

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ИМЕНИ ИМПЕРАТОРА ПЕТРА I»**

Агроинженерный факультет

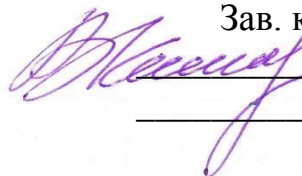
Кафедра электрификации сельского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Зав. кафедрой

Картавцев В.В..

_____ 2015 г.



Фонд оценочных средств

по дисциплине Б1.В.ОД.6 «Энергосбережение в сельском хозяйстве» для
направления 35.04.06 «Агроинженерия» (магистерская программа «Системы
электрообеспечения сельскохозяйственных потребителей»)

– прикладная магистратура,
квалификация (степень) выпускника – магистр

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

Индекс	Формулировка	Разделы дисциплины	
		1	2
ОПК-5	Владение логическими методами и приёмами научного исследования	+	
ОПК-7	Способность анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск их решения	+	
ПК-1	Способность и готовность организовывать на предприятиях агропромышленного комплекса (АПК) высокопроизводительное использование и надёжную работу сложных технических систем для производства, хранения, транспортировки и первичной переработки продукции растениеводства и животноводства		+
ПК-2	Готовность к организации технического обеспечения производственных процессов на предприятиях АПК		+
ПК-6	Способность к проектной деятельности на основе системного подхода, умение строить и использовать модели для описания и прогнозирования различных явлений, осуществлять их качественный и количественный анализ		+

2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

2.1 Шкала академических оценок освоения дисциплины

Виды оценок	Оценки	
Академическая оценка по 2-х балльной шкале (зачет)	не зачтено	зачтено

2.2 Текущий контроль

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-5	<ul style="list-style-type: none"> - знать энергосберегающие технологии эмпирических исследований; - уметь использовать современные энергосберегающие технологии для проведения эмпирических исследований, представления их результатов; - иметь навыки работы с энергосберегающим оборудованием при эмпирических исследованиях. 	1	Сформированные и систематические знания энергосберегающих технологий теоретических исследований; умения использовать современные энергосберегающие технологии для проведения теоретических исследований, представления их результатов; навыки работы с энергосберегающими методами теоретических исследований	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование.	Вопросы 1–8 из задания 3.1, тесты 1–6 из задания 3.2.	Вопросы 1–8 из задания 3.1, тесты 1–6 из задания 3.2.	Вопросы 1–8 из задания 3.1, тесты 1–6 из задания 3.2.

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-7	<ul style="list-style-type: none"> - знать способы и методы исследования проблем энергосбережения; - уметь проводить анализ проблем современных энергосберегающих технологий; - иметь навыки поиска решения вопросов экономии энергии. 	1	Сформированные и систематические знания энергосберегающих технологий теоретических исследований; умения использовать современные энергосберегающие технологии для проведения теоретических исследований, представления их результатов; навыки работы с энергосберегающими методами теоретических исследований.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование.	Вопросы 9–16 из задания 3.1, тесты 7–12 из задания 3.2.	Вопросы 9–16 из задания 3.1, тесты 7–12 из задания 3.2.	Вопросы 9–16 из задания 3.1, тесты 7–12 из задания 3.2.

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-1	<p>- знать современные эффективные технологии экономии энергоресурсов;</p> <p>- уметь применять современные энергосберегающие технологии в производственно-техно-логической деятельности;</p> <p>- иметь навыки работы с энергосберегающим оборудованием и применения ресурсосберегающих технологий.</p>	2	Сформированные и систематические знания энергосберегающих технологий эмпирических исследований; умения использовать современные энергосберегающие технологии для проведения эмпирических исследований, представления их результатов; навыки работы с энергосберегающими методами эмпирических исследований.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование.	Вопросы 17–24 из задания 3.1, тесты 13–20 из задания 3.2.	Вопросы 17–24 из задания 3.1, тесты 13–20 из задания 3.2.	Вопросы 17–24 из задания 3.1, тесты 13–20 из задания 3.2.

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-2	<ul style="list-style-type: none"> - знать устройство и принципы работы высокоэффективного оборудования; - уметь использовать современные способы и методы энергосбережения для проектирования технических систем и технологических процессов; - иметь навыки работы с техническими системами ресурсосбережения. 	2	Сформированные и систематические знания энергосберегающих технологий, представления результатов научных исследований; умения использовать современные энергосберегающие технологии, представления результатов научных исследований; навыки работы с научно-технической документацией и научными работами.	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование.	Вопросы 25–32 из задания 3.1, тесты 21–29 из задания 3.2.	Вопросы 25–32 из задания 3.1, тесты 21–29 из задания 3.2.	Вопросы 25–32 из задания 3.1, тесты 21–29 из задания 3.2.

Код	Планируемые результаты	Раздел дисциплины	Содержание требования в разрезе разделов дисциплины	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
						Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-6	<p>- знать технические и научные аспекты проектирования систем энергосбережения;</p> <p>- уметь использовать современные энергосберегающие технологии для проектирования технических систем и технологических процессов;</p> <p>- иметь навыки работы с построением и применением моделей энергосберегающих систем для проектирования современного оборудования.</p>	2	Сформированные и систематические знания энергосберегающих технологий проектирования; умения использовать современные энергосберегающие технологии для проектирования технических систем и технологических процессов; навыки работы с энергосберегающими системами проектирования	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, тестирование.	Вопросы 33–40 из задания 3.1, тесты 30–38 из задания 3.2	Вопросы 33–40 из задания 3.1, тесты 30–38 из задания 3.2	Вопросы 33–40 из задания 3.1, тесты 30–38 из задания 3.2

2.3 Промежуточная аттестация

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ОПК-5	<ul style="list-style-type: none"> - знать энергосберегающие технологии эмпирических исследований; - уметь использовать современные энергосберегающие технологии для проведения эмпирических исследований, представления их результатов; - иметь навыки работы с энергосберегающим оборудованием при эмпирических исследованиях. 	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы 1–8 из задания 3.1, тесты 1–6 из задания 3.2.	Вопросы 1–8 из задания 3.1, тесты 1–6 из задания 3.2.	Вопросы 1–8 из задания 3.1, тесты 1–6 из задания 3.2.
ОПК-7	<ul style="list-style-type: none"> - знать способы и методы исследования проблем энергосбережения; - уметь проводить анализ проблем современных энергосберегающих технологий; - иметь навыки поиска решения вопросов экономии энергии. 	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы 9–16 из задания 3.1, тесты 7–12 из задания 3.2.	Вопросы 9–16 из задания 3.1, тесты 7–12 из задания 3.2.	Вопросы 9–16 из задания 3.1, тесты 7–12 из задания 3.2.
ПК-1	<ul style="list-style-type: none"> - знать современные эффективные технологии экономии энергоресурсов; - уметь применять современные энергосберегающие технологии в производственно-технологической деятельности; - иметь навыки работы с энергосберегающим оборудованием и применения ресурсосберегающих технологий. 	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы 17–24 из задания 3.1, тесты 13–20 из задания 3.2.	Вопросы 17–24 из задания 3.1, тесты 13–20 из задания 3.2.	Вопросы 17–24 из задания 3.1, тесты 13–20 из задания 3.2.

Код	Планируемые результаты	Технология формирования	Форма оценочного средства (контроля)	№ задания		
				Пороговый уровень (удовл.)	Повышенный уровень (хорошо)	Высокий уровень (отлично)
ПК-2	<ul style="list-style-type: none"> - знать устройство и принципы работы высокоэффективного оборудования; - уметь использовать современные способы и методы энергосбережения для проектирования технических систем и технологических процессов; - иметь навыки работы с техническими системами ресурсосбережения. 	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы 25–32 из задания 3.1, тесты 21–29 из задания 3.2.	Вопросы 25–32 из задания 3.1, тесты 21–29 из задания 3.2.	Вопросы 25–32 из задания 3.1, тесты 21–29 из задания 3.2.
ПК-6	<ul style="list-style-type: none"> - знать технические и научные аспекты проектирования систем энергосбережения; - уметь использовать современные энергосберегающие технологии для проектирования технических систем и технологических процессов; - иметь навыки работы с построением и применением моделей энергосберегающих систем для проектирования современного оборудования. 	Лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Зачёт	Вопросы 33–40 из задания 3.1, тесты 30–38 из задания 3.2	Вопросы 33–40 из задания 3.1, тесты 30–38 из задания 3.2	Вопросы 33–40 из задания 3.1, тесты 30–38 из задания 3.2

2.4 Критерии оценки на зачёте

Оценка, уровень	Критерии
Зачтено, высокий уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы
Зачтено, повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты.
Зачтено, пороговый уровень	Обучающийся показал знание основных положений учебной дисциплины, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой
Не зачтено	При ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.5 Критерии оценки устного опроса

Оценка	Критерии
«Отлично»	выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры
«Хорошо»	выставляется обучающемуся, если он допускает отдельные погрешности в ответе
«Удовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает пробелы в знаниях основного учебно-программного материала
«Неудовлетворительно»	выставляется обучающемуся, если он обнаруживает существенные пробелы в знаниях основных положений учебной дисциплины, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины

2.6 Критерии оценки тестов

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Пороговый	Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать языковые явления	Не менее 55 % баллов за задания теста
Продвинутый	Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует, применяет на практике пройденный материал	Не менее 75 % баллов за задания теста

Ступени уровней освоения компетенций	Отличительные признаки	Показатель оценки сформированной компетенции
Высокий	Обучающийся анализирует, оценивает, прогнозирует, конструирует.	Не менее 90 % баллов за задания теста.
Компетенция не сформирована		Менее 55 % баллов за задания теста.

2.7 Допуск к сдаче зачёта

1. Посещение лекций. Допускается один пропуск без предъявления справки.
2. Посещение практических занятий. В случае пропуска обязательная отработка.
3. Решение всех задач практических занятий.
4. Выполнение заданий самостоятельной работы.

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 Вопросы к зачёту

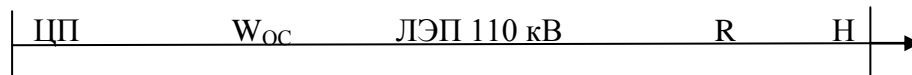
1. Современное состояние и нормативно-правовая база энергосбережения
2. Цели и задачи энергосбережения.
3. Основные виды энергии, применяемые на предприятиях АПК.
4. Характеристика различных форм энергии.
5. Способы производства энергии. Федеральный закон № 261-ФЗ «Об энергосбережении и о повышении экономической эффективности производства и потребления энергии».
6. ГОСТ Р 51750-2001 «Энергосбережение. Методика определения энергоёмкости при производстве продукции».
7. Правила использования электрической и тепловой энергии.
8. Нормирование расхода энергоресурсов.
- 9 Энергетический баланс и энергетические характеристики СХП.
10. Учет энергоресурсов.
11. Контроль за расходом энергоресурсов.
12. Методы стимулирования экономии энергоресурсов.
13. Договор на отпуск энергоресурсов между предприятием АПК и энергоснабжающей организацией.
14. Приборы учета электрической энергии.
15. Технологии сбора и обработки информации по расходованию электроэнергии.
16. Приборы учета тепловой энергии.
17. Приборы учета потребления газа.
18. Приборы и методы учета использования жидкого топлива автомобилями и сельхозтехникой.
19. Водомеры.
20. Основные виды энергоустановок.
20. Технические требования к энергоустановкам.
21. Основные параметры энергоустановок.
22. Условия эксплуатации энергоустановок.
23. Экономические требования к энергоустановкам.
24. Эксплуатационные мероприятия по экономии энергоресурсов.
25. Мероприятия реконструктивного характера.
26. Гидроэлектростанции малых рек.

27. Фотоэлектрические преобразователи.
28. Гелиоустановки.
29. Производство топлива из растительного сырья.
30. Утилизация отходов СХП.
31. Энергосбережение в животноводстве.
32. Местный обогрев животных.
33. Электроизгороди.
34. Системы управления микроклиматом.
35. Энергосбережение на предприятиях хранения сельскохозяйственной продукции.
36. Энергосбережение на предприятиях переработки.
37. Снижение расхода жидкого топлива на транспорте.
38. Двигатели внутреннего сгорания.
39. Энергосберегающие технологии полеводства.
40. Энергосбережение в бытовом секторе.

Практические задачи.

Задача 1. В животноводстве хозяйства установлено более 500 электродвигателей и для производства продукции растениеводства используется 300 электродвигателей. Фактическое потребление электроэнергии превысило 4 млн. кВт·ч, в том числе около 50% расходуется на производственные нужды. В хозяйстве имеется 2 передвижные электростанции мощностью 60 кВт, протяженность электросетей низкого напряжения составляет 19 км. Электроэнергию хозяйство получает от государственной энергосистемы. Определить потребность в электроэнергии.

Задача 2. Выполнить расчет потерь электрической энергии в линии 110 кВ с сопротивлением $R=6$ Ом. Расчетный период равен одному году $T = 8760$ ч. Отпуск в сеть $W_{OC} = 215673$, 6 тыс. кВт·ч. Отпуск в сеть реактивной энергии $W_q OC = 124099,9$ тыс. квар·ч.



Задача 3. Рассчитать потери в УПВЧ присоединенным к фазе ВЛ 110 кВ. Ёмкость конденсатора связи в УПВЧ равна 6,4 нФ, тангенс угла диэлектрических потерь $\delta = 0,003$, частота тока 50 Гц.

Задача 4. Рассчитать нагрузку трансформаторов на подстанции с двумя трансформаторами ТРДЦН – 63000/110, ниже которой выгодно отключать один из трансформаторов. Активное сопротивление обмоток одного трансформатора $R = 0,87$ Ом, потери холостого хода $P_{xx} = 59$ кВт

Задача 5. Выполнить расчет эффективности отключения одного из двух трансформаторов типа ТМ-630/10 в режимах малой загрузки. $S_{ном} = 630$ кВА, $U_{ном} = 10$ кВ, $\Delta P_k = 7,6$ кВт, $\Delta P_{xx} = 1,42$ кВт, $R = 1,91$ Ом.

Задача 6. Выполнить расчет эффективности замены трансформатора ТМ-630 на трансформатор меньшей мощности ТМ-250 при следующих условиях: коэффициент загрузки заменяемого трансформатора в режиме наибольших нагрузок равен 0,3, замещающий трансформатор будет загружен с коэффициентом 0,76, время максимальных потерь 3459 ч. Потери в трансформаторах: ТМ-630 - $\Delta P_k = 7,6$ кВт, $\Delta P_{xx} = 1,68$ кВт; ТМ-250 - $\Delta P_k = 3,7$ кВт, $\Delta P_{xx} = 0,82$ кВт.

Задача 7. Полезная мощность печи в горячем состоянии 25 кВт. Ее форма кубическая. Температура внутренней поверхности печи $t_{в} = 180^{\circ}\text{C}$, наружной $t_{нар} = 40^{\circ}\text{C}$. Внутренние размеры печи $0,8 \times 0,8 \times 0,8$ м. Теплоизоляция состоит из слоя шамота толщиной $\sigma_{ш} = 0,1$ м и слоя вермикулита. Определить температуру на границе слоев изоляции и толщину слоя вермикулита, при которой тепловой к.п.д. горячей печи будет равен 95%.

Задача 8. Рассчитать нагревательные элементы камеры мощностью 15 кВт для сушки электродвигателей после ремонта. Нагреватели - проволочная спираль из сплава Х20Н80, относительный коэффициент излучения нагревателя $e_{HT} = 0,65$, относительный коэффициент излучения нагреваемого тела $e_H = 0,75$. Отношение площади тепловоспринимающей поверхности электродвигателей к площади поверхности стен камеры, занятой нагревателями, $A_{nm}/A_{cm} = 0,9$. Напряжение сети 380/220 В.

Задача 9. Расход дымовых газов через воздухоподогреватель составляет $8000 \text{ м}^3/\text{ч}$, температура на входе 300°C и на выходе 150°C . Расход воздуха $6000 \text{ м}^3/\text{ч}$, начальная и конечная температуры 20°C и 250°C . Предложить компоновку трубного пучка воздухоподогревателя и определить длину, шаги и количество труб при скорости дымовых газов $5 \dots 15$ м/с и воздуха в межтрубном пространстве $5 \dots 10$ м/с, диаметре труб $58/54$ мм и коэффициенте теплопередачи $30 \text{ Вт}/(\text{м}^2\text{K})$. Определить экономию топлива при оснащении парового котла воздухоподогревателем. Теплотворная способность топлива (природный газ) $35000 \text{ кДж}/\text{м}^3$. Расход воздуха на горение $10 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Выход дымовых газов $11,5 \text{ м}^3/\text{м}^3$. Температура продуктов сгорания перед котельным пучком 1400°C . Среднюю теплоемкость дымовых газов в диапазоне температур $150 \dots 300^{\circ}\text{C}$ принять равной $1,35 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \text{ K})$, в диапазоне $0 \dots 1400^{\circ}\text{C}$ – $1,6 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \text{ K})$, воздуха – $1,3 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \text{ K})$.

Задача 10. В топке котельного агрегата паропроизводительностью $D = 5,6 \text{ кг}/\text{с}$ сжигается уголь с низшей теплотой сгорания $Q_{рн} = 13997 \text{ кДж}/\text{кг}$. Определить экономию топлива в процентах, получаемую за счет предварительного подогрева конденсата в регенеративных подогревателях, если известны температура топлива на входе в топку $t_T = 20^{\circ}\text{C}$, удельная теплоемкость топлива $c_T = 2,1 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$, КПД котлоагрегата $\eta_{ка}^{бр} = 91,5 \%$, давление перегретого пара $p_{пп} = 4,0 \text{ МПа}$, температура перегретого пара $t_{пп} = 430^{\circ}\text{C}$, температура конденсата $t_k = 32^{\circ}\text{C}$, температура питательной воды после регенеративных подогревателей $t_{пв} = 130^{\circ}\text{C}$ и величина непрерывной продувки $p = 3\%$.

Задача 11. Определить количество теплоты, отдаваемое уходящими газами котельной завода водяному экономайзеру (утилизатору), для получения горячей воды, если температура газов на выходе из экономайзера $t_{гвых} = 200^{\circ}\text{C}$, температура газов на входе в экономайзер $t_{гвх} = 320^{\circ}\text{C}$, коэффициент избытка воздуха за экономайзером $\alpha_{эж} = 1,4$, средняя объемная теплоемкость газов $C_{pg}^1 = 1,415 \text{ кДж}/(\text{м}^3\text{K})$ и расчетный расход топлива одного котла $V_p = 0,25 \text{ кг}/\text{с}$. В котельной установлены два одинаковых котла ($p=2$), работающих на донецком каменном угле марки D состава: $C_p=49,3\%$; $H_p=3,6\%$; $S_p=3\%$; $N_p=1\%$; $O_p=8,3\%$; $A_p=21,8\%$; $W_p=13\%$.

Задача 12. Рассчитать теплообменник для нагрева воздуха водой из водогрейного котла-утилизатора, установленного за циклонной печью. Начальные и конечные температуры воздуха – 10°C и $+15^{\circ}\text{C}$, воды 130°C и 70°C . Поверхность теплообмена выполнена в виде шахматного пучка оребренных снаружи труб. Диаметр труб $d_n/d_b = 20/18$ мм, поперечно-спиральных ребер $D = 40$ мм. Толщина ребра $0,3$ мм. Материал труб и ребер – сталь. Теплопроводность стали $\lambda_{ст} = 40 \text{ Вт}/(\text{м K})$. Шаги труб в пучке $S_1 = S_2 = 1,5 D$. Живое сечение каналов для прохода воздуха в межтрубном пространстве принять равным 2 м^2 . Скорость воды в трубах $1 \text{ м}/\text{с}$.

Задача 13. Рассчитать размеры греющей поверхности и расход насыщенного водяного пара, образующегося при вскипании конденсата и используемого для нагрева 7,2 т воды в аппарате периодического действия с рубашкой. Начальная температура воды 20 °С, конечная 80 °С. Давление пара 0,2 МПа. Соотношение внутреннего диаметра корпуса аппарата и его рабочей высоты 1:2. Коэффициент теплоотдачи пара принять равным 5000 Вт/(м² К), воды – 800 Вт/(м² К). Выбрать формулы для расчета коэффициентов теплоотдачи при заданных условиях и проверить ранее принятые их значения. Рассчитать водоподогреватель, если паровую рубашку заменить на погружной змеевик.

Задача 14. Определить экономию условного топлива при использовании теплоты вторичных энергоресурсов в котле-утилизаторе за счет теплоты уходящих газов двух промышленных печей, если температура газов на выходе из печей $\theta = 700^\circ\text{C}$, температура на выходе из котла-утилизатора $\theta_l = 200^\circ\text{C}$, коэффициент избытка воздуха за котлом - утилизатором $\alpha_y = 1,35$, расчетный расход топлива двух печей $V_p = 0,036 \text{ м}^3/\text{с}$, коэффициент, учитывающий несоответствие режима и числа часов работы котла-утилизатора и печей, $\beta = 1,0$, коэффициент потерь теплоты котла-утилизатора в окружающую среду $\xi = 0,12$, КПД замещающей котельной $\eta_{кв} = 0,86$ и коэффициент утилизации ВЭР $\delta = 0,76$. Печь работает на природном газе Шебелинского месторождения состава: $\text{CH}_4 = 94,1\%$; $\text{C}_2\text{H}_6 = 3,1\%$; $\text{C}_3\text{H}_8 = 0,6\%$; $\text{C}_4\text{H}_{10} = 0,2\%$; $\text{C}_5\text{H}_{12} = 0,8\%$; $\text{N}_2 = 1,2\%$.

3.2 Тестовые задания

- 1) Выберите тот вариант ответа, который не является целью энергоменеджмента:
 1. Снижение затрат на оплату потребляемых ТЭР;
 2. Мониторинг энергетической ситуации;
 3. Оптимизация бюджетных затрат;
 4. Улучшение имиджа учреждения и дальнейшее повышение качества предоставляемых услуг через вовлечение персонала в процесс энергосбережения.

- 2) Соотнесите термин и его определение:

1. Энергетическая политика.	а) набор взаимоувязанных друг с другом и взаимодействующих между собой элементов организации, основывающихся на энергополитике и задачах, позволяющих достигать этих целей.
2. Энергоменеджмент.	б) отношение всей потребляемой на производственные нужды за год энергии к годовому объему продукции.
3. Удельная энергоёмкость продукции.	в) формирование и непрерывное совершенствование организационных, экономических и правовых механизмов, обеспечивающих надежное энергоснабжение и рациональное использование ТЭР.

- 3) Составление бизнес-плана по уменьшению стоимости технологической продукции путем оптимизации схем электроснабжения, применение мероприятий по энергосбережению, организация управления энергохозяйством предприятий, учреждений, организаций осуществляется на основе:
 1. Результаты анализа энергетического баланса энергопотребления;
 2. Нововведений в энергетической политике предприятия;
 3. Закупки приборов учета энергии;
 4. Желания руководителя предприятия.

4) Назовите основные элементы системы освещения:

1. Светильники;
2. Источники света;
3. Арматура;
4. Все перечисленные варианты.

5) Управление энергопотреблением - это:

1. Энергетическая политика;
2. Энергетическая эффективность;
3. Энергетический менеджмент;
4. Энергетическое сбережение.

6) Какое мероприятие проводится в первую очередь при реализации политики энергоэффективности?

1. Построение карты потребления энергии;
2. Проведение первоначального энергоаудита;
3. Анализ расходов энергии;
4. Планирование расходов энергии.

7) Какие действия выполняет энергоменеджер для определения энергоэффективности предприятия?

1. Расчет ключевых данных;
2. Сравнительный анализ с целью изучения воздействия мер по энергосбережению;
3. Сравнительный анализ данных с аналогичными данными других предприятий;
4. Все перечисленные ответы.

8) Что из ниже перечисленного не является показателем эффективности использования ТЭР на предприятии?

1. Удельная энергоемкость продукции;
2. Обеспеченность прироста потребности в ТЭР за счет их экономии;
3. Энергопроизводительность;
4. Энергоэффективность производства.

9) Энергопроизводительность - это:

1. Данные приборов учета;
2. Выход продукции на единицу стоимости ТЭР;
3. Эксплуатация энергоносителей;
4. Деятельность энергоменеджера.

10) Информационно-измерительные системы учета - это:

1. Счетчики;
2. Расходомеры;
3. Электрические щитки;
4. Трансформатор тока, трансформатор напряжения, счетчики электроэнергии, датчики импульсов, сумматоры и линии их связи.

11) Соотнесите термин и его определение:

- | | |
|----------------------------------|--|
| 1. Технологическая необходимость | а) сопоставление затрат на установку прибора и его обслуживание и стоимости энергии, сэкономленной при установке данного прибора |
| 2. Техническая возможность | б) необходимость учета технологических пара- |

4. Замкнутые системы управления г) контроль некоторой измеряемой величины

19) Сущность реализации мало затратных мероприятий по экономии энергии:

1. Не оказывает действие на режим работы учреждения;
2. Технические решения по стоимости незначительно отличаются от оригинала;
3. Срок их окупаемости менее 1 года;
4. Все перечисленные ответы.

20) Соотнесите удельный вес различных составляющих в общей величине потенциала организационного и технологического энергосбережения:

- | | |
|--|-----------------|
| 1. Жилые здания | а) от 13 до 15% |
| 2. Электроэнергетика, промышленность, транспорт | б) от 9 до 10% |
| 3. Теплоснабжение, оказание услуг, строительство | в) 18 - 19% |
| 4. Производство топлива, сжигание попутного газа, энергоснабжение государственных учреждений | г) 3 - 4% |
| 5. Сельское хозяйство | д) от 5 до 6% |

21) Бюджетная эффективность энергетики определяется:

1. Сбалансированностью, устойчивостью и предсказуемостью процессов формирования доходной части бюджета за счет прямых поступлений от хозяйствующих субъектов энергетического сектора;
2. Сбалансированностью, устойчивостью и предсказуемостью процессов формирования указанными субъектами инвестиций, необходимых для развития энергетического сектора в целях удовлетворения спроса на энергоресурсы и обеспечения экономически эффективного функционирования;
3. 1 и 2;
4. Нет правильного ответа.

22) Проблемами в энергетическом секторе являются:

1. Недостаточно масштабное инвестиционное обновление энергетического сектора в условиях действовавшей фискальной политики государства в отношении экспортных доходов энергетических компаний при относительно низкой доходности их деятельности на внутреннем рынке;
2. Несбалансированное соотношение доли топливно-энергетического комплекса в налоговых поступлениях в бюджетную систему страны и его доли в общем объеме инвестиций в основной капитал;
3. 1 и 2;
4. Нет правильного ответа.

23) Периодичность проведения энергетического обследования:

1. Один раз в три года;
2. Один раз в год;
3. Один раз в пять лет;
4. Каждые полгода.

24) Все виды энергоаудита делятся на три уровня:

1. Низкий, средний и высокий

2. Предварительный, первый, второй;
3. Первый, второй, третий;
4. Начальный, текущий, заключительный.

25) Обязательному энергоаудиту подлежат предприятия, если за год они потребляют более

1. 6000 тонн условного топлива;
2. 5000 тонн моторного топлива;
3. 1000 тонн моторного топлива;
4. 10 000 тонн условного топлива;

26) Энергетические средства сельскохозяйственного производства делятся на:

1. Грузовые и легковые автомобили, трактора;
2. Мобильные, ограниченно подвижные, стационарные;
3. Передвижные, резервные, стационарные;
4. Мощностью до 10 кВт, от 10 до 100 кВт, свыше 100 кВт.

27) Классы энергетической эффективности здания:

1. 1, 2, 3;
2. Низкий, повышенный, высокий;
3. А, В, С, D, E;
4. Неэффективный, малоэффективный, эффективный, высокоэффективный.

28) Коэффициент энергетической эффективности хранения $k_{\text{эт}}$ всегда _____, причём всегда _____

1. Снижается и отрицательный;
2. Повышается и положительный;
3. Постоянен и положительный;
4. Повышается и отрицательный.

29) Для автоматического поддержания заданной температуры с необходимой точностью применяют:

1. Потенциометр;
2. Термостат;
3. Терморегулятор;
4. Теплоавтомат.

30) Мощность компенсирующего устройства на предприятии определяется как:

1. $Q_{\text{ку}} = S_{\text{ку}} / P_{\text{ку}}$
2. $Q_{\text{ку}} = P_{\text{max}} (tg \varphi_n - tg \varphi_э)$
3. $Q_{\text{ку}} = Q_{\text{max}} (\cos \varphi_n - \cos \varphi_э)$
4. $Q_{\text{ку}} = P_{\text{ном}} (tg \varphi_2 - tg \varphi_1)$

31) Регулирование расхода насоса частотным регулятором по сравнению с дроссельным регулированием даёт экономию:

1. свыше 75 %
2. около 15 %
3. до 60 %
4. от 5 до 8 %

32) Потери энергетических ресурсов бывают:

1. Случайные, закономерные и упорядоченные;
2. Низкие, средние и высокие;
3. Начальные, промежуточные, финальные;
4. Организационные, технические и технологические.

33) Зависит ли расход электроэнергии на отопление от влажности воздуха:

1. Повышается для молочного производства, но уменьшается для зернового;
2. Понижается как для молочного производства, так и для зернового;
3. Повышается для зернового производства, но уменьшается для молочного;
4. Повышается как для молочного производства, так и для зернового;

34) Влияет ли температура окружающей среды на расход электроэнергии:

1. Рост температуры летом увеличивает расход для зернового производства и уменьшает для молочного;
2. Рост температуры летом увеличивает расход для молочного производства и уменьшает для зернового;
3. Рост температуры летом не влияет на расход электроэнергии;
4. Рост температуры летом увеличивает расход как для зернового производства так и для молочного.

35) Зависит ли расход электроэнергии от скорости ветра:

1. Для всех производств ведет к снижению;
2. Для всех производств ведет к росту;
3. Не влияет на расход электроэнергии;
4. Увеличивает расход для молочного производства и уменьшает для зернового.

36) Как зависит потребление электроэнергии от количества рабочих дней в году:

1. Сначала растёт, затем снижается;
2. С увеличением повышается;
3. Не зависит;
4. С увеличением снижается.

37) Расход условного топлива определяется как:

1. $B_y = Q_n / B_p \cdot 29300$
2. $B_y = B_n \cdot 7700 / Q_p$
3. $B_y = B_n \cdot Q_n / 29300$
4. $B_y = B_n / \eta$

38) Три показателя качества энергии:

1. Периодичность, дискретность, плотность;
2. Гармоничность, плавность и постоянность;
3. Синхронность, асинхронность, гибкость;
4. Работоспособность, концентрированность, универсальность.

3.3 Рефераты

Не предусмотрено.

4. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

4.1 Положение о формах, периодичности и порядке проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся – П ВГАУ 1.1.05-2014

4.2 Методические указания по проведению текущего контроля

1.	Сроки проведения текущего контроля	На практических занятиях
2.	Место и время проведения текущего контроля	В учебной аудитории в течение практического занятия
3.	Требования к техническому оснащению аудитории	В соответствии с рабочей программой
4.	ФИО преподавателей, проводящих процедуру контроля	Лакомов И.В.
5.	Вид и форма заданий	Собеседование
6.	Время для выполнения заданий	В течение занятия
7.	Возможность использования дополнительных материалов	Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами
8.	ФИО преподавателей, обрабатывающих результаты	Лакомов И.В.
9.	Методы оценки результатов	Экспертный
10.	Предъявление результатов	Оценка выставляется в журнал и доводится до сведения обучающихся в течение занятия
11.	Апелляция результатов	В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ

4.3 Ключи (ответы) к контрольным заданиям, материалам, необходимым для оценки знаний

№ теста задания 3.2	Правильный ответ	№ теста задания 3.2	Правильный ответ
1	4	20	1-д; 2-в; 3-а; 4-б; 5-г.
2	1-а; 2-в; 3-б.	21	3
3	1	22	3
4	4	23	3
5	3	24	2
6	2	25	1 и 3

7	4	26	2
8	2	27	3
9	2	28	1
10	4	29	3
11	1-б; 2-в; 3-а.	30	2
12	4	31	3
13	1	32	4
14	2	33	1
15	3	34	1
16	1	35	2
17	1	36	4
18	1-г; 2-в; 3-а; 4-б.	37	3
19	4	38	4