



Федеральное государственное бюджетное образова-
тельное учреждение высшего образования
«Башкирский государственный аграрный университет»

Приложение к ОПОП ВО

Программа
государственной
итоговой аттестации

ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

БЗ.О.01 ПОДГОТОВКА К СДАЧЕ И СДАЧА ГОСУДАРСТВЕННОГО ЭКЗАМЕНА

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль подготовки: Энергообеспечение предприятий

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Разработчики:

канд. техн. наук, доцент

Э.М. Гайсин

канд. техн. наук, доцент

Д.Д. Харисов

Программа составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки бакалавра 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.02.2018 г. № 143.

Программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры теплоэнергетики и физики 26 марта 2020 г. (протокол № 8/1).

И. о. зав. кафедрой «Теплоэнергетика и физика»
канд. техн. наук, доцент

Д.Д. Харисов

Рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии энергетического факультета 26 марта 2020 г. (протокол № 7).

Председатель методической
комиссии энергетического факультета,
канд. техн. наук, доцент

А.Т. Ахметшин

Согласовано:
Руководитель ОПОП, канд. техн. наук

Д.Д. Харисов

1 Цель и задачи проведения государственного экзамена

Государственный экзамен проводится с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее по тексту – ОПОП ВО) требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее по тексту – ФГОС ВО) по направлению подготовки бакалавров 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника по профилю подготовки Энергообеспечение предприятий.

Государственный экзамен представляет собой процедуру оценивания у обучающихся сформированности общепрофессиональных и профессиональных компетенций, предусмотренных ОПОП ВО, с участием представителей профессионального сообщества (далее по тексту – работодателей).

К задачам государственного экзамена относятся:

- оценка соответствия выпускников областям и видам профессиональной деятельности ОПОП ВО;
- оценка достижения планируемых результатов освоения ОПОП ВО;
- установление соответствия выпускников общим требованиям, предусмотренным ФГОС ВО по направлению подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, а также обобщенным трудовым функциям профессиональных стандартов:
 - Специалист по эксплуатации котлов, работающих на твердом топливе;
 - Специалист по эксплуатации котлов на газообразном, жидком топливе и электронагреве;
 - Специалист по эксплуатации трубопроводов и оборудования тепловых сетей;
 - Инженер-проектировщик тепловых сетей;
 - Инженер-проектировщик технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов и малых ТЭЦ;
 - Работник по оперативному управлению тепловыми сетями;
 - Работник по расчету режимов тепловых сетей;
 - Работник по ремонту оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей;
 - Работник по эксплуатации оборудования, трубопроводов и арматуры тепловых сетей.

2 Перечень планируемых результатов освоения ОПОП ВО

В результате освоения ОПОП ВО 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника у обучающегося должны быть сформированы следующие компетенции:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикаторов достижения компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2. Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ОПК-2.1 Применяет математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.	ОПК-2.1/Зн1 Знать. Функции линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов. ОПК-2.1/Ум1 Уметь. Применять математический аппарат исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов

		ОПК-2.1/Нв1 Владеть. Навыками исследования функций линейной алгебры, дифференциального и интегрального исчисления, рядов, дифференциальных уравнений, теории функций комплексного переменного, численных методов.
	ОПК-2.2 Демонстрирует понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики	ОПК-2.2/Зн1 Знать. Физические явления в механике, термодинамике, электричестве и магнетизме, оптике ОПК-2.2/Ум1 Уметь. Демонстрировать понимание физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики ОПК-2.2/Нв1 Владеть. Навыками демонстрации понимания физических явлений и применяет законы механики, термодинамики, электричества и магнетизма, оптики
	ОПК-2.3 Демонстрирует понимание химических процессов и применяет основные законы химии.	ОПК-2.3/Зн1 Знать. Химические процессы и основные законы химии ОПК-2.3/Ум1 Уметь. Демонстрировать понимание химических процессов ОПК-2.3/Нв1 Владеть. Навыками демонстрации понимания химических процессов и применения основных законов химии.
	ОПК-2.4 Демонстрирует понимание основ автоматического управления и регулирования.	ОПК-2.4/Зн1 Знать. Основы автоматического управления и регулирования. ОПК-2.4/Ум1 Уметь. Демонстрировать понимание основ автоматического управления и регулирования. ОПК-2.4/Нв1 Владеть. Навыками демонстрации понимания основ автоматического управления и регулирования.
	ОПК-2.5 Выполняет моделирование систем автоматического регулирования.	ОПК-2.5/Зн1 Знать. Моделирование систем автоматического регулирования. ОПК-2.5/Ум1 Уметь. Моделировать систем автоматического регулирования. ОПК-2.5/Нв1 Владеть. Навыками моделирование систем автоматического регулирования.
ОПК-4. Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	ОПК-4.1 Демонстрирует знание областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, выбирает конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.	ОПК-4.1/Зн1 Знать. Области применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов ОПК-4.1/Ум1 Уметь. Выбирать конструкционные материалы в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности. ОПК-4.1/Нв1 Владеть. Навыками демонстрации знаний областей применения, свойств, характеристик и методов исследования конструкционных материалов, вы-

		бора конструкционных материалов в соответствии с требуемыми характеристиками для использования в области профессиональной деятельности.
	ОПК-4.2 Демонстрирует знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов	ОПК-4.2/Зн1 Знать. Основные правила построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов ОПК-4.2/Ум1 Уметь. Демонстрировать знание основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов ОПК-4.2/Нв1 Владеть. Навыками демонстрации знаний основных правил построения и оформления эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов
	ОПК-4.3 Выполняет эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования	ОПК-4.3/Зн1 Знать. Требования стандартов для выполнения эскизов, чертежей и схем, в том числе с использованием средств автоматизации проектирования ОПК-4.3/Ум1 Уметь. Выполнять эскизы, чертежи и схемы в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования ОПК-4.3/Нв1 Владеть. Навыками выполнения эскизов, чертежей и схем в соответствии с требованиями стандартов с использованием средств автоматизации проектирования
	ОПК-4.4 Демонстрирует знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике	ОПК-4.4/Зн1 Знать. Основные законы механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике ОПК-4.4/Ум1 Уметь. Демонстрировать знание основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике ОПК-4.4/Нв1 Владеть. Навыками демонстрации знания основных законов механики конструкционных материалов, используемых в теплоэнергетике и теплотехнике
	ОПК-4.5 Выполняет расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы	ОПК-4.5/Зн1 Знать. Расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы ОПК-4.5/Ум1 Уметь. Выполнять расчеты на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы ОПК-4.5/Нв1 Владеть. Навыками выполнения расчетов на прочность элементов теплотехнических установок и систем с учетом условий их работы

ПК-1. Способен применять теоретические основы механики, электро- и теплотехники для выявления сущности проблем в профессиональной деятельности	ПК-1.1 Применяет теоретические знания основных законов механики, электро- и теплотехники в профессиональной деятельности	ПК-1.1/Зн1 Знать. Основные законы механики, электро- и теплотехники в профессиональной деятельности ПК-1.1/Ум1 Уметь. Применять теоретические знания основных законов механики, электро- и теплотехники в профессиональной деятельности ПК-1.1/Нв1 Владеть. Навыками применения теоретических знаний основных законов механики, электро- и теплотехники в профессиональной деятельности
	ПК-1.2 Способен выявлять сущность проблем на основе знаний законов механики, электро- и теплотехники	ПК-1.2/Зн1 Знать. Сущность проблем на основе знаний законов механики, электро- и теплотехники ПК-1.2/Ум1 Уметь. Выявлять сущность проблем на основе знаний законов механики, электро- и теплотехники ПК-1.2/Нв1 Владеть. Навыками выявления сущности проблем на основе знаний законов механики, электро- и теплотехники
ПК-4. Способен планировать и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на предприятиях	ПК-4.1 Планирует и проводит мероприятия по энергосбережению в технологических процессах объектов профессиональной деятельности	ПК-4.1/Зн1 Знать. Методики планирования и проведения мероприятий по энергосбережению в технологических процессах объектов профессиональной деятельности ПК-4.1/Ум1 Уметь. Планировать и проводить мероприятий по энергосбережению в технологических процессах объектов профессиональной деятельности ПК-4.1/Нв1 Владеть. Навыками планирования и проведения мероприятий по энергосбережению в технологических процессах объектов профессиональной деятельности
	ПК-4.2 Планирует и проводит мероприятия по ресурсосбережению на предприятиях	ПК-4.2/Зн1 Знать. Методики планирования и проведения мероприятия по ресурсосбережению на предприятиях ПК-4.2/Ум1 Уметь. Планировать и проводить мероприятия по ресурсосбережению на предприятиях ПК-4.2/Нв1 Владеть. Навыками планирования и проведения мероприятий по ресурсосбережению на предприятиях
ПК-6. Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, энергетического оборудования, машин и установок в производстве	ПК-6.1 Осуществляет производственный контроль параметров технологических процессов, энергетического оборудования, машин и установок в производстве	ПК-6.1/Зн1 Знать. Методику осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, энергетического оборудования, машин и установок в производстве ПК-6.1/Ум1 Уметь. Осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, энергетического оборудования, машин и установок в производстве

		ПК-6.1/Нв1 Владеть. Навыками осуществления производственного контроля параметров технологических процессов, энергетического оборудования, машин и установок в производстве
	ПК-6.2 Использует цифровые технологии при производственном контроле параметров объектов профессиональной деятельности	ПК-6.2/Зн1 Знать. Цифровые технологии при производственном контроле параметров объектов профессиональной деятельности ПК-6.2/Ум1 Уметь. Использовать цифровые технологии при производственном контроле параметров объектов профессиональной деятельности ПК-6.2/Нв1 Владеть. Навыками использования цифровые технологии при производственном контроле параметров объектов профессиональной деятельности
ПК-7. Способен участвовать в организации технико-экономического обоснования принятых решений	ПК-7.1 Участвует в организации технико-экономического обоснования принятых решений	ПК-7.1/Зн1 Знать. Методы организации технико-экономического обоснования принятых решений ПК-7.1/Ум1 Уметь. Участвовать в организации технико-экономического обоснования принятых решений ПК-7.1/Нв1 Владеть. Навыками участия в организации технико-экономического обоснования принятых решений
ПК-8. Способен участвовать в организации снабжения предприятий различными видами энергоносителей	ПК-8.1 Участвует в организации снабжения предприятий различными видами энергоносителей	ПК-8.1/Зн1 Знать. Методы организации снабжения предприятий различными видами энергоносителей ПК-8.1/Ум1 Уметь. Участвовать в организации снабжения предприятий различными видами энергоносителей ПК-8.1/Нв1 Владеть. Навыками участия в организации снабжения предприятий различными видами энергоносителей

3 Описание показателей и методы оценивания компетенций

Индекс и содержание компетенции	Формы и методы оценивания компетенции	Используемая материальная база	Ф.И.О. работодателя, наименование организации
ОПК-2 Способен применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	Теоретические вопросы (тесты) и практические задания позволяющие оценить сформированность компетенции	Аудитории и специализированные лаборатории кафедры теплоэнергетики и физики. Оборудование и материалы в соответствие с рабочим местом.	Директор ОАО "УЖХ Орджоникидзевского района" г. Уфы, к.т.н., Шагаргазин А.С.

ОПК-4 Способен учитывать свойства конструкционных материалов в теплотехнических расчетах с учетом динамических и тепловых нагрузок	Теоретические вопросы (тесты) и практические задания позволяющие оценить сформированность компетенции	Аудитории и специализированные лаборатории кафедры теплоэнергетики и физики. Оборудование и материалы в соответствии с рабочим местом.	Директор ОАО "УЖХ Орджоникидзевского района" г. Уфы, к.т.н., Шагаргазин А.С.
ПК-1 Способен применять теоретические основы механики, электро- и теплотехники для выявления сущности проблем в профессиональной деятельности	Теоретические вопросы (тесты) и практические задания позволяющие оценить сформированность компетенции	Аудитории и специализированные лаборатории кафедры теплоэнергетики и физики. Оборудование и материалы в соответствии с рабочим местом.	Директор ОАО "УЖХ Орджоникидзевского района" г. Уфы, к.т.н., Шагаргазин А.С.
ПК-4 Способен планировать и проводить мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на предприятиях	Теоретические вопросы (тесты) и практические задания позволяющие оценить сформированность компетенции	Аудитории и специализированные лаборатории кафедры теплоэнергетики и физики. Оборудование и материалы в соответствии с рабочим местом.	Директор ОАО "УЖХ Орджоникидзевского района" г. Уфы, к.т.н., Шагаргазин А.С.
ПК-6 Способен осуществлять производственный контроль параметров технологических процессов, энергетического оборудования, машин и установок в производстве	Теоретические вопросы (тесты) и практические задания позволяющие оценить сформированность компетенции	Аудитории и специализированные лаборатории кафедры теплоэнергетики и физики. Оборудование и материалы в соответствии с рабочим местом.	Директор ОАО "УЖХ Орджоникидзевского района" г. Уфы, к.т.н., Шагаргазин А.С.
ПК-7 Способен участвовать в организации технико-экономического обоснования принятых решений	Теоретические вопросы (тесты) и практические задания позволяющие оценить сформированность компетенции	Аудитории и специализированные лаборатории кафедры теплоэнергетики и физики. Оборудование и материалы в соответствии с рабочим местом.	Директор ОАО "УЖХ Орджоникидзевского района" г. Уфы, к.т.н., Шагаргазин А.С.
ПК-8 Способен участвовать в организации снабжения предприятий различными видами энергоносителей	Теоретические вопросы (тесты) и практические задания позволяющие оценить сформированность компетенции	Аудитории и специализированные лаборатории кафедры теплоэнергетики и физики. Оборудование и материалы в соответствии с рабочим местом.	Директор ОАО "УЖХ Орджоникидзевского района" г. Уфы, к.т.н., Шагаргазин А.С.

4 Порядок допуска, структура и содержание государственного экзамена

К государственному экзамену допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план (индивидуальный учебный план) по ОПОП ВО направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

Объем государственного экзамена составляет 1 зачетная единица (36 часов).

Государственный экзамен проводится в два этапа: теоретическая и практическая части.

Теоретическая часть включает в себя перечень вопросов или тестовые задания для проверки теоретических знаний, полученных при освоении ОПОП ВО. Тестирование обучающихся может быть проведено в письменной – устной форме и в электронной информационной образовательной среде университета (далее по тексту – ЭИОС), а также с использованием иных информационных ресурсов и программ в соответствии со спецификой данного направления подготовки. Практическая часть направлена на оценку готовности обучающихся, завершивших освоение ОПОП ВО, к реализации основных видов профессиональной деятельности.

Теоретическая часть государственного экзамена проводится в аудиториях кафедры теплоэнергетики и физики (учебный корпус №3): 267 «Лаборатория теплообменного оборудования предприятий», 269 «Лаборатория теоретических основ теплотехники», 271 «Лаборатория газоснабжения предприятий АПК и социальной сферы», 399 «Лаборатория моделирования систем теплоснабжения» или 276 «Лаборатория современных систем автоматизации и диспетчеризации в энергетике оснащенном соответствующим оборудованием и (или) компьютерном классе 383/3 «Аудитория для самостоятельной работы обучающихся» с использованием необходимого программного обеспечения с обеспечением доступа в ЭИОС.

Практическая часть государственного экзамена проводится с организацией рабочих мест в учебных мастерских, лабораториях или аудиториях в условиях, максимально приближенных к профессиональной деятельности.

Практическая часть государственного экзамена

Индекс компетенции	Характеристика рабочих мест (количество, название, перечень оборудования и (или) программного обеспечения и др.)	Место проведения
ОПК-2	Количество рабочих мест – <u>2</u> . Рабочее место № 2 «Моделирование тепловых сетей». Перечень оборудования рабочего места: стенд моделирования тепловых сетей. Рабочее место № 4 «Испытание теплообменного аппарата типа труба в трубе». Перечень оборудования рабочего места: теплообменный аппарат – 1 шт., электрический нагреватель – 1 шт., насосы – 2 шт., счетчики расхода теплоносителя – 2 шт., термопары – 4 шт., измеритель температуры – 1 шт., секундомер – 1 шт..	ауд. 399 учебный корпус №3 ауд. 267 учебный корпус №3
ОПК-4	Количество рабочих мест – <u>2</u> . Рабочее место № 3 «Определение теплопроводности твердых тел методом цилиндрического слоя». Перечень оборудования рабочего места: образцы тел – 3 шт., измеритель температуры – 1 шт., термопары – 6 шт., мультиметр – 1 шт., лабораторный автотрансформатор – 1 шт., секундомер – 1 шт. Рабочее место № 4 «Испытание теплообменного аппарата типа труба в трубе». Перечень оборудования рабочего места: теплообменный аппарат – 1 шт., электрический нагреватель – 1 шт., насосы – 2 шт., счетчики расхода теплоносителя – 2 шт., термопары – 4 шт., измеритель температуры – 1 шт., секундомер – 1 шт..	ауд. 267 учебный корпус №3 ауд. 267 учебный корпус №3

ПК-1	<p>Количество рабочих мест – <u>2</u>.</p> <p>Рабочее место № 1 «Определение гранулометрического состава топливной пыли»</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: весы с точностью до 0,01 г. – 1 шт., вибростенд ПЭ-6700 – 1 шт., набор сит – 1 шт.</p> <p>Рабочее место № 5 «Определение качества электрической энергии».</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: анализатор качества электрической энергии AR05L.</p>	<p>ауд. 399 учебный корпус №3</p> <p>ауд. 140а учебный корпус №3</p>
ПК-4	<p>Количество рабочих мест – <u>2</u>.</p> <p>Рабочее место № 2 «Моделирование тепловых сетей».</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: стенд моделирования тепловых сетей.</p> <p>Рабочее место № 5 «Определение качества электрической энергии».</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: анализатор качества электрической энергии AR05L.</p>	<p>ауд. 399 учебный корпус №3</p> <p>ауд. 140а учебный корпус №3</p>
ПК-6	<p>Количество рабочих мест – <u>2</u>.</p> <p>Рабочее место № 4 «Испытание теплообменного аппарата типа труба в трубе».</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: теплообменный аппарат – 1 шт., электрический нагреватель – 1 шт., насосы – 2 шт., счетчики расхода теплоносителя – 2 шт., термодары – 4 шт., измеритель температуры – 1 шт., секундомер – 1 шт..</p> <p>Рабочее место № 6 «Релейная защита систем электроснабжения».</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: Релейная защита систем электроснабжения на базе микропроцессорного терминала Сириус-2М. Трансформаторы тока и реле.</p>	<p>ауд. 267 учебный корпус №3</p> <p>ауд. 136/3. учебный корпус №3</p>
ПК-7	<p>Количество рабочих мест – <u>2</u>.</p> <p>Рабочее место № 1 «Определение гранулометрического состава топливной пыли»</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: весы с точностью до 0,01 г. – 1 шт., вибростенд ПЭ-6700 – 1 шт., набор сит – 1 шт.</p> <p>Рабочее место № 5 «Определение качества электрической энергии».</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: анализатор качества электрической энергии AR05L.</p>	<p>ауд. 399 учебный корпус №3</p> <p>ауд. 140а учебный корпус №3</p>
ПК-8	<p>Количество рабочих мест – <u>3</u>.</p> <p>Рабочее место № 1 «Определение гранулометрического состава топливной пыли»</p> <p>Перечень оборудования рабочего места: весы с точностью до 0,01 г. – 1 шт., вибростенд ПЭ-6700 – 1 шт., набор сит – 1 шт.</p>	<p>ауд. 399 учебный корпус №3</p>

	<p>Рабочее место № 2 «Моделирование тепловых сетей». Перечень оборудования рабочего места: стенд моделирования тепловых сетей.</p> <p>Рабочее место № 6 «Релейная защита систем электроснабжения». Перечень оборудования рабочего места: Релейная защита систем электроснабжения на базе микропроцессорного терминала Сириус-2М. Трансформаторы тока и реле.</p>	<p>ауд. 399 учебный корпус №3</p> <p>ауд. 136/3. учебный корпус №3</p>
--	--	--

Для проведения государственного экзамена разработаны фонды оценочных средств, которые согласованы с работодателями по профилю направления подготовки в рамках ОПОП ВО. Комплект оценочных средств для государственного экзамена рассмотрен и утвержден на заседании ученого совета факультета.

Для проведения государственного экзамена подготовлены: перечни наглядных пособий, материалы справочного характера, нормативные документы, необходимое оборудование, расходные материалы.

Для проведения государственного экзамена в Университете создаются государственные экзаменационные комиссии в установленном порядке (*Положение о проведении государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования*).

5 Оценочные материалы для государственного экзамена

Общую оценку государственного экзамена определяют члены комиссии с учётом соответствия содержания изложенного материала, владения обучающимся теоретическим материалом и практическими навыками в соответствии со спецификой направления и профиля подготовки.

Результаты государственного экзамена определяются оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно». Оценка «неудовлетворительно» в зачетную книжку не вносится.

Оценки государственного экзамена объявляются обучающимся в день проведения экзамена после подписания соответствующих протоколов заседания комиссии (*Порядок оформления протоколов и ведения книг протоколов заседаний экзаменационных комиссий итоговой аттестации*).

6 Описание показателей и критериев оценивания компетенций, описание шкал оценивания

Шкала оценивания компетенций

Академическая оценка	Оценки			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Критерии оценки

Оценка, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
«отлично», 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 из результатов расчетов или экспериментов
«хорошо», повышенный уровень	Обучающийся показал прочные знания основных положений учебной дисциплины, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи,

Оценка, уровень	Критерии (дописать критерии в соответствии с компетенциями)
	предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты расчетов или эксперимента
«удовлетворительно», 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
«неудовлетворительно», ниже порогового уровня	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

7 Типовые контрольные задания и иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Примерные теоретические вопросы

По дисциплине «Электрические машина и аппараты»

1. Устройство и принцип действия автотрансформатора.
2. Схема замещения трансформатора, потери и КПД трансформатора.
3. Включения трансформаторов на параллельную работу.
4. Устройство, принцип действия.
5. Рабочие характеристики асинхронного двигателя.
6. Устройство машин постоянного тока.
7. Способы пуска двигателя постоянного тока.
8. Устройство и принцип действия синхронных машин. Их основные характеристики.
9. Условия включения синхронных генераторов на параллельную работу.
10. Работа синхронной машины в режиме двигателя.
11. Магнитные пускатели. Особенности конструкции, область применения.
12. Автоматы. Особенности конструкции, область применения.
13. Высоковольтные включатели.
14. Принцип действия и классификация машин постоянного тока.
15. Механическая характеристика синхронного двигателя.
16. Рабочий режим трансформатора.
17. Изменение вторичного напряжения и внешние характеристики трансформатора.
18. Способы пуска трехфазных асинхронных двигателей.

По дисциплине «Электропривод оборудования предприятий АПК»

1. Основное уравнение движения электропривода.
2. Асинхронный двигатель: схемы замещения и электромеханическая характеристика.
3. Асинхронный двигатель: механическая характеристика.
4. Асинхронный двигатель: пуск и торможение, регулирование скорости.
5. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения: характеристики.
6. Двигатель постоянного тока независимого возбуждения: пуск, торможение, регулирование скорости.
7. Двигатель постоянного тока последовательного возбуждения.
8. Синхронный двигатель: угловая статическая характеристика.
9. Синхронный двигатель: пуск, торможение, регулирование скорости.

10. Определение потерь энергии в установившемся режиме.
11. Определение потерь энергии в переходных режимах.
12. Нагрев и охлаждение электродвигателей.
13. Режимы работы электроприводов.
14. Выбор типа и мощности электродвигателя.
15. Системы управления электроприводом – общие сведения.
16. Регулируемый электропривод постоянного тока. Система тиристорный преобразователь - двигатель.
17. Регулируемый электропривод постоянного тока. Система широтно-импульсный регулятор - двигатель.
18. Электропривод переменного тока с частотным управлением. Общие сведения.
19. Преобразователи частоты с непосредственной связью
20. Преобразователи частоты с промежуточным звеном постоянного тока.

По дисциплине «Электроснабжение предприятий АПК»

1. Методы определения и расчета электрических нагрузок в системах электроснабжения, графики нагрузок.
2. Выбор параметров основного электрического оборудования в системах электроснабжения предприятий.
3. Показатели качества электроэнергии и способы его обеспечения.
4. Выбор элементов системы электроснабжения предприятий.
5. Компенсация реактивной мощности на предприятиях АПК.
6. Характеристика электроприёмников предприятий АПК.
7. Структура схем внешнего и внутреннего электроснабжения напряжением выше 1000 В.
8. Особенности схем электроснабжения напряжением ниже 1000 В.
9. Сроки службы электротехнического оборудования в зависимости от режима работы и характеристик внешней среды.
10. Схемы цеховых электрических сетей.
11. Категории потребителей и схемы их электроснабжения.
12. Коэффициент особенности действующих электроустановок и способы его улучшения.
13. Понятие о центре электрических нагрузок и выборе места расположения ГПП.
14. Основное электрооборудование подстанции производственных предприятий.
15. Потери мощности и энергии в отдельных элементах системы электроснабжения, их расчёт.
16. Виды короткого замыкания, причины их возникновения и последствия.
17. Напряжение и типы электрических станций.
18. Расчёт сетей по потере напряжения.
19. Напряжение релейной защиты, основные требования.
20. Виды устройств автоматизации в системах электроснабжения промышленных предприятий.

По дисциплине «Источники и системы теплоснабжения промышленных предприятий»

1. Устройство и работа ТЭС.
2. Термическая деаэрация питательной воды.
3. Способы выработки производственного пара на ТЭЦ.
4. Схема выработки горячей воды на ТЭЦ.
5. Экономия топлива при комбинированной выработке энергии на ТЭЦ.
6. Устройство и работа водогрейной котельной.
7. Устройство и работа паровой котельной.
8. Способы подключения систем отопления к тепловым сетям.
9. Способы подключения систем ГВС к тепловым сетям.
10. Пьезометрический график.
11. Температурные графики центрального регулирования открытых систем теплоснабжения.

12. Температурные графики центрального регулирования закрытых систем.
13. Гидравлический расчет тепловых сетей.
14. Гидравлический режим тепловых сетей. Случаи разрегулировки систем теплоснабжения.

По дисциплине «Тепловые двигатели и нагнетатели»

1. Принципы действия основных типов нагнетателей (центробежный, осевой, вихревой, поршневой, ротационный, струйный, эрлифт.)
2. Производительность, напор, давление, мощность и КПД нагнетателя.
3. Способы регулирования производительности центробежных нагнетателей.
4. Параллельное и последовательное соединение центробежных нагнетателей.
5. Принцип действия, работа, мощность и КПД поршневого компрессора, мощность, КПД и способы регулирования производительности.
6. Способы регулирования производительности поршневых компрессоров.
7. Классификация и обозначение паровых труб.
8. Мощность и КПД паротурбинных установок.
9. Устройство и принцип работы четырехтактных ДВС.
10. Уравнение Эйлера для центробежного нагнетателя.
11. Понятие о кавитации.
12. Циклы ГТУ.
13. Осевые нагнетатели, характеристики, способы регулирования.
14. Виды потерь в паровой турбине.

Примерные тестовые задания

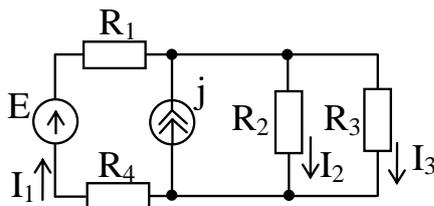
1. Для катушки индуктивности, включенной в цепь переменного тока, соотношения между электрическими величинами имеют вид

- 1) $u_L = L \int i_L dt$;
- 2) $u_L = L \frac{di_L}{dt}$;
- 3) $u_L = Li_L$;
- 4) $u_L = L \frac{di_L}{dt} + L \int i_L dt$.

2. Резонанс токов в электрической цепи имеет место

- 1) в контуре с параллельным соединением катушки индуктивности и конденсатора;
- 2) в контуре с последовательным соединением катушки индуктивности и конденсатора;
- 3) при равенстве нулю полного входного реактивного сопротивления контура;
- 4) при равенстве нулю полной входной реактивной проводимости контура;
- 5) при первом и четвертом ответах;
- 6) при втором и третьем ответах.

3. Для электрической цепи, представленной на рисунке, первый закон Кирхгофа определяется выражением

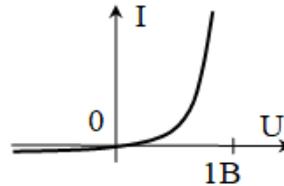


- 1) $E = I_1 \cdot R_1 + I_3 \cdot R_3$;
- 2) $I_1 + j - I_2 - I_3 = 0$;
- 3) $E = I_1 \cdot R_1 + I_4 \cdot R_4$;

4) $-I_2 \cdot R_2 + I_3 \cdot R_3 = 0$.

1. На рисунке приведена ВАХ

- 1) диода;
- 2) стабилитрона;
- 3) тиристора.
- 4) терморезистора;

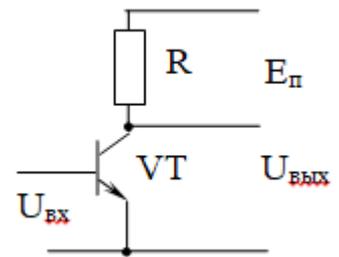


2. Через кремниевый полупроводниковый диод протекает постоянный ток, величиной 1А. Величина мощности, рассеиваемой на этом диоде, составляет примерно

- 1) 0,3...0,4 Вт;
- 2) 0 Вт;
- 3) 0,6...0,8 Вт;
- 4) 1,5...2,1 Вт.

3. Транзистор включен по схеме, приведенной на рисунке

- 1) ОБ;
- 2) ОЭ;
- 3) ОК;
- 4) по нестандартной (инверсной) схеме.



1. Вторичным тепловым энергетическим ресурсом является

- 1) мусор, сжигаемый на заводе переработки;
- 2) попутный нефтяной газ;
- 3) вентиляционный воздух, удаляемый из производственных помещений;
- 4) сжатый газ.

2. В настоящее время в России наибольшее количество электроэнергии вырабатывается на

- 1) атомных электростанциях;
- 2) гидроэлектростанциях;
- 3) паротурбинных тепловых электростанциях;
- 4) газотурбинных тепловых электростанциях.

3. На территории РФ подлежат обязательному энергетическому обследованию предприятия, потребляющие

- 1) более 1000 т.у.т./ год;
- 2) более 100 т./ год моторного топлива;
- 3) более 6000 т.у.т./ год.

1. Закон распределения абсолютного давления в жидкости, находящейся в неподвижном закрытом сосуде с $p_0 > p_{ат}$ определяется выражением

- 1) $p = (p_0 - p_{ат}) + \rho gh$;
- 2) $p = (p_{ат} - p_0) + \rho gh$;
- 3) $p = (p_0 + p_{ат}) + \rho gh$;
- 4) $p = p_0 + \rho gh$;
- 5) $p = p_0 - \rho gh$.

2. Закрытый резервуар с вакуумметрическим давлением $p_{вак} = 0,2 \times 10^5$ Па заполнен водой. На глубине $h = 3$ м от свободной поверхности подключен пружинный манометр. Определите абсолютное давление в точке подключения манометра.

- 1) $0,1 \times 10^5$ Па;
- 2) 10^5 Па;
- 3) $1,1 \times 10^5$ Па;
- 4) 2×10^5 Па;
- 5) $2,1 \times 10^5$ Па.

3. В жидкости, находящейся в закрытом сосуде, при абсолютном давлении на свободной поверхности $p_0 < p_{ат}$

- 1) избыточное давление возможно только на дне сосуда;

- 2) избыточное давление невозможно при любой глубине;
- 3) избыточное давление возможно при глубине с $p_0 = p_{ат}$;
- 4) избыточное давление возможно при определенной глубине.

1. Уравнение для расчета теплоты в изохорном процессе имеет вид

- 1) $Q = m \cdot c_v \cdot \Delta t$;
- 2) $Q = m \cdot (c_v + R) \cdot \Delta t$;
- 3) $Q = m \cdot R \cdot T_1 \cdot \ln \frac{P_2}{P_1}$;
- 4) $Q = m \cdot R \cdot T_2 \cdot \ln \frac{P_1}{P_2}$.

2. Закону Ньютона – Рихмана соответствует уравнение

- 1) $\Phi = \alpha \cdot A \cdot \Delta t$;
- 2) $\Phi = K \cdot A \cdot \Delta t$;
- 3) $\Phi = A \cdot \Delta t \cdot \frac{\lambda}{\sigma}$.

3. В абсорбционных холодильных установках в качестве хладагента используется

- 1) аммиак;
- 2) фреон-12;
- 3) фреон-22;
- 4) бинарная смесь.

1. Коэффициент теплопроводности λ характеризует:

- 1) способность тела выравнять температуру;
- 2) скорость изменения температуры в теле;
- 3) способность тела проводить теплоту;
- 4) меру тепловой инерционности тела.

2. При какой схеме движения теплоносителей требуется меньшая поверхность теплообмена:

- 1) прямоток;
- 2) противоток;
- 3) Перекрестный ток;
- 4) Теплосъем не зависит от схемы движения.

3. Какой фактор влияет на величину коэффициента теплоотдачи?

- 1) Форма и положение поверхности;
- 2) Геометрические размеры;
- 3) Физические свойства материала поверхности;
- 4) Гидродинамическая картина омывания поверхности жидкостью.

1. Характерной особенностью энергосистем на возобновляемых источниках энергии является:

- 1) высокая интенсивность до 100 кВт/м² и выше;
- 2) небольшая стоимость оборудования на 1 кВт установленной мощности;
- 3) незначительное влияние на окружающую среду в небольших установках;
- 4) ограниченная область применения (в основном промышленность).

2. Характерной особенностью энергосистем на возобновляемых источниках энергии является:

- 1) рассеянная энергия с плотностью сотни Вт/м² ;
- 2) зависимость от поставок топлива;
- 3) небольшая стоимость оборудования на 1 кВт установленной мощности;
- 4) загрязнение окружающей среды;
- 5) ограниченная область применения (в основном промышленность).

3. К электростанциям, использующим возобновляемые источники энергии, относятся:

- 1) ГЭС, приливные, атомные;

- 2) приливные, волновые, солнечные;
- 3) ветровые, тепловые, ГЭС;
- 4) гидротермальные, химические, ветровые.

1. Асинхронный двигатель с короткозамкнутым ротором работает в двигательном режиме при скольжении

- 1) $s < 0$;
- 2) $s \leq 0$;
- 3) $0 < s < 1$;
- 4) $s > 1$.

2. Момент сопротивления рабочей машины, приведенный к валу электродвигателя, определяется по формуле

- 1) $M_{с.нр.} = \frac{M_c}{i^2}$;
- 2) $M_{с.нр.} = \frac{M_c}{i^2 \cdot \eta}$;
- 3) $M_{с.нр.} = \frac{M_c}{i \cdot \eta}$;
- 4) $M_{с.нр.} = \frac{M_c}{i}$;

3. Динамическое торможение асинхронного электродвигателя с короткозамкнутым ротором осуществляется:

- 1) отключением АД от сети;
- 2) разгоном АД до скорости, превышающей синхронную угловую скорость;
- 3) изменением чередования двух фаз;
- 4) отключением АД от сети и подачей в обмотку статора постоянного тока.

1. На рисунке показан способ регулирования скорости двигателя постоянного тока параллельного возбуждения

- 1) изменением сопротивления R_b в цепи возбуждения;
- 2) изменением сопротивления в цепи якоря;
- 3) шунтированием цепи якоря.

2. Изменение направления вращения якоря двигателя постоянного тока последовательного возбуждения, возможно

1) при изменении полярности напряжения питания на зажимах двигателя;

- 2) при изменении полярности напряжения на зажимах обмотки возбуждения;
- 3) при изменении величины питающего напряжения питания.

3. Приведенная на рисунке характеристика при переходе работы двигателя постоянного тока параллельного возбуждения из точки 1 в точку 2 соответствует электромагнитному торможению

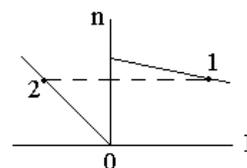
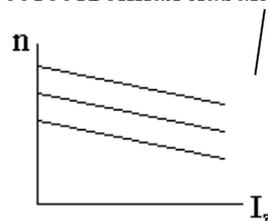
- 1) рекуперативному;
- 2) динамическому;
- 3) противовключением.

1. Уровень электровооруженности характеризует

- 1) коэффициент электровооруженности труда;
- 2) количество потребленной за определенное время электроэнергии;
- 3) затраты за определенный период на электроэнергию;
- 4) коэффициент электрификации производственного процесса по мощности;
- 5) количество электроэнергии, потребленной на производственные нужды.

2. После приобретения или строительства основные фонды на балансе предприятия

естественная характеристика



отражаются по

- 1) восстановительной стоимости;
- 2) полной первоначальной стоимости;
- 3) остаточной стоимости;
- 4) смешанной стоимости.

3. Эффективность использования основных производственных фондов характеризуют

- 1) рентабельность, прибыль;
- 2) фондоотдача, фондоемкость;
- 3) фондовооруженность труда рабочих;
- 4) материалоемкость;
- 5) производительность труда рабочих;

Пример практических заданий

Задание 1 Моделирование тупиковой открытой системы теплоснабжения

Оборудование: стенд моделирования тепловых сетей.

- 1) Включить питание насосов 26, 27, 28. Установить расход задвижкой 10. Расход теплоносителя контролируется по расходомеру или счетчику путем замера времени протекания воды объемом $10\text{л} = 0,01\text{ м}^3$.
- 2) Включить электрический котёл тумблером 29, на щитке управления котлом установить заданное преподавателем значение мощности нагрева регулятором.
- 3) Для обеспечения тупикового подсоединения потребителя 1 (радиатора 1), перекрыть краны 12, 13; открыть краны 11, 14.
- 4) Для обеспечения тупикового подсоединения потребителя 2 (радиатора 2), перекрыть краны 17, 18; открыть краны 16, 19.
- 5) Для обеспечения тупикового подсоединения потребителя 3 (радиатора 3), перекрыть кран 22, 25 открыть кран 24.
- б) Выдержать время (примерно 15-20 мин) для достижения стационарного режима.
- 7) По достижении стационарного режима произвести измерение температур на входе и выходе каждого потребителя и на входе и выходе в систему.

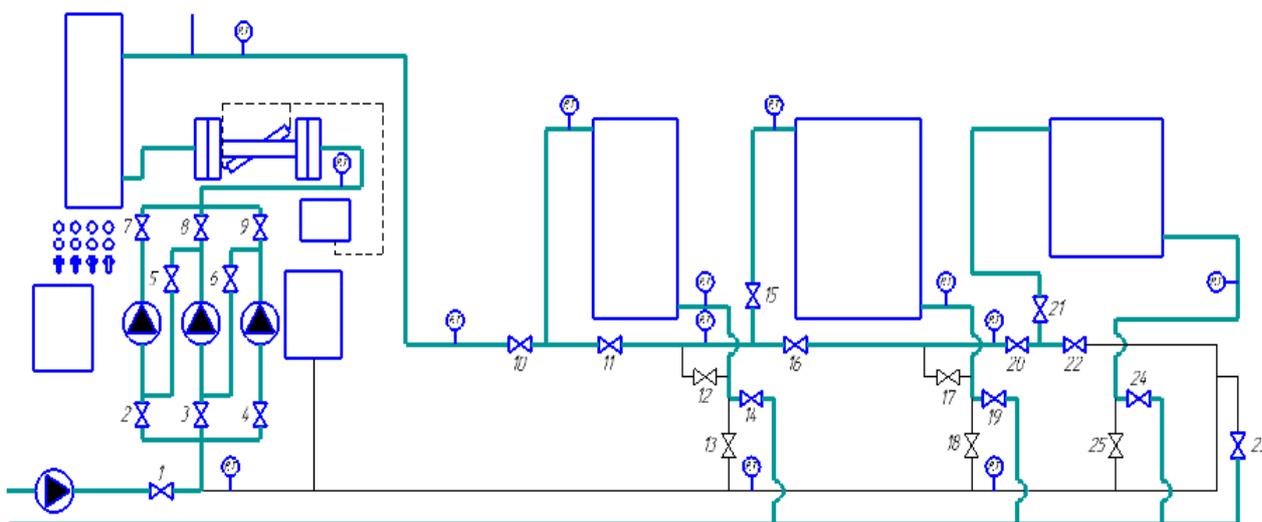


Рисунок Тупиковая открытая система теплоснабжения

Задание 2 Моделирование тупиковой закрытой системы теплоснабжения

Оборудование: стенд моделирования тепловых сетей.

- 1) Включить питание насосов 26, 27, 28. Установить расход задвижкой 10. Расход теплоносителя контролируется по расходомеру или счетчику путем замера времени протекания воды объемом $10\text{л} = 0,01\text{ м}^3$.
- 2) Включить электрический котёл тумблером 29, на щитке управления котлом установить заданное преподавателем значение мощности нагрева регулятором.
- 3) Для обеспечения тупикового подсоединения потребителя 1 (радиатора 1), перекрыть краны 12, 14; открыть краны 11, 13.
- 4) Для обеспечения тупикового подсоединения потребителя 2 (радиатора 2), перекрыть краны 17, 19; открыть краны 16, 18.
- 5) Для обеспечения тупикового подсоединения потребителя 3 (радиатора 3), перекрыть кран 23, 24 открыть кран 25.
- 6) Выдержать время (примерно 15-20 мин) для достижения стационарного режима.
- 7) По достижении стационарного режима произвести измерение температур на входе и выходе каждого потребителя и на входе и выходе в систему.

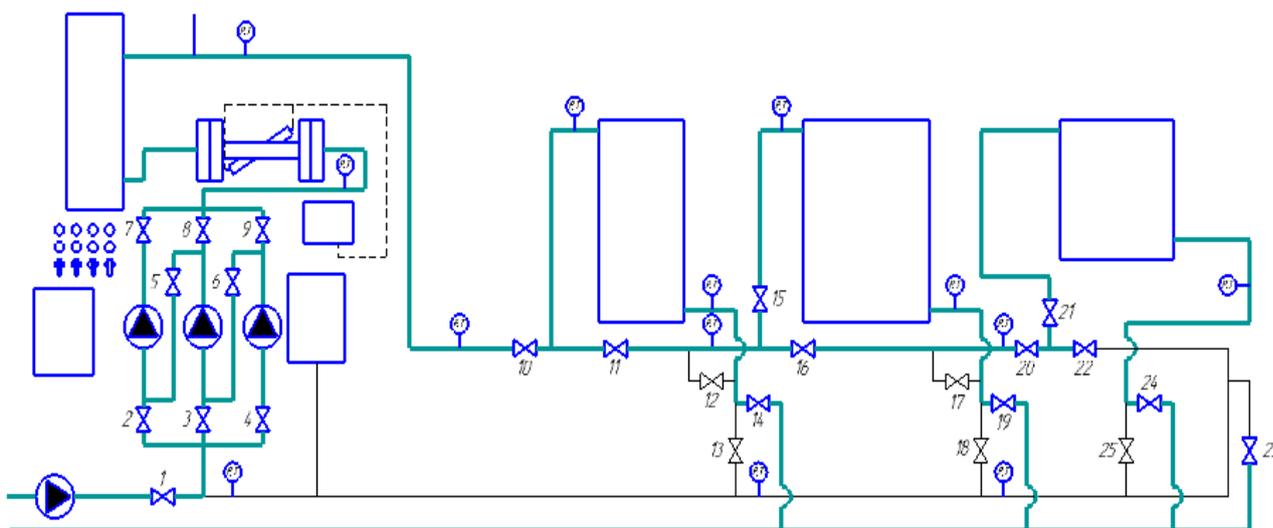


Рисунок Тупиковая закрытая система теплоснабжения (тонкая линия).

Задание 3 Моделирование кольцевой открытой системы теплоснабжения

Оборудование: стенд моделирования тепловых сетей.

- 1) Включить питание насосов 26, 27, 28. Установить расход задвижкой 10. Расход теплоносителя контролируется по расходомеру или счетчику путем замера времени протекания воды объемом $10\text{л} = 0,01\text{ м}^3$.
- 2) Включить электрический котёл тумблером 29, на щитке управления котлом установить заданное преподавателем значение мощности нагрева регулятором.
- 3) Для обеспечения кольцевого подсоединения потребителя 1 (радиатора 1), перекрыть краны 11, 13, 14; открыть краны 12.
- 4) Для обеспечения кольцевого подсоединения потребителя 2 (радиатора 2), перекрыть краны 16, 18, 19; открыть краны 17.

5) Для обеспечения кольцевого подсоединения потребителя 3 (радиатора 3), перекрыть кран 25
открыть кран 23, 24.

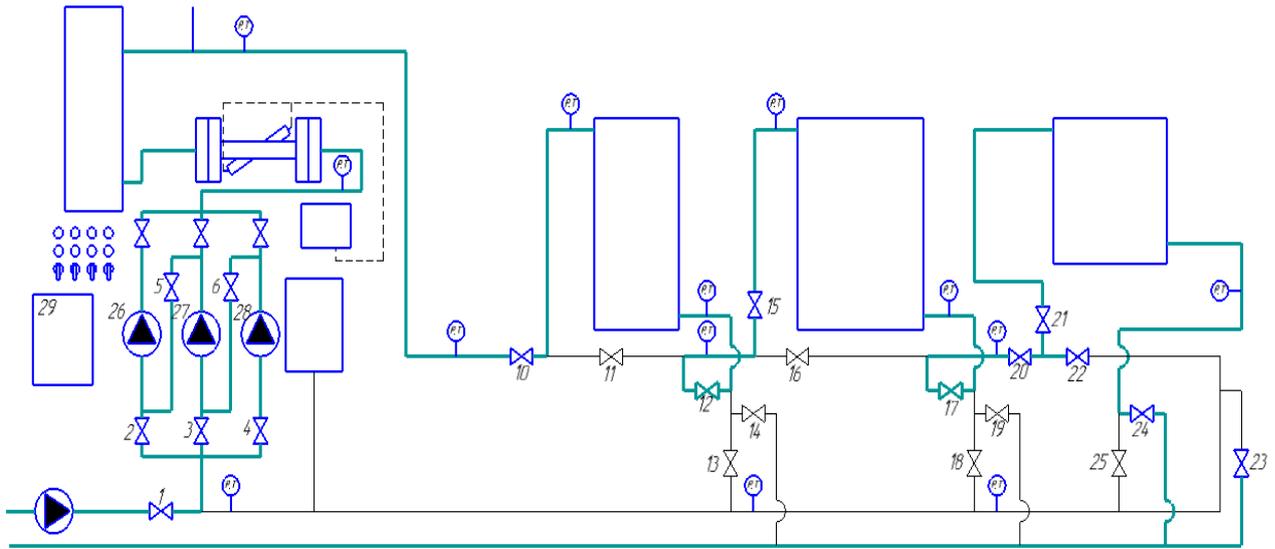


Рисунок Кольцевая открытая система теплоснабжения

Задание 4 Моделирование кольцевой закрытой системы теплоснабжения
Оборудование: стенд моделирования тепловых сетей.

- 1) Включить питание насосов 26, 27, 28. Установить расход задвижкой 10. Расход теплоносителя контролируется по расходомеру или счетчику путем замера времени протекания воды объемом $10\text{л} = 0,01\text{ м}^3$.
- 2) Включить электрический котёл тумблером 29, на щитке управления котлом установить заданное преподавателем значение мощности нагрева регулятором.
- 3) Для обеспечения кольцевого подсоединения потребителя 1 (радиатора 1), перекрыть краны 11, 13, 14; открыть краны 12.
- 4) Для обеспечения кольцевого подсоединения потребителя 2 (радиатора 2), перекрыть краны 16, 18, 19; открыть краны 17.
- 5) Для обеспечения кольцевого подсоединения потребителя 3 (радиатора 3), перекрыть кран 23, 24 открыть кран 25.

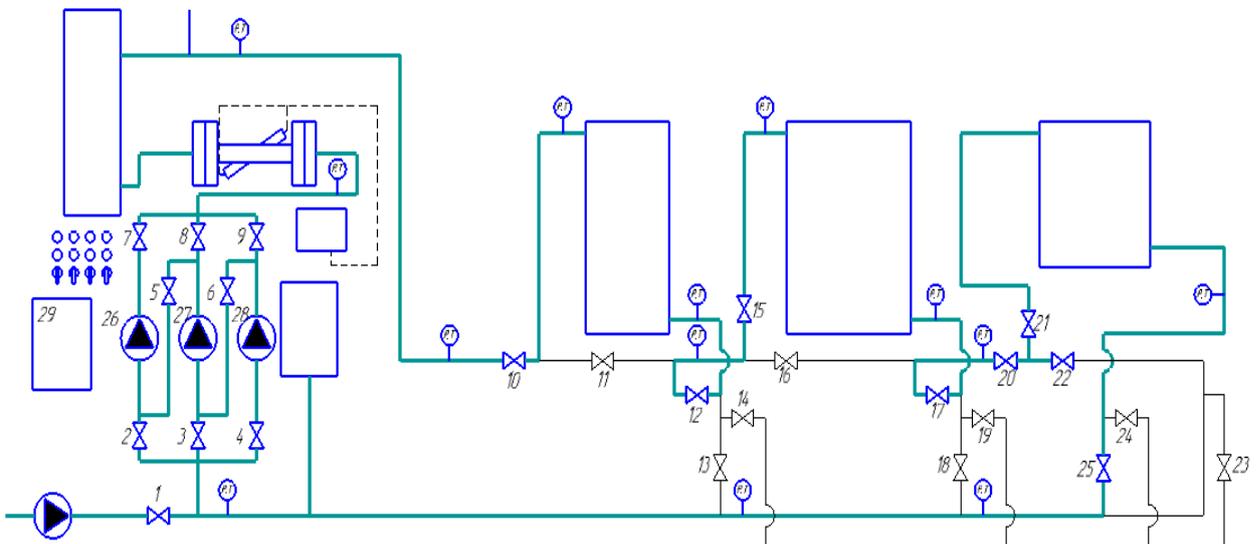


Рисунок Кольцевая закрытая система теплоснабжения

8. Особенности организации государственного экзамена для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее - ОВЗ) ГИА проводится с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности).

При проведении ГИА обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение ГИА для инвалидов и лиц с ОВЗ в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и лиц с ОВЗ и иных обучающихся при прохождении ГИА;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с Председателем и членами ГИА);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам и лицам с ОВЗ техническими средствами при прохождении ГИА с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

По письменному заявлению обучающегося инвалида и лиц с ОВЗ продолжительность сдачи государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи:

- продолжительность сдачи государственного экзамена, проводимого в письменной форме (не более чем на 90 минут);

- продолжительность подготовки обучающегося к ответу на государственном экзамене, проводимом в устной форме (не более чем на 20 минут);

- продолжительность выступления обучающегося при защите ВКР (не более чем на 15 минут).

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ обеспечивается выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- письменные задания выполняются обучающимися на бумаге рельефно-точечным шрифтом Брайля или на компьютере со специализированным программным обеспечением для слепых, либо надиктовываются ассистенту;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

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

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

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

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

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающиеся инвалиды и лица с ОВЗ не позднее, чем за 3 месяца до начала проведения ГИА подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием особенностей его психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальных особенностей). К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в Университете).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

9 Учебно-методическое и информационное обеспечение государственного экзамена

а) Основная литература:

1. Брюханов О. Н. Газифицированные котельные агрегаты [Электронный ресурс]: учебник / О.Н. Брюханов, В.А. Кузнецов. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 392 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=401008>.

2. Варфоломеев Ю. М. Отопление и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебник / Ю.М. Варфоломеев, О.Я. Кокорин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 480 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=395420>.

3. Ермаков, Л. Н. Экология [Электронный ресурс]: учебное пособие / Л.Н. Ермаков, О.Н. Чернышова. - М.: НИЦ Инфра-М, 2013. - 360 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=368481>.

4. Копко В.М. Теплоснабжение [Электронный ресурс] : курс лекций для студентов высших учебных заведений / В.М. Копко. - М: Изд-во АСВ, 2014. - 336 с. – Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/book/ ISBN9785930938906.html>.

5. Космин В. В. Основы научных исследований (Общий курс) [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Космин. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 227 с.– Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=518301>.

6. Кудинов А. А. Основы централизованного теплоснабжения / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 176 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=520046>.
7. Кудинов А. А. Энергосбережение в котельных установках ТЭС и систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография / А.А. Кудинов, С.К. Зиганшина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 342 с.– Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=514944>.
8. Мухортова, Е. И. Монтаж систем электрообогрева [Электронный ресурс] / Е. И. Мухортова, Д. Е. Валишин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Уфа : [б. и.], 2017. – 72 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/67003.pdf>
9. Мухортова, Е. И. Условные графические и буквенные обозначения наиболее распространенных элементов электрических схем. Справочные материалы для дипломного и курсового проектирования [Электронный ресурс] : электронное учебное пособие / Е. И. Мухортова, Д. Е. Валишин. - Уфа : [б. и.], [2011]. - 24 с. - Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/10528.pdf>.
10. Общая экология. Курс лекций [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.В. Маврищев. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2013. - 299 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=400685>.
11. Овчаров, А. О. Методология научного исследования [Электронный ресурс] : учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047>.
12. Передельский, Л. В. Экология [Текст] : учебник / Л. В. Передельский, В. И. Коробин, О. Е. Приходченко. - М. : Проспект, 2009. - 507 с.
13. Пижурин А. А. Методы и средства научных исследований [Электронный ресурс]: учебник /А.А. Пижурин, А.А. Пижурин (мл.), В.Е. Пятков. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 264 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=502713>.
14. Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок [Электронный ресурс]. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 140 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=506877>.
15. Проектирование систем энергообеспечения [Текст] : учебник для студентов вузов по направ. "Агроинженерия" : рек. МСХ РФ / [Р. А. Амерханов и др.] ; ред. Р. А. Амерханов. - М. : Энергоатомиздат, 2010. - 548 с.
16. Протасевич, А. М. Энергосбережение в системах теплогазоснабжения, вентиляции и кондиционирования воздуха [Текст] : учебное пособие для студентов учреждений высшего образования по специальности "Теплогазоснабжение, вентиляция и охрана воздушного бассейна" / А. М. Протасевич. - Минск : Новое знание ; Москва : ИНФРА-М, 2015.
17. Разумов В. А. Экология [Электронный ресурс]: Учебное пособие / В.А. Разумов. - М.: НИЦ Инфра-М, 2012. - 296 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=315994>.
18. Романова М. В. Бизнес-планирование [Электронный ресурс]: учебное пособие / М.В. Романова. - М.: ИД ФОРУМ: ИНФРА-М, 2012. - 240 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=333753>.
19. Сибикин Ю. Д. Технология энергосбережения [Электронный ресурс] : Учебник / Ю.Д. Сибикин, М.Ю. Сибикин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Форум, 2010. - 352 с. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/bookread.php?book=214732>.
20. Сомов М. А. Водоснабжение [Электронный ресурс]: учебник / М. А. Сомов, Л. А. Квитка. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 287 с. – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=546043>.
22. Стандарт организации. Самостоятельная работа студента. Оформление текста рукописи [Текст] : СТО 0493582-004-2010. – Взамен СТО 0493582-004-2009; Введ. 01.09.2010. – Уфа: БГАУ, 2010. – 29 с.
23. Теплогазоснабжение и вентиляция [Электронный ресурс] : учебник для студ., обуч. по направлению "Строительство" : рекомендовано УМО по образованию / под ред. О. Н. Брюханова. - М. : Издательский центр "Академия", 2011. - 400 с. – Режим доступа: <http://biblio.bsau.ru/metodic/9784.djvu>.

б) Дополнительная литература:

1. Обозначения условные графические в схемах. Оборудование энергетическое [Текст] : ГОСТ 21.403—80 : СПДС. – Введ. 1981–01–07. – М. : ИПК Издательство стандартов, 1981. – 18 с.
2. Основные требования к чертежам [Текст] : ГОСТ 2.109-73: ЕСКД. – Введ. 1974–07–01; взамен ГОСТ 2.107-68, ГОСТ 2.109-68, ГОСТ 5292-60 в части разд.VIII – М. : ИПК Издательство стандартов, 1974. – 148 с.
3. Правила выполнения электрических схем [Электронный ресурс] : ГОСТ 2.702-2011 : ЕСКД . – Введ. 2012–01–01 / Электронный фонд «ТЕХЭКСПЕРТ». – Режим доступа <http://docs.cntd.ru/document/1200086241>.
4. Правила выполнения гидравлических и пневматических схем [Текст] : ГОСТ 2.704-76 : ЕСКД. – Введ.1978–01–01; взамен ГОСТ 2.704 – 68; переиздан 2008 – 12 – 09. – М.: ИПК Издательство стандартов, 2008. – 14 с.
5. Правила выполнения рабочей документации автоматизации технологических процессов [Текст] : ГОСТ 21.408-93: ЕСКД. – Введ.1994 – 12 – 01. – М.: ИПК Издательство стандартов, 1994. – 32 с.

в) периодические издания:

- 1 «Теплоэнергетика» - ежемесячный теоретический и научно-практический журнал из перечня ВАК;
 - 2 «Энергия» - ежемесячный производственно-массовый журнал;
 - 3 «Энергосбережение» - научно-технический и обзорно-аналитический журнал;
 - 4 «Энергетика за рубежом» - информационно-аналитический журнал, приложение к журналу «Энергетик»
 - 5 «Промышленная энергетика» - научно-технический журнал;
- и др.

10. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

1. <https://edu.bsau.ru/> - Система управления обучением Башкирского ГАУ
2. <http://bashkortostan.rcfh.ru/> - Сайт Центра защиты леса по РБ
3. <http://www.mcx.ru/> - Сайт Минсельхоза России
4. <http://www.reglament.pro> - Справочно-информационная система «Регламент»