

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

**АГРОИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ**

**КАФЕДРА МЕХАНИЗАЦИИ ЖИВОТНОВОДСТВА И ПЕРЕРАБОТКИ  
С\Х ПРОДУКЦИИ**

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

доцент  М.Н. Яровой

18 . 11 . 2015

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

по дисциплине Б1.В.ДВ.6.2 «Теплоэнергетика в сельскохозяйственном производстве» для направления 35.03.06 Агроинженерия, профиль: «Технологическое оборудование для хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» – прикладной бакалавриат

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

| Индекс | Формулировка  | Разделы дисциплины |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |
|--------|---|--------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|
|        |   | 1                  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 |
| ОПК-4  | способность решать инженерные задачи с использованием основных законов механики, электротехники, гидравлики, термодинамики и теплообмена            | +                  | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  |
| ОПК-6  | способность проводить и оценивать результаты измерений  | +                  | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  | +  |
| ПК-13  | способность анализировать технологический процесс и оценивать результаты выполнения работ   | +                  |   | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  |    |
| ПК-14  | способность проводить стоимостную оценку основных производственных ресурсов и применять элементы экономического анализа в практической деятельности | +                  |   | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  | +  | +  |    |
| ПК-15  | готовность систематизировать и обобщать информацию по формированию и использованию ресурсов предприятия   | +                  |   | + |   | + | + | + | + | + |    | +  | +  | +  | +  |

## 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-4 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства, методы и средства;</li> <li>- теорию и методы расчета теплообменных устройств и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- методы и технические средства использования в технологических процессах возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, принимать решения в области теплоэнергетических установок сельскохозяйственного производства, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> </ul> | 1-14              | <p>Источники тепловой энергии. Энергетические ресурсы. Топливо. Общие сведения. Состав и характеристика топлива. Твердое топливо. Жидкое топливо. Газообразное топливо. Горение газообразного топлива. Расчеты процессов горения топлива. Котельные установки. Тепловой и энергетический балансы котла. Вспомогательные поверхности нагрева котельных агрегатов. Теплогенераторы. Водонагреватели, калориферы. Автоматизация дизельно-электрических агрегатов</p> <p>Классификация компрессоров</p> <p>График тепловой нагрузки. Подбор котлов. Основные сведения о системах теплоснабжения.</p> <p>Солнечная энергия. Солнечное излучение.</p> <p>Физические свойства газового топлива. Разновидности газового топлива. Теплофизические</p> | Практические занятия, самостоятельная работа, лекции | Устный опрос, тестирование, реферат  | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-2,8,10)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-6,15-25)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-2,8,10)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-6,15-25)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-2,8,10)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 1-6,15-25)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> |

|       |  |      |  |  |                                     |  |  |  |
|-------|--|------|--|--|-------------------------------------|--|--|--|
|       | <ul style="list-style-type: none"> <li>- квалифицированно решать вопрос экологии. Владеть (иметь навыки):</li> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- перспективами развития сельскохозяйственной теплоэнергетики и теплотехники в целом.</li> </ul>   |      | свойства газа. Основные физико-химические свойства газов.  |  |                                     |  |  |  |
| ОПК-6 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия, устройство, систему эксплуатации технологического оборудования;</li> <li>- о круговороте воды в природе;</li> <li>- проблемы аэромеханики сжимаемой жидкости;</li> <li>- основные законы гидравлики;</li> <li>- об основах теории гидравлических машин, их конструкции принципов работы и методов рациональной эксплуатации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и синтезировать машины, агрегаты и аппараты</li> </ul> | 1-14 | <p>Кинетические основы процесса горения. Физические представления о горении топлива. Энтальпия продуктов сгорания. Тепловой и энергетический балансы котла. Характеристика котловой воды. Подготовка воды к питанию котла. Теплогенераторы. Водонагреватели, калориферы. Схемы обеспечения работы первичных двигателей ДЭС. Автоматизация дизельно-электрических агрегатов. Классификация компрессоров. График тепловой нагрузки. Подбор котлов. Способы прокладки тепловых сетей.</p> | Практические занятия, самостоятельная работа, лекции | Устный опрос, тестирование, реферат | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3-6,11,18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 6-12,18-31)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3-6,11,18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 6-12,18-31)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3-6,11,18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 6-12,18-31)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> |

|       |  |      |   |  |                                     |   |   |   |
|-------|--|------|---|--|-------------------------------------|---|---|---|
|       | <p>перерабатывающей отрасли;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работать с научно-технической литературой.</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения прогрессивных машин и технологий, базирующихся на законах гидравлики;</li> <li>- оценки эффективности гидравлических систем различного назначения.</li> </ul>   |      | <p>Использование солнечной энергии в сельскохозяйственном производстве.</p> <p>Автоматизация систем солнечного тепло- и хладоснабжения.</p> <p>Использование энергии ветра. Общие сведения. КПД и методика расчета установки с тепловым насосом. Разновидности газового топлива.</p>  |  |                                     |   |   |   |
| ПК-13 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства, методы и средства;</li> <li>- методы и технические средства использования в технологических процессах возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, принимать решения в области теплоэнергетических установок</li> </ul> | 1-14 | <p>Тепловой и энергетический балансы котла. Топочное оборудование.</p> <p>Характеристика котловой воды. Подготовка воды к питанию котла. Арматура котлов и трубопроводов.</p> <p>Тепловой баланс двигателя. Компоновка дизельных электростанций.</p> <p>Схемы обеспечения работы первичных двигателей ДЭС. Автоматизация дизельно-электрических агрегатов.</p> <p>Компрессорные установки. Тепловые пункты. Режимы регулирования систем теплоснабжения.</p> <p>Конструктивные элементы тепловых сетей. Тепловой расчет сетей.</p> <p>Системы газоснабжения.</p> | Практические занятия, самостоятельная работа, лекции | Устный опрос, тестирование, реферат | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9,13,16-18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 2-10,31-36)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9,13,16-18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 2-10,31-36)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9,13,16-18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 2-10,31-36)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> |

|       |   |      |   |   |  |  |  |  |
|-------|---|------|---|---|--|--|--|--|
|       | <p>сельскохозяйственного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений;</li> <li>- использовать в технических расчетах современную вычислительную технику.</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными способами интенсификации тепло-массообменных процессов;</li> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования.</li> </ul> |      | <p>Нормы расхода газа и режимы его потребления. Технико-экономическое обоснование выбора систем газоснабжения. Защита газопроводов от коррозии. Гидравлический расчет газопроводов. Газификация индивидуальных жилых домов. Газоснабжение котельных установок. Использование газа для переработки и хранения сельскохозяйственной продукции. Опыт применения установок РГС для хранения сельскохозяйственных продуктов.</p> |   |  |  |  |  |
| ПК-14 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию и методы расчета теплообменных устройств и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- пути экономии энергоресурсов, рационализации систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, принимать решения в области</li> </ul>  | 1-14 | <p>Состав и характеристика топлива. Топочное оборудование. Характеристика топочного оборудования. Рабочий цикл двигателя внутреннего сгорания его основные показатели. Основные сведения о системах теплоснабжения. Тепловые пункты. Физические свойства газового топлива. Разновидности газового топлива. Теплофизические свойства газа. Основные</p>  | <p>Практические занятия, самостоятельная работа, лекции</p> | <p>Устный опрос, тестирование, реферат</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 5,8,16)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 12-21)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 5,8,16)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 12-21)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 5,8,16)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 12-21)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> |

|   |  |   |  |  |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|--|--|
| <p>теплоэнергетических установок сельскохозяйственного производства, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и рационализаторских предложений и внедрять их в практику;</li> <li>- квалифицированно решать вопрос экологии.</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- путями экономии энергетических ресурсов;</li> <li>- основными способами интенсификации тепло-массообменных процессов;</li> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- перспективами развития сельскохозяйственной теплоэнергетики и теплотехники в целом.</li> </ul> |  | <p>физико-химические свойства газов.</p> <p>Системы газоснабжения.</p> <p>Общие сведения.</p> <p>Источники газоснабжения.</p> <p>Классификация систем газоснабжения.</p> <p>Потребители, нормы расхода и режимы потребления газа. Нормы расхода газа и режимы его потребления. Техно-экономическое обоснование выбора систем газоснабжения.</p> <p>Основные направления повышения эффективности газового топлива.</p> |  |  |  |  |  |
|---|--|---|--|--|--|--|--|

|       |   |      |  |  |                                     |   |   |   |
|-------|---|------|--|--|-------------------------------------|---|---|---|
| ПК-15 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства, методы и средства;</li> <li>- теорию и методы расчета теплообменных устройств и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- методы и технические средства использования в технологических процессах возобновляемых источников энергии.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, принимать решения в области теплоэнергетических установок;</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными способами интенсификации тепло-массообменных процессов;</li> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования.</li> </ul> | 1-14 | <p>Характеристика топочного оборудования. Паровые и водогрейные котлы. Экономайзеры. Воздухонагреватели. Пароперегреватели. Водное хозяйство и водные режимы котлов. Компоновка котлов. Компоновка дизельных электростанций. Схемы обеспечения работы первичных двигателей ДЭС. Классификация потребителей теплоты. График тепловой нагрузки. Способы прокладки тепловых сетей. Конструктивные элементы тепловых сетей. Тепловой расчет сетей. Источники газоснабжения. Классификация систем газоснабжения. Потребители, нормы расхода и режимы потребления газа. Нормы расхода газа и режимы его потребления. Техно-экономическое обоснование выбора систем газоснабжения. Загрязнения окружающей среды и борьба с ними. Защита воздушного бассейна от загрязнений.</p> | Практические занятия, самостоятельная работа, лекции | Устный опрос, тестирование, реферат | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 11-18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 15-21,29-34)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 11-18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 15-21,29-34)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 11-18)</p> <p>Тесты из раздела 3.3 (номера тестов: 15-21,29-34)</p> <p>Реферат из задания 3.4</p> |
|-------|---|------|--|--|-------------------------------------|---|---|---|

## 2.3 Промежуточная аттестация

| Код   | Планируемые результаты   | Технология формирования                      | Форма оценочного средства (контроля) | №Задания  |   |   |
|-------|--|--|--------------------------------------|---|---|---|
|       |  |  |                                      | Пороговый уровень (удовл.)  | Повышенный уровень (хорошо)   | Высокий уровень (отлично)   |
| ОПК-4 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства, методы и средства;</li> <li>- теорию и методы расчета теплообменных устройств и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- методы и технические средства использования в технологических процессах возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, принимать решения в области теплоэнергетических установок сельскохозяйственного производства, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- квалифицированно решать вопрос экологии.</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- перспективами развития сельскохозяйственной теплоэнергетики и теплотехники в целом.</li> </ul> | Практические занятия, самостоятельная работа | Зачёт                                | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-2,8,10)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-2,8,10)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 1-2,8,10)</p> <p>Практическая задача.</p> |

|       |   |  |       |   |   |   |
|-------|---|--|-------|---|---|---|
| ОПК-6 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принцип действия, устройство, систему эксплуатации технологического оборудования;</li> <li>- о круговороте воды в природе;</li> <li>- проблемы аэромеханики сжимаемой жидкости;</li> <li>- основные законы гидравлики;</li> <li>- об основах теории гидравлических машин, их конструкции принципов работы и методов рациональной эксплуатации.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- анализировать и синтезировать машины, агрегаты и аппараты перерабатывающей отрасли;</li> <li>- работать с научно-технической литературой.</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- применения прогрессивных машин и технологий, базирующихся на законах гидравлики;</li> <li>- оценки эффективности гидравлических систем различного назначения.</li> </ul> | Практические занятия, самостоятельная работа | Зачёт | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3-6,11,18)</p> <p>Практическая задача.</p>  | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3-6,11,18)</p> <p>Практическая задача.</p>  | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 3-6,11,18)</p> <p>Практическая задача.</p>  |
| ПК-13 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства, методы и средства;</li> <li>- методы и технические средства использования в технологических процессах возобновляемых источников энергии и вторичных энергетических ресурсов.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические</li> </ul>  | Практические занятия, самостоятельная работа | Зачёт | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9,13,16-18)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9,13,16-18)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 9,13,16-18)</p> <p>Практическая задача.</p> |

|       |   |   |              |   |   |   |
|-------|---|---|--------------|---|---|---|
|       | <p>задачи, принимать решения в области теплоэнергетических установок сельскохозяйственного производства;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений;</li> <li>- использовать в технических расчетах современную вычислительную технику.</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными способами интенсификации тепло-массообменных процессов;</li> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования.</li> </ul>   |   |              |   |   |   |
| ПК-14 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- теорию и методы расчета теплообменных устройств и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- пути экономии энергоресурсов, рационализации систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, принимать решения в области теплоэнергетических установок сельскохозяйственного производства, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и рационализаторских предложений и внедрять их в практику;</li> <li>- квалифицированно решать вопрос экологии.</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- путями экономии энергетических</li> </ul> | <p>Практические занятия, самостоятельная работа</p> | <p>Зачёт</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 5,8,16)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 5,8,16)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 5,8,16)</p> <p>Практическая задача.</p> |

|       |   |   |              |  |  |  |
|-------|---|---|--------------|--|--|--|
|       | <p>ресурсов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными способами интенсификации тепло-массообменных процессов;</li> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- перспективами развития сельскохозяйственной теплоэнергетики и теплотехники в целом.</li> </ul>  |   |              |  |  |  |
| ПК-15 | <p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип теплоэнергетического оборудования и систем тепло- и газоснабжения сельского хозяйства, методы и средства;</li> <li>- теорию и методы расчета теплообменных устройств и систем тепло- и газоснабжения;</li> <li>- методы и технические средства использования в технологических процессах возобновляемых источников энергии.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, принимать решения в области теплоэнергетических установок;</li> </ul> <p>Владеть (иметь навыки):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основными способами интенсификации тепло-массообменных процессов;</li> <li>- современными тенденциями в совершенствовании теплоэнергетического оборудования.</li> </ul> | <p>Практические занятия, самостоятельная работа</p> | <p>Зачёт</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 11-18)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 11-18)</p> <p>Практическая задача.</p> | <p>Задания из раздела 3.2 (вопросы: 11-18)</p> <p>Практическая задача.</p> |

## 2.4 Критерии оценки на зачете

| Оценка экзаменатора, уровень | Критерии   |
|------------------------------|--|
| «Зачтено»                    | Обучающийся показал достаточные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты. |
| «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   |
|--------------|--|
| «зачтено»    | выставляется обучающемуся, если он четко выражает свою точку зрения по рассматриваемым вопросам, приводя соответствующие примеры, при этом при ответе допускаются отдельные погрешности в знаниях основного учебно-программного материала  |
| «не зачтено» | 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.       |
| 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 зачета

1. Посещение занятий. Допускается два пропуска без предъявления справки.
2. Выполнение домашних заданий.
3. Реферат.
4. Активное участие в работе на занятиях.

## 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 экзамену

Экзамен не предусмотрен.

### 3.2 Вопросы к зачету

1. Источники тепловой энергии. Теплоэнергетические ресурсы. Топливо.
2. Горение твердого топлива. Горение жидкого топлива. Способы сжигания жидкого топлива.
3. Котельные установки, тепловой и эксергетический баланс котельного агрегата.
4. Вспомогательное оборудование котельной установки.
5. Теплогенераторы. Водонагреватели. Калориферы
6. Электростанции с двигателями внутреннего сгорания.
7. Поршневые компрессоры.
8. Одноступенчатые компрессоры.
9. Многоступенчатые компрессоры.
10. Системы теплоснабжения. Режимы регулирования систем теплоснабжения.
11. Тепловые сети. Способы прокладки тепловых сетей.
12. Возобновляемые и вторичные энергоресурсы в сельском хозяйстве.
13. Использование солнечной энергии в сельскохозяйственном производстве.
14. Использование вторичных энергетических ресурсов.
15. Газоснабжение сельского хозяйства. Источники газоснабжения. Классификация систем газоснабжения.
16. Гидравлический расчет газопроводов. Гидравлический расчет систем газоснабжения.
17. Газовое отопление животноводческих и птицеводческих помещений.
18. Охрана окружающей среды. Загрязнения окружающей среды и борьба с ними.

### Практические задачи

#### *Задача № 1.*

Рассчитать потери теплоты от участка неизолированного трубопровода длиной 1,5 км с температурой теплоносителя  $t = 130 \text{ }^\circ\text{C}$ , при температуре окружающего воздуха  $t_n = -20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Диаметр трубопровода  $d = 219 \text{ мм}$ ; теплопроводность воздуха и вязкость воздуха принять равными  $\lambda = 0,0283 \text{ Вт/(м}\cdot\text{К)}$  и  $\nu = 19 \cdot 10^{-6} \text{ м}^2/\text{с}$ ;  $\text{Pr} = 0,71$ . Коэффициент теплоотдачи за счет излучения принимается равным  $5 \text{ Вт/м}^2\text{К}$ .

#### *Задача 2.*

Котел имеет тепловую мощность 16 МВт. В котле сжигают газ северных месторождений (низшая рабочая теплота сгорания  $35600 \text{ кДж/м}^3$ ; теоретический объем воздуха  $9,44 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ; теоретический объем продуктов сгорания  $10,6 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ) с коэффициентом избытка воздуха 1,3. Температура уходящих газов составляет  $160 \text{ }^\circ\text{C}$ . Как изменится КПД, если коэффициент избытка воздуха станет равным 1,5. Теплоемкость продуктов сгорания принять равной  $1,4 \text{ кДж}/(\text{м}^3 \cdot \text{K})$ .

#### *Задача 3.*

Рассчитать, как изменятся потери сжатого воздуха через отверстие диаметром 10 мм в воздухопроводе высокого давления при снижении давления  $P_1 = 0,6 \text{ МПа}$  до давления  $P_2 = 0,3 \text{ МПа}$ . Начальная температура воздуха  $t_1 = 20 \text{ }^\circ\text{C}$ .

#### *Задача 4.*

Из котла ДЕ–25, вырабатывающего насыщенный пар с давлением 14 атм осуществляют непрерывную продувку. Процент продувки равен  $P = 9 \%$ . Определить, какое количество теплоты можно получить счет пара вторичного вскипания и охлаждения конденсата до температуры  $t_k = 42 \text{ }^\circ\text{C}$ , если абсолютное давление в расширителе непрерывной продувки составляет 0,12 МПа. В котле сжигают газ северных месторождения, КПД котла 92 %.

#### *Задача 5.*

Определите часовую экономию условного топлива при уменьшении температуры уходящих газов от  $190$  до  $130 \text{ }^\circ\text{C}$  для котла, работающего на природном газе при следующих условиях: тепловая мощность котла 50 МВт, КПД котла брутто  $\eta_{к.бр} = 79 \%$ , объем дымовых газов  $V_{yx} = 11,2 \text{ м}^3$ , удельная теплоемкость дымовых газов  $C_{yx} = 1,34 \text{ кДж}/(\text{кг} \cdot \text{K})$ .

#### *Задача 6.*

Котел имеет тепловую мощность 10 МВт. В котле сжигают газ северных месторождений (низшая рабочая теплота сгорания  $35600 \text{ кДж/м}^3$ ; теоретический объем воздуха  $9,44 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ; теоретический объем продуктов сгорания  $10,6 \text{ м}^3/\text{м}^3$ ). Температура уходящих газов составляет  $170 \text{ }^\circ\text{C}$ , коэффициент избытка воздуха 1,3. Определить диаметр дымовой трубы, если реальная скорость в ней составляет 11 м/с. Рассчитать, на сколько снизится температура продуктов сгорания за счет охлаждения газов в дымовой трубе, если её высота составляет 20 м, коэффициент теплопередачи  $k = 10 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$ , а температура наружного воздуха  $-20 \text{ }^\circ\text{C}$ . Будет ли происходить конденсация водяных паров на внутренней поверхности трубы, если температура точки росы составляет  $54 \text{ }^\circ\text{C}$ , а коэффициенты теплоотдачи с внутренней и наружной поверхности трубы равны  $\alpha_1 = \alpha_2 = 20 \text{ Вт}/(\text{м}^2 \cdot \text{K})$ .

### **3.3 Тестовые задания**

1. В каком году Всемирная конференция ООН сформулировала три основные задачи энергетики будущего

1. В 1992 году

2. В 2001 году

3. В 1997 году

---

2. Три основных задачи энергетики будущего выдвинутые Всемирной конференцией ООН

1. Увеличение использование топлива, снижение расхода энергии и уменьшение применения альтернативных энергоресурсов

2. Нерасточительное использование энергоресурсов, эффективное использование энергии и увеличение использования возобновляемых (альтернативных) энергоресурсов.

3. Максимальное использование энергоресурсов, рациональное расходование энергии и сокращение использования возобновляемых (альтернативных) энергоресурсов.

3. Эффективное использование топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) это -

1. Достижение экономической эффективности функционирования энергетического оборудования, объекта и системы, вне зависимости от прочих факторов.

2. Достижение эффективности использования ТЭР при существующем уровне развития техники и технологий, без учета требований к охране окружающей природной среды.

3. Достижение экономически оправданной эффективности использования ТЭР при существующем уровне развития техники и технологий, и соблюдении требований к охране окружающей природной среды, и энергосбережению.

4. Энергосбережение это –

1. Реализация энергосберегающих мероприятий на основе новейших достижений в области науки и техники путем привлечения крупных капиталовложений без учета экономического эффекта .

2. Реализация правовых, организационных, научных, производственных технических и экономических мер, направленных на эффективное использование энергетических ресурсов и на вовлечение в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

3. Реализация прогрессивных технологий в области энергетики на основе дотационной политики государства в энергетической отрасли, в жилищно-коммунальном хозяйстве, в промышленности и других секторах экономики с вовлечением в хозяйственный оборот возобновляемых источников энергии.

5. Энергетический ресурс (в целом) это –

1. Производительность нагнетателя.

2. Мощность теплосилового установок.

3. Носитель энергии, который используется в настоящее время или может быть использован в перспективе.

6. Возобновляемые источники энергии –

1. Энергия, теряемая в процессе теплопередачи между двумя теплоносителями в рекуперативном теплообменнике,

2. Энергия солнца, ветра, тепла земли, естественного движения водных потоков, а также энергия существующих в природе градиентов температур.

3. Энергия, образующаяся в процессе горения продуктов нефтепереработки в топке теплового двигателя.

7. Показатель энергоэффективности это –

1. Абсолютная или удельная величина потребления или потери энергетических ресурсов для продукции любого назначения, установленная государственными стандартами.

2. Массогабаритные показатели энергетической установки, используемой в комбинированном производстве тепловой и электрической энергии.

3. Удельные показатели состава химических элементов композитных материалов, используемых для теплоизоляции элементов энергетических установок.

---

8. Непроизводительный расход энергоресурсов это –

1. Расход энергоресурсов, обусловленный коэффициентом полезного действия оборудования, соответствующий паспортной величине энергопотребления для действующего оборудования при номинальной нагрузке.

2. Расход энергоресурсов при комбинированном производстве тепловой и электрической энергии, относимый на производство электрической энергии.

3. Расход энергоресурсов, обусловленный несоблюдением установленных государственными стандартами, а также нарушением требований установленных иными нормативными актами, технологическими регламентами и паспортными данными для действующего оборудования.

9. Альтернативные виды топлива это –

1. Виды топлива, использование которого многократно снижает коэффициент полезного действия оборудования и сокращает рентабельность производства широко используемых видов энергии.

2. Виды топлива (сжатый и сжиженный газ, биогаз, генераторный газ, продукты переработки биомассы, водо-угольное топливо и другие), использование которого сокращает или замещает потребление энергетических ресурсов более дорогих и дефицитных видов.

3. Виды топлива, использование которого повышает себестоимость производства широко используемых видов энергии.

10. Вторичный энергетический ресурс это –

1. Энергетический ресурс, получаемый в виде ископаемого органического топлива.

2. Энергия естественного движения водных потоков.

3. Энергетический ресурс, получаемый в виде побочного продукта основного производства или являющимся таким продуктом.

11. Потенциал энергосбережения это –

1. Количество нерационально используемых энергоресурсов, которое может быть сокращено за счет экономически оправданных мероприятий при соблюдении требований к охране окружающей природной среды.

2. Величина мощности энергетической установки, обеспечивающая покрытие собственных нужд источника энергоснабжения.

3. Период окупаемости капитальных вложений в энергосберегающие мероприятия.

12. На территории России находятся:

1. 56% мировых разведанных запасов газа, 8% нефти и 85% угля.

2. 10% мировых разведанных запасов газа, 40% нефти и 13% угля.

3. 32% мировых разведанных запасов газа, 13% нефти и 25% угля.

13. Ежегодное производство первичных энергоресурсов в России составляет –

1. более 11% мирового производства.

2. более 59% мирового производства.

3. более 40% мирового производства.

14. Какая цель преследуется странами, подписавшими Киотский протокол (Киотское соглашение)?

1. наращивание энергетических мощностей атомных электростанций.

2. сокращение эмиссии парниковых газов в атмосферу.

3. снижение удельного расхода электроэнергии на единицу валового продукта.

---

15. Государственная дума РФ приняла Федеральный закон №128-ФЗ «О ратификации Киотского протокола к Рамочной конвенции Организации Объединенных Наций об изменении климата»

1. в 1999 году.
2. в 2004 году.
3. в 2006 году.

16. Когда принят Федеральный закон РФ № 28-ФЗ «Об энергосбережении»

1. В феврале 1994 года
2. В апреле 1996 года
3. В августе 2004 года

17. Основными потребителями топливных ресурсов в России являются тепло- и электрогенерирующие станции (ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС и РТС), ежегодно расходующие

1. более 1000 млн. т у.т.
2. более 1250 млн. т у.т.
3. более 350 млн. т у.т.

18. В России большая часть парка станций ТЭЦ, ТЭС, ГРЭС и РТС

1. паротурбинные.
2. газотурбинные.
3. парогазовые.

19. Доля выработки энергии на ТЭС в России составляет

1. до 30%
2. до 65%
3. до 20%

20. Стратегическая задача, поставленная Правительством России перед обществом и государством, заключается в том, –

1. чтобы определить пути снижения энергоэффективности потребления моторного, котельно-печного топлива и использования природных энергетических ресурсов.

2. чтобы определить пути более эффективного использования природных энергетических ресурсов как важнейшего национального достояния страны для существенного повышения (к 2015 г. в 2 раза) производимого социально-ориентированного внутреннего валового продукта (ВВП).

3. чтобы определить пути более интенсивного использования природных энергетических ресурсов как важнейшего национального достояния страны для существенного повышения (к 2015 г. в 2 раза) производимого социально-ориентированного внутреннего валового продукта (ВВП).

21. Решение проблем энергосбережения в России позволит:

1. повысить конкурентоспособность Российской промышленной и сельскохозяйственной продукции.

2. снизить конкурентоспособность Российской промышленной и сельскохозяйственной продукции.

3. уменьшить конкурентоспособность Российской промышленной и сельскохозяйственной продукции России.

---

22. К.п.д. паротурбинной ТЭС

1. почти в 2 раза выше современной парогазовой ТЭС.
2. почти в 2 раза ниже современной парогазовой ТЭС.
3. равен к.п.д. современной парогазовой ТЭС.

23. Одним из приоритетов в деятельности ТЭК России является:

1. принятие мер по сокращению использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и создание условий для перевода экономики страны на энергоемкий путь развития
2. принятие мер по эффективному использованию топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и создание условий для перевода экономики страны на энергосберегающий путь развития
3. принятие мер по уменьшению использования топливно-энергетических ресурсов (ТЭР) и создание условий для перевода экономики страны на энергодефицитный путь развития

24. По экспертным оценкам потенциал энергосбережения в России составляет:

1. 30÷35 % современного энергопотребления в России;
2. 70÷75 % современного энергопотребления в России;
3. 59÷70% современного энергопотребления в России;

25. Первая Федеральная программа "Энергосбережение России" была принята и утверждена постановлением Правительства РФ

1. в 1993 году.
2. в 1998 году
3. в 2000 году.

26. Первая Федеральная программа "Энергосбережение России" была принята и утверждена постановлением Правительства РФ

1. на период 1998÷2005 г.г.
2. на период 1998÷2000 г.г.
3. на период 1998÷2003 г.г

27. В рамках первого этапа выполнения Федеральной программы "Энергосбережение России" в период с 1998 по 2000 г.г. предусматривалось создание системы государственного управления энергопотреблением и энергосбережением в регионах на основе децентрализации и антимонопольного законодательства, и были созданы

1. общественные региональные клубы и фонды энергосбережения и энергоэффективности
2. независимые фонды и общественные комиссии по энергетике и энергосбережению
3. региональные энергетические комиссии и отделы энергосбережения в органах Госэнергонадзора

28. В рамках первого этапа выполнения Федеральной программы "Энергосбережение России" в период с 1998 по 2000 г.г. для создания технических основ энергосбережения предусматривалась -

1. организация работ по оснащению потребителей приборами и системами учета и регулирования расхода энергоресурсов.
2. организация работ по оснащению потребителей бланками для оплаты энергопотребления.
3. организация работ по оснащению потребителей инструкциями по оплате энергопотребления.

---

29. Одним из основных принципов государственной политики в области энергосбережения является -

1. Снижение подключенной нагрузки конечных потребителей энергии.
2. Увеличение объемов добычи ископаемых энергетических ресурсов.
3. Приоритет эффективного использования энергетических ресурсов.

30. Максимум цены на нефть в 2005 году в США достигал

1. 55 долларов за баррель.
2. 40 долларов за баррель.
3. 70 долларов за баррель.

31. Число федеральных законов, являющихся основой правовой базы энергосбережения

1. – 1 закон.
2. – 4 закона.
3. – 6 законов.

32. Нормативно-техническую базу энергосбережения составляют

1. публикации на тему энергосбережения в прессе.
2. ГОСТ, методические и регулирующие документы, в которых реализуются нормы и требования законов и правительственных постановлений для обязательного применения на территории РФ

3. Нормативные и методические документы, ГОСТ серии «Энергосбережение», СНиП, регулирующие документы (РД), регламенты, в которых реализуются нормы и требования законов и правительственных постановлений для обязательного применения на территории РФ

33. Согласно стандарту к методам подтверждения показателей энергетической эффективности энергопотребляющей продукции относят:

1. декларацию производителя продукции.
2. декларацию производителя продукции; сертификационные испытания продукции;
3. сбор и обработку статистических данных по показателям энергоэффективности.
3. сертификационные испытания продукции.

34. К показателям энергетической эффективности относят:

1. показатели экономичности энергопотребления, показатели эффективности передачи энергии, показатели энергоемкости.
2. показатели эффективности передачи энергии.
3. показатели экономичности энергопотребления и показатели энергоемкости.

35. Показатели экономичности потребления могут быть выражены:

1. только в удельной форме.
2. только в абсолютной форме.
3. в абсолютной или удельной форме.

36. Показатели эффективности передачи энергии могут быть выражены:

1. только в удельной форме.
2. в абсолютной и в удельной форме.
3. только в абсолютной форме.

### 3.4 Темы рефератов

1. Состав и характеристика топлива. Твердое топливо. Жидкое топливо.
2. Горение газообразного топлива. Расчеты процессов горения Топлива. Расход воздуха, необходимого для горения. Состав и объем продуктов сгорания. Топочное оборудование.
3. Пароперегреватели. Водное хозяйство и водные режимы котлов.
4. Автоматизация дизельно-электрических агрегатов. Винтовые компрессоры. Турбокомпрессоры.
5. Тепловые пункты. Режимы регулирования систем теплоснабжения.
6. Способы прокладки тепловых сетей. Конструктивные элементы тепловых сетей. Тепловой расчет сетей.
7. Пассивные системы солнечного отопления.
8. Физические свойства газового топлива
9. Системы снабжения природным газом
10. Использование газа для переработки и хранения сельскохозяйственной продукции.
11. Загрязнения окружающей среды и борьба с ними. Защита воздушного бассейна от загрязнений.

### 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 ОПОП и рабочей программой   |
| 4.  | Ф.И.О. преподавателя (ей), проводящих процедуру контроля | Дружинин Роман Александрович   |
| 5.  | Вид и форма заданий                                      | Собеседование, опрос   |
| 6.  | Время для выполнения заданий                             | в течение занятия  |
| 7.  | Возможность использования дополнительных материалов.     | Обучающийся может пользоваться дополнительными материалами   |
| 8.  | Ф.И.О. преподавателя (ей), обрабатывающих результаты     | Дружинин Роман Александрович   |
| 9.  | Методы оценки результатов                                | Экспертный   |
| 10. | Предъявление результатов                                 | Оценка выставляется в журнал/доводится до сведения обучающихся в течение занятия                           |
| 11. | Апелляция результатов                                    | В порядке, установленном нормативными документами, регулирующими образовательный процесс в Воронежском ГАУ |