретически возможный потенциал энергосбережения?

38. Как оценить нерациональный расход электроэнергии?
39. Как оценить экономию ТЭР за счет снижения использования энергоемких материалов?
40. Как определить экономию ТЭР при применении комбинированных технологических производств или комплексном использовании сырья?
41. В чем состоит различие между энергетическим обследованием и энергоаудитом?
42. С какой целью проводится энергообследование предприятий?
43. С какой целью проводится энергоаудит предприятия?
44. Какова структура энергетического надзора, предусмотренная постановлением от 12.08.98 г. № 998 Правительства РФ?
45. Какие виды энергетического обследования предусмотрены «Правилами»?
46. Какую информацию должен получить энергоаудитор от предприятия?
47. Какие специалисты могут проводить энергоаудит?
48. Что дает анализ энергобаланса энергоаудитору?
49. Как организуют работу по аккредитации энергоаудиторских фирм?
50. Какие методические указания для энергоаудиторов разработаны РАО «УЭС России» на сегодняшний день?
51. Какие сведения содержит энергетический паспорт предприятия?
52. Кто, когда и зачем разрабатывает энергетический паспорт предприятия?
53. Как влияет антропогенная деятельность на экологию?
54. Охарактеризуйте основные направления экологической политики при развитии ТЭК.
55. Какие вредные примеси могут содержаться в воздухе и как они воздействуют на человека?
56. Что подразумевают под вредными веществами?
57. Что понимают по ПДК вредных веществ?
58. Как в России и на основании, каких документов осуществляется охрана атмосферного воздуха от загрязнения промпредприятиями?
59. Как организована инвентаризация выбросов в атмосферу загрязняющих веществ тепловых электростанций и котельных?
60. Какие выбросы котельных и электростанций подлежат контролю?
61. Как определяют количество выбросов?
62. Что должен обеспечивать технологический контроль выбросов?
63. Что должен включать план-график контроля выбросов?
64. Как ведется журнал измерений выбросов?
65. Назовите нормируемые загрязняющие вещества и источники их выделений.
66. Как определяют максимально разовые выбросы от сжигания топлива в топках котлов ТЭС?
67. Что понимают под ВЭР?
68. Что понимают под коэффициентом утилизации ВЭР?
69. Как определяют выход и использование ВЭР?
70. Как определяют экономию топлива от использования ВЭР в схемах теплоснабжения при эксплуатации и проектировании?
71. Расскажите об опыте утилизации теплоты в производстве серной кислоты.
72. Как можно использовать низкопотенциальную тепловую энергию в отопительно-вентиляционном агрегате?
73. Как можно использовать теплоту уходящих газов в производственной котельной?
74. Как можно рационально использовать теплоту сгорания сбросных технологических газов термических печей?
75. Какая нормативная и техническая документация должны находиться на узле учета тепловой энергии?
76. Как осуществляют допуск в эксплуатацию узлов учета тепловой энергии у источника теплоты и у потребителя?

Полный комплект тестированных заданий представлен в базе ИжГСХА, выполнен в программе Testoffice, 200 тестированных заданий.

Темы рефератов к зачету

1. Особенности топливно-энергетического баланса Удмуртской Республики.
2. Проблемы энергетики агропромышленного комплекса на примере России и Удмуртии.
3. Финансово-механический механизм реализации энергосбережения.
4. Энергоэффективные технологии в АПК.
5. Непроизводительные потери энергии, пути их снижения.

6. Формирование тарифов на оптовом и потребительском рынке электроэнергии.
7. Федеральный оптовый рынок электроэнергии и мощности.
8. Мировой и энергетический опыт рационального использования энергии.
9. Государственное стимулирование энергосбережения.
10. Использование энергии ветра, солнца, биогаза в сельском хозяйстве.
11. Утилизация вторичных энергоресурсов.
12. Обеспечение единства и точности измерений.
13. Техничко-экономическая оценка эффективности энергосбережения.
14. Автоматизированная система контроля и учета энергии.
15. Демонстрационные зоны высокой энергоэффективности.
16. Опыт разработки ввода в действие региональных систем управления в энергосбережении.

6.2 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы.

1. Рабочая программа дисциплины «**Энергосбережение в электроэнергетике**»;
2. **ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ И ЭНЕРГОАУДИТ**: метод. указания / Сост. О.Г. Долговых, А.С. Корепанов, А.С. Соловьев. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 78 с.;
3. **ЭНЕРГО И РЕСУРСОСБЕРЕЖЕНИЕ**: метод. указания / Сост.: О.Г. Долговых, А.С. Корепанов. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 60 с.

7 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1 Основная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Пилипенко, Н.В. Энергосбережение и повышение энергетической эффективности инженерных систем и сетей / Н.В. Пилипенко, И.А. Сиваков. – Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский национальный исследовательский университет ИТМО, 2013. – 274 с.	1-4	8	ЭБС AgriLib http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=search/node/	
2.	Шарапов, В.И. Инженерные системы зданий и сооружений. Теплогазоснабжение с основами теплотехники: уч. пособие / В.И. Шарапов. – Ульяновск: УЛГТУ, 2013.	1-4	8	ЭБС "AgriLib" http://ebs.rgazu.ru/index.php?q=node/2593	

7.2 Дополнительная литература

№ п/п	Наименование	Используется при изучении разделов	Семестр	Количество экземпляров	
				в библиотеке	на кафедре
1.	Баскаков, А.П. Нетрадиционные и возобновляемые источники энергии / А.П. Баскаков, В.А. Мунц. – Москва : Бастет, 2013. - 362 с.	1-4	8	30	
2.	Долговых О.Г. Основы энергосбережения. – Ижевск: РИО ИжГСХА, 2008г.	1-4	8	97	
3.					
4.	Колесников, А.И. Энергосбережение в промышленности и коммунальных предприятий / А.И. Колесников, Ю.М. Федоров [и др.]; под ред. Ю.М. Федорова. – М.: ИНФРА-М, 2005.	1-4	8	100	
5.	Лабораторный практикум по дисциплине энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях : метод. указания / Сост.: А.М.Ниязов. – Ижевск, ИжГСХА, 2016 – 77 с.	1-4	8		http://portal.izhsha.ru
6.	Сибикин Ю.Д, Сибикин М.Ю. Технологии энергосбережения. - М.: ФОРУМ, 2006.	1-4	8	100	
7.	Энерго и ресурсосбережение: метод. указания / Сост.:О.Г. Долговых, А.С. Корепанов. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,2016.– 60 с	1-4	8		http://portal.izhsha.ru
8.	Энергосбережение в теплоэнергетике и теплотехнологиях. Методические указания для проведения практических занятий и выполнения контрольной работы : метод. указания / Сост.: А.М.Ниязов. – Ижевск, ИжГСХА, 2016. – 49 с.	1-4	8		http://portal.izhsha.ru
9.	Энергосбережение и энергоаудит:метод. Указания / Сост. О.Г. Долговых, А.С. Корепанов, А.С. Соловьев. – Ижевск: ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА,2016.– 78 с	1-4	8		http://portal.izhsha.ru

7.3 Перечень интернет-ресурсов

1. Сайт Министерство энергетики Российской Федерации <http://minenergo.gov.ru/>
2. Федеральная служба тарифов Российской Федерации <http://www.fstrf.ru>.
3. Министерство энергетики и ЖКХ Удмуртской Республики <http://rekudm.ru>.
4. Сайт ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://www.izhgsha.ru>
5. Интернет портал ФГБОУ ВО «Ижевская ГСХА» <http://portal.izhgsha.ru>
6. Сайт - электронная энциклопедия энергетики <http://www.trie.ru>.
7. Сайт газеты «Энергетика и промышленность России» <http://www.eprussia.ru/>

7.4 Методические указания по освоению дисциплины

Перед изучением дисциплины студенту необходимо ознакомиться с рабочей программой дисциплины, размещенной на портале и просмотреть основную литературу, приведенную в рабочей программе в разделе «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины». Книги, размещенные в электронно-библиотечных системах доступны из любой точки, где имеется выход в «Интернет», включая домашние компьютеры и устройства, позволяющие работать в сети «Интернет». Если выявили проблемы доступа к указанной литературе, обратитесь к преподавателю (либо на занятиях, либо через портал академии).

Для изучения дисциплины необходимо иметь чистую тетрадь для выполнения заданий. Перед началом занятий надо бегло повторить материал из курсов дисциплин «Электротехника», «Теплотехника», «Материаловедение».

Для эффективного освоения дисциплины рекомендуется посещать все виды занятий в соответствии с расписанием и выполнять все домашние задания в установленные преподавателем сроки. В случае пропуска занятий по уважительным причинам, необходимо подойти к преподавателю и получить индивидуальное задание по пропущенной теме.

Полученные знания и умения в процессе освоения дисциплины студенту рекомендуется применять для решения своих задач, не обязательно связанных с программой дисциплины.

Владение компетенциями дисциплины в полной мере будет подтверждаться Вашим умением решать конкретные задачи по разработке и проектированию электротехнологических установок и процессов, а также выявлять существующие проблемы.

Полученные при изучении дисциплины знания, умения и навыки рекомендуется использовать при выполнении выпускной квалификационной работы, а также на производственной практике

7.5 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

Изучение дисциплины подразумевает использование информационных технологии:
Поиск информации в глобальной сети Интернет
Работа в электронно-библиотечных системах
Работа в ЭИОС вуза (работа с порталом и онлайн-курсами в системе moodle.izhgsha.ru)
Мультимедийные лекции
Работа в компьютерном классе
Компьютерное тестирование

При изучении учебного материала используется комплект лицензионного программного обеспечения следующего состава:

1. Операционная система: Microsoft Windows 10 Professional. Подписка на 3 года. Договор № 9-БД/19 от 07.02.2019. Последняя доступная версия программы. Astra Linux Common Edition. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

2. Базовый пакет программ Microsoft Office (Word, Excel, PowerPoint). Microsoft Office Standard 2016. Бессрочная лицензия. Договор №79-ГК/16 от 11.05.2016. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №0313100010014000038-0010456-01 от 11.08.2014. Microsoft Office Standard 2013. Бессрочная лицензия. Договор №26 от 19.12.2013. Microsoft Office Professional Plus 2010. Бессрочная лицензия. Договор №106-ГК от 21.11.2011. Р7-Офис. Договор №173-ГК/19 от 12.11.2019 г.

3. Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс». Соглашение № ИКП2016/ЛСВ 003 от 11.01.2016 для использования в учебных целях бессрочное. Обновляется регулярно. Лицензия на все компьютеры, используемые в учебном процессе.

Обучающимся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам:

Информационно-справочная система (справочно-правовая система) «КонсультантПлюс».

«1С:Предприятие 8 через Интернет для учебных заведений» (<https://edu.1cfresh.com/>) со следующими приложениями: 1С: Бухгалтерия 8, 1С: Управление торговлей 8, 1С:ERP Управление предприятием 2, 1С: Управление нашей фирмой, 1С: Зарплата и управление персоналом. Облачный сервис.

8 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: переносной компьютер, проектор, доска, экран.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (практических занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (лабораторных занятий).

Аудитория, укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории: компьютеры с необходимым программным обеспечением, выходом в «Интернет» и корпоративную сеть.

Помещение для самостоятельной работы.

Помещение оснащено компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования

ФОНДОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации студентов
по итогам освоения дисциплины

Энергосбережение в электроэнергетике

Направление подготовки *«Агроинженерия»*

Профиль подготовки *«Автоматизация технологических процессов»*

Квалификация выпускника – *бакалавр*

Форма обучения – *очная, заочная*

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ ОСНОВЫ ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЯ

Цель промежуточной аттестации - проверка степени усвоения студентами учебного материала за время изучения дисциплины, уровня сформированности компетенций после завершения изучения дисциплины.

Студенту необходимо представить отчеты по выполненным лабораторным работам, заданиям и курсовой работе.

Аттестация проходит в форме **зачета**. При полностью выполненных заданиях и ответах на вопросы студент может получить максимальную оценку «зачтено».

Задачи промежуточной аттестации:

1. определение уровня усвоения учебной дисциплины;
2. определение уровня сформированности элементов профессиональных компетенций.

ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

№ п/п	Наименование раздела учебной дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Оценочные средства для проверки знаний (1-й этап)	Оценочные средства для проверки умений (2-й этап)	Оценочные средства для проверки владений (навыков) (3-й этап)
1	Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).	ПК-15	п. 3.1.1	п. 3.2.1	п. 3.3.1
2	Энергосберегающие возможности современных технологий.	ПК-15	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
3	Нетрадиционная энергетика.	ПК-15	п. 3.1.2	п. 3.2.2	п. 3.3.2
4	Энергетические обследования.	ПК-15	п. 3.1.3	п. 3.2.3	п. 3.3.3

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ С УКАЗАНИЕМ ЭТАПОВ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень профессиональных компетенций и этапы их формирования

Номер/индекс компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
		Знать	Уметь	Владеть
ПК-15	Готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия	знать способы и методы систематизирования и обобщения информации	применять математический аппарат для анализа энергосберегающих технологий в производстве с/х продукции	расчетами и современными методами и программами по работе с информацией по формированию и использованию ресурсов предприятия

Согласно Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 35.03.06 «Агроинженерия» (уровень бакалавриата) областью профессиональной деятельности выпускника включает эффективное использование и сервисное обслуживание средств электрификации и автоматизации технологических процессов при производстве, хранении и переработке продукции растениеводства и животноводства; разработку технических средств для технологической модернизации сельскохозяйственного производства. Бакалавр должен быть готов к выполнению задач по следующим видам деятельности:

- монтаж, наладка и поддержание режимов работы электрифицированных и автоматизированных сельскохозяйственных технологических процессов, машин и установок, в том числе работающих непосредственно в контакте с биологическими объектами;
- техническое обслуживание, ремонт электрооборудования, энергетических сельскохозяйственных установок, средств автоматики и связи, контрольноизмерительных приборов, микропроцессорных средств и вычислительной техники;
- эксплуатация систем электро-, тепло-, водоснабжения;
- организация работ по применению ресурсосберегающих машинных технологий для производства и первичной переработки сельскохозяйственной продукции;
- участие в проектировании технических средств, систем электрификации и автоматизации технологических процессов и объектов инфраструктуры сельскохозяйственных предприятий;
- участие в стандартных и сертификационных испытаниях сельскохозяйственной техники, электрооборудования и средств автоматизации; участие в разработке новых машинных технологий и технических средств;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен овладеть основными требованиями, характеризующими профессиональную деятельность бакалавров.

Знать:

- основные законы преобразования электрической энергии;
- современные способы разработки оборудования и изделий из них с заданным уровнем эксплуатационных свойств;

Уметь:

- оценивать и прогнозировать состояние материалов;
- выбирать рациональный способ получения заготовок, исходя из заданных эксплуатационных свойств;
- применять средства измерения для контроля качества продукции и технологических процессов;

Владеть:

- опытом выполнения эскизов и технических чертежей деталей и сборочных единиц машин;
- методикой выбора конструкционных материалов для изготовления элементов машин и механизмов;
- средствами и методами повышения безопасности и экологичности технических средств и технологических процессов.

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ НА РАЗЛИЧНЫХ ЭТАПАХ ИХ ФОРМИРОВАНИЯ, ОПИСАНИЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

Сформированность каждой компетенции в рамках освоения дисциплины оценивается по шкале: «зачтено», «незачтено».

Для оценки сформированности компетенций в рамках дисциплины в целом, преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, приведенных в ответах студента на вопросы, решение задач, а также результаты участия в научной работе, олимпиадах и конкурсах.

Показателями уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования являются:

1-й этап (уровень знаний):

- Умение отвечать на основные вопросы и тесты на уровне понимания сути – удовлетворительно (3).
- Умение грамотно рассуждать по теме задаваемых вопросов – хорошо (4)
- Умение формулировать проблемы по сути задаваемых вопросов – отлично (5)

2-й этап (уровень умений):

- Умение решать простые задачи с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение решать задачи средней сложности – хорошо (4).
- Умение решать задачи повышенной сложности, самому ставить задачи – отлично (5).

3-й этап (уровень владения навыками):

- Умение формулировать и решать задачи из разных разделов с незначительными ошибками - удовлетворительно (3).
- Умение находить проблемы, решать задачи повышенной сложности – хорошо (4).
- Умение самому ставить задачи, находить недостатки и ошибки в решениях – отлично (5).

Критерии оценивания уровня освоенности компетенций на всех этапах их формирования при проведении зачета определяются по системе: «незачтено», «зачтено». Отметка «зачтено» выставляется обучающемуся, если он усвоил материал на всех этапах формирования компетенций на оценку не ниже «удовлетворительно» (3).

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ В ПРОЦЕССЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Типовые задания для оценки знаний, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (1-й этап).

3.1.1. Модуль 1. Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).

1. Транспортировка теплоты.
2. Взаимосвязь энергосбережения и экологии.
3. Способы преобразования энергии.
4. Транспортировка первичных энергоресурсов.
5. КПД современных электростанций.
6. Особенности региональной программы энергосбережения в электроэнергетике.
7. Понятия энергозависимой и энергонезависимой политики региона.

3.1.2. Модуль 2. Энергосберегающие возможности современных технологий.

1. Современное оборудование в энергетике.
2. Современные технологии когенерации.
3. Оборудование когенерации.
4. Когенерация в современных предприятиях АПК, тепличных хозяйствах.
5. Мероприятия при установке приборов учета.
6. Приборы учета расхода энергоресурсов используются в квартире, дома, офисе и т.д..
7. Чем система учета расхода энергоресурсов отличается от узла учета.
8. Потенциальные возможности энергосбережения в техпроцессах АПК..

3.1.3. Модуль 3. Нетрадиционная энергетика.

1. Какие источники энергии относятся к возобновляемым.
2. Устройство мини и микро ГЭС для малонаселенных районов.
3. Виды вторичных ресурсов в техпроцессах АПК.
4. Особенности и возможности гелиоустановок в регионе.
5. Энергия ветра , потенциал на уровне региона.
6. Виды вторичных энергетических ресурсов .
7. Способы и устройства для утилизации ВЭР.

3.1.4. Модуль 4. Энергетические обследования.

1. Последовательность и задачи энергоаудита.
2. Причины нерационального расхода: электроэнергии, тепловой энергии.
3. Организационные мероприятия энергоаудита.
4. Проведение целевого энергетического обследования по управлению спросом на энергию для объектов АПК.
5. Чем вызвана необходимость введения энергетических паспортов для потребителей топливно-энергетических ресурсов.
6. Методика проведения энергетических обследований.

3.2 Типовые задания для оценки умений, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (2-й этап).

3.2.1. Модуль 1. Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).

1. Определять какие из возобновляющихся источников энергии наиболее перспективны.
2. Оценивать энергетический потенциал региона.
3. Оценивать объемы потребления энергоресурсов в регионе.
4. Разрабатывать программы сохранения энергоресурсов.
5. Разрабатывать программы рационального использования ресурсов.
6. Оценивать возможности рационального использовать различных видов ресурсов в жизни каждого из нас.
7. Разрабатывать программы перехода к устойчивому развитию предприятия.

3.2.2. Модуль 2. Энергосберегающие возможности современных технологий.

1. Определить мероприятия по совершенствованию энергоснабжения.
2. Определить и обосновать частотное регулирование привода насосов, вентиляторов и др.
3. Обосновать применение кокого либо оборудования в качестве энергосберегающего оборудования.
4. Обосновывать приемы снижения потерь энергии на отопление.
5. Анализировать существующие на предприятиях электроэнергетики возможности энерго-сбережения.
6. Составлять балансы потребляемых ресурсов в технологических процессах АПК.

3.2.3. Модуль 3. Нетрадиционная энергетика.

1. Расчет и выбор параметров Мини и микро ГЭС.
2. Расчет и выбор параметров гелиоустановок.
3. Расчет и выбор параметров ветроустановок.
4. Основы обеспечения микроклимата с использованием нетрадиционной энергии для производственных и животноводческих помещений. Методы расчета.
5. Конструкции, порядок расчета и особенности эксплуатации тепловых насосов.
6. Расчет и выбор параметров тепловых насосов. Схема управления при использовании.

3.2.4. Модуль 4. Энергетические обследования.

1. Ведение энергетических паспортов зданий.
2. Возможности компьютерной версии энергетического паспорта потребителя ТЭР.
3. Анализировать результаты составления энергетических паспортов зданий
4. Обосновывать предложения по повышению энергоэффективности использования ресурсов.
5. Обосновывать предложения по внедрению энергосберегающих мероприятий в АПК.

3.3 Типовые задания для оценки навыков, приобретаемых в ходе изучения дисциплины (3-й этап)

3.3.1. Модуль 1. Стратегия устойчивого развития РФ (энергетическая составляющая).

1. Составления стратегии предприятия по программе устойчивого развития территорий.
2. Составления стратегии населенного пункта по программе устойчивого развития территорий.
3. Составления стратегии . района по программе устойчивого развития территорий
4. Разработка пошагового анализа технологии производства сушки сельскохозяйственного сырья по примеру программы.

5. Семь шагов к теплу и свету.

3.3.2. Модуль 2. Энергосберегающие возможности современных технологий.

1. В термоэлектрическом преобразователе, работающем в режиме комбинированного производства теплоты и холода, получен тепловой поток 2000 Вт, при этом затрачена работа 500 Вт. Определить отопительный и холодильный коэффициенты и коэффициент преобразования энергии. Определить температуру воздуха на выходе из калорифера мощностью 15 кВт. Подача воздуха равна 1000 м³/ч, плотность воздуха 1,2 кг/м³, теплоемкость 1 кДж/(кг·°C).
2. Изолирующая вставка в трубопроводе должна обеспечивать сопротивление столба воды 2000 Ом при температуре воды 90 °C. Диаметр трубопровода 0,05 м, удельное сопротивление воды $\rho_{20} = 5000 \text{ Ом}\cdot\text{см}$. Определить длину изолирующей вставки.
3. Определить минимально допустимое расстояние между пластинчатыми электродами водонагревателя, если $\rho_{20} = 270 \text{ Ом}\cdot\text{м}$, а напряжение между электродами 380 В.
4. Бак для нагрева воды до кипения обернут листом асбеста толщиной 2,5 мм. Высота бака 0,7 м, диаметр 0,5 м. Чему равны тепловые потери с боковой и торцевой поверхностей бака?
5. Определить количество провода марки ПОСХВ для обогрева почвы и воздуха (раздельно) парника мощностью 21 кВт, если отношение мощностей 2,5:1.
6. Определить мощность тепловых потерь с боковой и торцевой поверхности водонагревателя цилиндрической формы вместимостью 0,5 м³. Температура воды в баке 85 °C, окружающей среды – 15 °C. Бак имеет тепловую изоляцию толщиной 0,04 м, выполненной из материала с коэффициентом теплопроводности 0,05 Вт/(м·°C). Коэффициент теплоотдачи наружной поверхности изоляции 10 Вт/(м²·°C). Теплоотдачей от воды к стенке и теплопроводностью стенки можно пренебречь. Размеры бака принять оптимальными.

3.3.3. Модуль 3. Нетрадиционная энергетика.

Задача 1. Выполнить тепловой расчет цикла теплового насоса.

Исходные данные:

$Q_0 = 800 \text{ кВт}$ – холодопроизводительность (техническое задание);

$t_0 = 15^\circ \text{C}$ – температура кипения агента;

$t_{\text{кон}} = 90^\circ \text{C}$ – температура конденсации агента.

- Задача 2.** Рассчитать схему одноступенчатого парокомпрессионного теплового насоса (рис. 2) с теплопроизводительностью $Q_B = 46,5 \text{ кВт}$. В качестве источника теплоты низкого потенциала используется речная вода с температурой на входе в испаритель (низшая) $t_{\text{н1}} = 10^\circ \text{C}$ и на выходе из него (высшая) $t_{\text{в2}} = 6^\circ \text{C}$. Температура воды на входе в паровой охладитель $t_{\text{ПО}} = 35^\circ \text{C}$, а на выходе из конденсатора $t_{\text{в1}} = 70^\circ \text{C}$. Рабочий агент в установке – хладон R-21.

Приведем для R142 подробный тепловой расчет цикла.

Задача 3. Определить экономию топлива при использовании теплонасосной установки для отопления вместо котельной.

Исходные данные:

тепловая нагрузка $Q_B = 11600 \text{ кВт}$ (41,9 ГДж/ч) при температуре воды в подающем трубопроводе $t_1 = 80^\circ \text{C}$;

коэффициент трансформации теплового насоса $\mu = 3$;

КПД электросетей $\eta_c = 0,95$;

КПД котельной $\eta_{\text{кот}} = 0,85$.

Задача 5. Рассчитать схему бромистолитиевой абсорбционной установки холодопроизводительностью $Q_0 = 1000$ кВт (рис. 4). Исходные данные: температура холодной воды на выходе из испарителя $t_0 = 5^\circ\text{C}$;

температура греющей воды $t_b^r = 80^\circ\text{C}$;

температура охлаждающей воды на входе в аппараты $t_{b2} = t_{o.c} = 20^\circ\text{C}$ и на выходе из них $t_{b1} = 25^\circ\text{C}$.

Конечные разности температур: в конденсаторе $\Delta t_k = 5^\circ\text{C}$, в абсорбере $\Delta t_A = 8^\circ\text{C}$, в системе потребления $\Delta t_0 = 3^\circ\text{C}$, в генераторе $\Delta t_T = 10^\circ\text{C}$, в теплообменнике $\Delta t_{TO} = 10^\circ\text{C}$.

3.3.4. Модуль 4. Энергетические обследования.

Составления энергетического паспорта по разделам:

Электроснабжение;

Горячее водоснабжение;

Водоснабжение;

Водоотведение.

Инструкция для выполнения контрольной работы (заочная форма обучения).

Контрольная работа состоит из двух заданий и выполняется по следующему методическому указанию, расположенному на портале академии - Энерго и ресурсосбережение: метод. указания / Сост.: О.Г.

Долговых, А.С. Корепанов. – Ижевск : ФГБОУ ВО Ижевская ГСХА, 2016. – 60 с.

Задание 1. Практикум по энергосбережению своего дома, стр. 40.

Задание 2. Энергетический паспорт своей квартиры, стр. 51.

Структура контрольной работы.

Целью контрольной работы является:

- закрепление, углубление и обобщение знаний, полученных студентами при изучении курса;
- развитие навыков самостоятельного решения конкретных инженерных задач энергетики.

Содержание контрольной работы.

1. Определить параметры выбранного объекта.
2. Выбрать виды и источники энергии объекта.
3. Определить количество потребителей и их мощности.
4. Определить время загрузки оборудования.
5. Построить график загрузки оборудования за сутки и за месяц.
6. Построить график водопотребления объекта.
7. Внести предложения по экономии ресурсов на объекте.

Вопросы к защите контрольной работы (заочная форма обучения).

15. Как определяют теоретически возможный потенциал энергосбережения?
16. Как оценить нерациональный расход электроэнергии?
17. Как оценить экономию ресурсов за счет снижения использования энергоемких материалов?
18. Как определить экономию ресурсов при применении комбинированных технологических производств или комплексном использовании сырья?
19. С какой целью проводится энергообследование предприятий?

20. С какой целью проводится энергоаудит предприятия?
21. Какова структура энергетического надзора, предусмотренная постановлением от 12.08.98 г. № 998 Правительства РФ?
22. Какие виды энергетического обследования предусмотрены «Правилами»?
23. Какую информацию должен получить энергоаудитор от предприятия?
24. Какие специалисты могут проводить энергоаудит?
25. Что дает анализ энергобаланса энергоаудитору?
26. Как организуют работу по аккредитации энергоаудиторских фирм?
27. Какие методические указания для энергоаудиторов разработаны РАО «УЭС России» на сегодняшний день?
28. Какие сведения содержит энергетический паспорт предприятия?

Вопросы для подготовки к зачету.

1. Понятие электроэнергетика, что под этим понимается?
2. Виды теплоснабжения.
3. Принцип работы электростанций.
4. Что понимается под системой отопления?
5. Принцип работы ИТП.
6. Принцип работы ЦТП.
7. Основные элементы теплопотребляющей системы и системы теплоснабжения?
8. Понятие границ балансовой принадлежности тепловых сетей.
9. Особенности эксплуатации узла учета тепловой энергии.
10. Способы передачи тепловой энергии.
11. Где необходимо учитывать термическое сопротивление теплотрансформации?
12. Какова ресурсная обеспеченность энергетики России.
13. Каковы перспективы развития энергетики России.
14. Охарактеризуйте современное состояние энергетики России.
15. Каковы перспективы децентрализованного теплоснабжения?
16. Перечислите направления стратегии развития энергетики России на перспективу до 2020 г.
17. Почему энергосбережение становится актуальной проблемой в России и за рубежом?
18. Какие котлы используют для теплоснабжения крупных объектов?
19. Какие показатели включаются в государственные стандарты энергопотребляющую продукцию?
20. Как оценить нерациональный расход электроэнергии?
21. Как оценить экономию ТЭР за счет снижения использования энергоемких материалов?
22. Как определить экономию ТЭР при применении комбинированных технологических производств или комплексном использовании сырья?
23. В чем состоит различие между энергетическим обследованием и энергоаудитом?
24. С какой целью проводится энергообследование предприятий?
25. С какой целью проводится энергоаудит предприятия?
26. Исходные данные для составления энергетического паспорта предприятия.
27. Методика составления энергетического паспорта предприятия.
28. Как влияет антропогенная деятельность на экологию?
29. Способы учета выбросов в атмосферу загрязняющих веществ тепловых электростанций и котельных?
30. Какие выбросы котельных и электростанций подлежат контролю?
31. Как определяют количество выбросов?
32. Как определяют максимально разовые выбросы от сжигания топлива в топках котлов ТЭС?
33. Что понимают под ВЭР?
34. Что понимают под коэффициентом утилизации ВЭР?
35. Как определяют выход и использование ВЭР?

36. Как определяют экономию топлива от использования ВЭР в схемах теплоснабжения при эксплуатации и проектировании?
37. Как можно использовать низкопотенциальную тепловую энергию в отопительно-вентиляционном агрегате?
38. Как можно использовать теплоту уходящих газов в производственной котельной?
39. Эксплуатация узла учета тепловой энергии у потребителя?
40. Эксплуатация узла учета тепловой энергии на источнике теплоты?
41. В каких случаях узел учета тепловой энергии считают вышедшим из строя?
42. Эксплуатация узла учета после восстановления его работоспособности?
43. Кто несет ответственность за обслуживание узла учета потребителя?
44. В какие сроки осуществляется допуск узла учета в эксплуатацию?
45. Как разрабатывают нормы расходы теплоты?
46. Как формируются тарифы на тепловую энергию?
47. Как рассчитывают суммарные капитальные вложения в энергосберегающий проект?
48. Как определяют срок окупаемости инвестиционного проекта энергосбережения с учетом дисконтирования затрат на его реализацию?

Полный комплект тестовых заданий представлен в базе ИжГСХА.

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ

Процедура оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Результаты обучения (этапы формирования компетенций)	Компетенции	Содержание оценочных заданий для выявления сформированности компетенций у студентов по завершении освоения дисциплины (уровень освоения)		
		Удовлетворительно (3)	Хорошо (4)	Отлично (5)
Знания, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (1-й этап): способов и методов систематизирования и обобщения информации	ПК - 15	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос	Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает
Умения, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (2-й этап): применять математический аппарат для анализа энергосберегающих технологий в производстве с/х продукции	ПК - 15	Содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности, недостаточно правильные формулировки методов расчета.	Содержание курса освоено полностью, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое. Обучающийся твердо знает методы расчета.	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Выполнены все предусмотренные программой обучения задания.
Навыки, приобретаемые в ходе освоения дисциплины (3-й этап): Владения расчетами и современными методами и программами по работе с информацией по формированию и использованию ресурсов предприятия	ПК - 15	Содержание дисциплины освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, задания выполнены, но в них имеются ошибки, при решении задач и при ответе на поставленный вопрос Обучающийся допускает неточности.	Содержание дисциплины освоено полностью, необходимые практические компетенции в основном сформированы, Обучающийся твердо знает методы расчета и определения режимных характеристик..	Обучающийся глубоко и прочно усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает. Сформированы практические компетенции. Умеет тесно увязывать теорию с практикой.

Освоение основной образовательной программы сопровождается текущим контролем успеваемости и промежуточной аттестацией обучающихся.

Текущий контроль успеваемости обучающихся является элементом внутривузовской системы контроля качества подготовки и способствует активизации познавательной деятельности обучающихся во время контактной работы обучающихся с преподавателем, так и во время самостоятельной работы. Текущий контроль осуществляется преподавателем и может проводиться в следующих формах: индивидуальный и (или) групповой опрос (устный или письменный) на занятиях; защита реферата; презентация проектов, выполненных индивидуально или группой обучающихся; анализ деловых ситуаций (анализа вариантов решения проблемы, обоснования выбора оптимального варианта решения, др.); тестирование (письменное или компьютерное); контроль самостоятельной работы студентов (в письменной или устной форме).

По итогам текущего контроля преподаватель отмечает обучающихся, проявивших особые успехи, а также обучающихся, не выполнивших запланированные виды работ. Промежуточная аттестация призвана оценить компетенции, сформированные у обучающихся в процессе обучения и обеспечить контроль качества освоения программы. Для контроля результатов освоения обучающимися учебного материала по дисциплине, проверка и оценка знаний, полученных за семестр (курс), развития творческого мышления, приобретения навыков самостоятельной работы, умения применять теоретические знания при решении практических задач, оценки знаний, умений, навыков и уровня сформированных компетенций обучающихся предусматривается **зачет**.

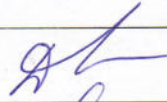
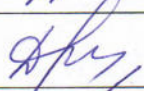
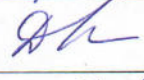

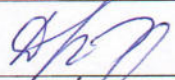

Зачет может быть проведен в устной форме, в форме письменной работы или тестирования. **Зачет** оцениваются по четырехбалльной системе: уровень **«отлично»**, уровень **«хорошо»**, уровень **«удовлетворительно»**, уровень **«неудовлетворительно»** или **не зачтено**. **Зачет на уровне «отлично»** выставляется обучающемуся, если он усвоил материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении вопросов, обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.

Зачет на уровне «хорошо» выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Зачет на «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.

На зачет на уровне «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, который не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ²

Номер изменения	Номер измененного листа	Дата внесения изменения и номер протокола	Подпись ответственного за внесение изменений
1	21-28	№2 от 22.09.2017	
2	6, 7, 9, 19, 26-28	№13 от 23.04.2018	
3	21-28, 37	№9 от 26.06.2019	
4	21-28	№11 от 26.06.2020	
5	21-28	№15 от 20.11.2020	
6	21-28	№1 от 31.08.21	

установка и монтаж оборудования

для каждой из них:

завести в листе изменений проектную документацию
 согласно утвержденному плану и в соответствии
 с 1. Проектная документация должна быть
 выполнена в соответствии с требованиями
 и стандартами, действующими на момент
 утверждения проекта. Проектная документация
 должна быть выполнена в соответствии с
 требованиями, установленными в проекте.
 2. Проектная документация должна быть
 выполнена в соответствии с требованиями,
 установленными в проекте.
 3. Проектная документация должна быть
 выполнена в соответствии с требованиями,
 установленными в проекте.
 4. Проектная документация должна быть
 выполнена в соответствии с требованиями,
 установленными в проекте.
 5. Проектная документация должна быть
 выполнена в соответствии с требованиями,
 установленными в проекте.
 6. Проектная документация должна быть
 выполнена в соответствии с требованиями,
 установленными в проекте.

² АТН – Энергосбережение в электроэнергетике