

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«КАБАРДИНО-БАЛКАРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.М. КОКОВА»**

Факультет – «Механизации и энергообеспечения предприятий»

Кафедра - «Энергообеспечение предприятий»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
профессор Ю.А. Шекихачев

« 27 » мая 2025 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.01.02 Производство и распределение энергоносителей на предприятиях

Направление подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**

Направленность (профиль) **«Теплоэнергетические системы предприятий»**

Квалификация выпускника – **магистр**

Курс обучения - **2 (2)**

Семестр - **3 (3)**

Форма обучения **очная (заочная)**

Нальчик-2025

Рабочая программа дисциплины **Б1.В.ДВ.01.02 «Производство и распределение энергоносителей на предприятиях»** составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования – магистратура по направлению подготовки **13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»**, утвержденного приказом Минобрнауки России от 28 февраля 2018 г. № 146 (далее – ФГОС ВО) и рабочего учебного плана подготовки магистров по данному направлению.

Составитель рабочей программы

к.т.н., доцент  **М.М. Хамоков**

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры «Энергообеспечение предприятий»

Протокол от «22» мая 2025 г. № 10

Заведующий кафедрой
к.т.н., доцент



А.Г. Фиापшев

Одобрено методической комиссией факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

Протокол от «23» мая 2025 г. № 9

Председатель МК факультета «Механизация и энергообеспечение предприятий»

д.т.н., профессор



Ю.А. Шекихачев

Согласовано:

Директор научной библиотеки



И.А. Шогенова

«22» мая 2025 г.

1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование у обучающихся теоретических знаний и практических навыков обладающих углубленными фундаментальными знаниями в области производство и распределение энергоносителей на предприятиях, позволяющими выпускнику успешно работать в избранной сфере деятельности, обладать профессиональными компетенциями, способствующими его социальной мобильности и устойчивости на рынке труда.

Задачи дисциплины: сформировать способность формулировать задания на разработку проектных решений, связанных с модернизацией технологического оборудования, мероприятиями по улучшению эксплуатационных характеристик, повышению экологической безопасности, улучшению условий труда, экономии ресурсов; к определению показателей технического уровня проектируемых объектов или технологических схем; готовность выбирать серийное и проектировать новое энергетическое, теплотехническое и теплотехнологическое оборудование, системы и сети; готовность к руководству коллективом исполнителей, принятию решений, определению порядка выполнения работ.

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

Коды Компетенций	Наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине
ПК-08	Способен готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	ИД-1 ПК-08 Демонстрирует знание нормативных документов в области подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем; - технические ограничения в работе оборудования; - основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве тепловой энергии. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать методические и нормативные материалы; - осуществлять экспертизу технической документации; - решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - работы с технической документацией и стандартами; - анализа количественного влияния различных факторов на экономичность источников централизованного производства электроэнергии и теплоты.
		ИД-2 ПК-08 Готовит научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методические основы инженерного проектирования технических объектов; - методы создания и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; - принципы энергосбережения. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить и оценивать результаты исследования, составлять отчеты и представлять результаты выполненной работы. <p>Владеть навыками:</p> <ul style="list-style-type: none"> - проведения и оценки результатов исследования, составления отчетов и представления результатов выполненной работы. - подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикации по результатам выполненных исследований.
ПК-09	Способен разрабатывать физические и математические модели процессов,	ИД-1 ПК-09 Демонстрирует знание методики разрабатывать физические и математические модели процессов, явлений и	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методику математического моделирования (в том числе компьютерного) процессов и объектов промышленной теплоэнергетики и смежных отраслей промышленности. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы математического моделирования для

	явлений и объектов в теплоэнергетике и теплотехнике	объектов в теплоэнергетике и теплотехнике	в решения задач, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разрабатывать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - анализировать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике. Владеть: - навыками использования методов анализа вариантов; - способностью формулировки выводов по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать компромиссные решения по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать решения по повышению точности и адекватности математических моделей объектов и явлений, относящихся к промышленной теплоэнергетике.
		ИД-2 ПК-09 Разрабатывает физические и математические модели процессов, явлений и объектов в теплоэнергетике и теплотехнике	Знать: - основные типы математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разработку рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи. Уметь: - применять методы моделирования для проведения работ по анализу применяемых проектных решений; - разрабатывать методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов. Владеть: - навыками разработки математических моделей (в том числе компьютерных) процессов и объектов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - способностью к анализу математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина «**Производство и распределение энергоносителей на предприятиях**» входит в «Дисциплины (модули) по выбору 1 (ДВ.1)» части, формируемой участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», направленность (профиль) «Теплоэнергетические системы предприятий».

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

Учебные занятия	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
	семестр	семестр
	3	3
	З.е./часов	З.е./часов
1. Контактная работа, з.е./час, в том числе (час):	0,92/33	0,5/18
лекции	14(4)	6(2)

лабораторные работы	14(4)	10(2)
групповые консультации	1	1
контрольные бально-рейтинговые мероприятия	3	
Промежуточная аттестация: Зачет соц.	1	1
2. Самостоятельная работа з.е./час, в том числе (час):	2,08/75	2,4/90
самостоятельное изучение отдельных тем модуля, подготовка к лабораторным работам	70	85
Подготовка к промежуточной аттестации	5	5
Общая трудоемкость	3/108	3/108

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.1. Содержание дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенных на них количества часов и видов учебных занятий (очная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Самост. работы
1	2	3	4	5	6
1	Системы производства и распределения энергоносителей на предприятиях.	2(2)*	2		12
2	Системы производства сжатого воздуха	2	2		12
3	Холодоснабжение предприятий	2	2		12
4	Особенности использования воды промышленными предприятиями.	2	2		12
5	Системы газоснабжения предприятий.	2(2)*	2(2)*		5
	Потребление газа на предприятиях.	2	2		5
6	Технология получения кислорода и азота	2	2(2)*		12
Всего по 3 семестру		14(4)*	14(4)*		70

4.2. Содержания дисциплины (модуля) структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий (заочная форма обучения)

№ п/п	Разделы дисциплины (название модуля)	Лекции	Лабор. работы	Практ. занятия	Самост. работы
1	2	3	4	5	6
1	Системы производства и распределения энергоносителей на предприятиях.	1	1		12
2	Системы производства сжатого воздуха	1	2		12
3	Холодоснабжение предприятий	1	1		12
4	Особенности использования воды промышленными предприятиями.	1	1		12
5	Системы газоснабжения предприятий.	1(1)*	2(1)*		10
	Потребление газа на предприятиях.		1		15
6	Технология получения кислорода и азота	1(1)*	2(1)*		12
Всего по 3 семестру		6(2)*	10(2)*		85

() * - занятия, проводимые в интерактивных формах.

4.2. Содержание разделов дисциплины

4.3.1. Лекции

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лекции Содержание лекции	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Производство и распределение энергоносителей на предприятиях.	ЛЕКЦИЯ №1 Тема: Системы производства и распределения энергоносителей на предприятиях. 1. Общие сведения 2. Планирование энергохозяйства предприятия. 3. План энергообеспечения предприятия. 4. Энергетический баланс агрегата и его структура.	2(2)*	1

2	Воздухоснабжение	ЛЕКЦИЯ №2 Тема: Системы вентиляции производственных сооружений 1. Общие сведения. 2. Расчет вытяжной вентиляции. 3. Расчет приточной вентиляции.	2	1
3	Холодоснабжение	Холодоснабжение предприятий 1. Общие сведения. 2. Способы получения низких температур. 3. Принцип работы холодильной машины. 4. Системы охлаждения объектов.	2	1
4	Водоснабжение	ЛЕКЦИЯ №4 Тема: Особенности использования воды промышленными предприятиями. 1. Потребление воды промышленными предприятиями. 2. Особенности систем производственного водоснабжения.	2	1
5	Газоснабжение	ЛЕКЦИЯ №5 Тема: Системы газоснабжения предприятий. 1. Классификация систем газоснабжения промышленных предприятий. 2. Устройство газовых сетей предприятия.	2(2)*	1(1)*
		ЛЕКЦИЯ №6 Тема: Потребление газа на предприятиях. 1. Классификация потребителей газа. 2. Расчет годового потребления газа. 3. Регулирование потребления газа.	2	
6	Обеспечение продуктами разделения воздуха	ЛЕКЦИЯ №7 Тема: Технология получения кислорода и азота 1. Общие сведения. 2. Технологическая схема воздухоразделительной установки. 3. Компоновка азотно-кислородной станции.	2	1(1)*
		Итого:	14(4)*	6(2)*

4.3.2 Лабораторный практикум

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Номер и тема лабораторной работы	Трудоемкость час.	
			очно	заочно
1	Производство и распределение энергоносителей на предприятиях.	Лаб. работа №1. Вводное занятие. Характеристики энергоносителей.	2	1
2	Воздухоснабжение.	Лаб. работа №4. Устройство и работа системы вентиляции сооружения.	2	2
3	Холодоснабжение.	Лаб. работа №5. Холодильная машина компрессорного типа	2	1
4	Водоснабжение.	Лаб. работа №7. Брызгальные устройства систем технического водоснабжения	2	1
5	Газоснабжение.	Лаб. работа №9. Устройство и работа газораспределительной станции (ГРС).	2(2)*	2(1)*
		Лаб. работа №10. Устройство и работа газораспределительного пункта (ГРП).	2	1
6	Обеспечение продуктами разделения воздуха.	Лаб. работа №11. Устройство и работа азотно-кислородной станции.	2(2)*	2(1)*
Всего			14(4)*	10(2)*

5. Перечень учебно-методического обеспечения

для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Производство и распределение энергоносителей на предприятиях» в научной библиотеке университета имеется достаточное количество учебников и учебных пособий. Кроме этого, надо отметить, что для полноты обеспечения самостоятельной работы учебно – методической документацией по данной дисциплине разработаны для внутривузовского пользования следующие учебные пособия и методические указания:

1. **Журнал лабораторных работ** [Текст] : учебно-методический комплекс для вузов / сост. Б. Б. Темукуев, А.Б. Баргунов. - Нальчик : КБГСХА, 2012. - 22 с. : ил.

На самостоятельную работу при изучении данной дисциплины отводится по очной (заочной) формам обучения соответственно **75(90)** часа, из них **70(85)** часа выделяется на самостоятельное изучение отдельных тем и вопросов. При самостоятельном изучении отдельных вопросов и тем основными видами самостоятельной работы обучающихся являются: проработка учебников, учебных пособий, учебно-методической литературы и информационно-образовательных ресурсов, конспектирование материалов, подготовка к выполнению лабораторных работ, к опросу, тестированию, к контрольным бально-рейтинговым мероприятиям, подготовка к промежуточной аттестации.

На очной форме обучения контроль самостоятельной работы, чаще всего осуществляется перед началом чтения лекции, выполнения лабораторных работ, во время проведения бально-рейтинговых контрольных мероприятий и промежуточной аттестации.

На заочной форме обучения, контроль самостоятельной работы осуществляется только во время промежуточной аттестации.

Объем часов выделяемых для подготовки к промежуточной аттестации (5 ч. по очной форме и 5 ч. по заочной форме обучения), используется для самостоятельной подготовки обучающихся к экзаменам. Данный этап является завершающим при изучении дисциплины и контроль самостоятельной работы осуществляется на промежуточной аттестации.

№ п/п	Тема и вопросы самостоятельной работы студентов	Объем часов очно (заочно)	Перечень учебно-методического обеспечения	Форма контроля
1	2	3	6	7
1	Системы производства и распределения энергоносителей на предприятиях. 1. Общие сведения 2. Планирование энергохозяйства предприятия. 3. План энергообеспечения предприятия. 4. Энергетический баланс агрегата и его структура.	12(12)	[1],[2],[3], [4],[5],[6], [7],[8]	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета
2	Системы производства сжатого воздуха 1. Общая характеристика систем воздухообеспечения 2. Распределение сжатого воздуха 3. Расчет воздухопроводов 4. Проектирование воздухораспределительных сетей.	12(12)	[1],[2],[3], [4],[5],[6], [7],[8]	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета
3	Холодоснабжение предприятий 1. Общие сведения. 2. Способы получения низких температур. 3. Принцип работы холодильной машины. 4. Системы охлаждения объектов.	12(12)	[1],[2],[3], [4],[5],[6], [7],[8]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
4	Особенности использования воды промышленными предприятиями. 1. Потребление воды промышленными предприятиями. 2. Особенности систем производственного водоснабжения.	12(12)	[1],[2],[3], [4],[5],[6], [7],[8]	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета
5	Системы газоснабжения предприятий. 1. Классификация систем газоснабжения промышленных предприятий. 2. Устройство газовых сетей предприятия	5(10)	[1],[2],[3], [4],[5],[6], [7],[8]	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям и к сдаче зачета Ответ во время проведения контрольных мероприятий и зачета
	Потребление газа на предприятиях. 1. Классификация потребителей газа. 2. Расчет годового потребления газа. 3. Регулирование потребления газа.	5(15)	[1],[2],[3], [4],[5],[6], [7],[8]	Подготовка к сдаче зачета. Ответ во время зачета
6	Технология получения кислорода и азота 1. Общие сведения.	12(12)	[1],[2],[3], [4],[5],[6],	Подготовка к бально-рейтинговым контрольным

	2.Технологическая схема воздухоразделительной установки. 3.Компоновка азотно-кислородной станции.		[7],[8]	мероприятиям и к сдаче экзамена. Ответ во время проведения контрольных мероприятий и экзамена Ответ во время экзамена
	Подготовка к промежуточной аттестации	5(5)	[1],[2],[3], [4],[5],[6], [7],[8] Конспект лекций и выполненные лабораторные работы	Подготовка к промежуточной аттестации. Ответ во время экзамена
Итого:		75(90)		

* - Перечень учебно-методического обеспечения приведен в разделе 8.

6. Фонд оценочных средств, для проведения текущего и промежуточного контроля обучающихся по дисциплине (модулю)

6.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

№ модуля	Структурированные модули	Коды формируемых компетенций	Этапы формирования компетенции в процессе освоения дисциплины
1	2	3	4
1	Производство и распределение энергоносителей на предприятиях.	ПК-08 ПК-09	1-ый рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Воздухоснабжение.		
2	Холодоснабжение.	ПК-08 ПК-09	2-ой рейтинг-контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Водоснабжение.		
3	Газоснабжение.	ПК-08 ПК-09	3-ий рейтинг контроль. (Рейтинговые контрольные мероприятия (коллоквиумы, контрольные работы, тесты) подготовка к выполнению лабораторной работы и их защита)
	Обеспечение продуктами разделения воздуха.		

6.2. Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций на различных этапах их формирования, шкалы и процедуры оценивания при текущем и промежуточном контроле знаний обучающихся.

Текущий контроль – это непрерывное отслеживание уровня усвоения студентами знаний и формирования умений и навыков, а также освоения общекультурных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций по дисциплине.

Промежуточный контроль проводится с целью оценки усвоения студентами материала крупного модуля или раздела учебной дисциплины. В течение семестра проводится три таких контрольных мероприятий, согласно календарного учебного графика. Промежуточный контроль – это своего рода микроэкзамен по пройденному материалу учебной дисциплины. Он может проводиться, как в устной, так и в письменной форме, а также в виде тестового контроля.

Оценка знаний студентов осуществляется в баллах с учетом:

- оценки (текущего контроля) за работу в семестре (оценки за выполнение контрольных заданий, за выполнение и успешную защиту лабораторных работ, за активное участие на семинарских и практических занятиях);
- оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях (тестовые задания и коллоквиум);

Для определения оценки за работу в семестре и оценки промежуточных знаний на рейтинговых мероприятиях содержательная часть рабочей программы четко структурируется на содержательные модули из которых формируется три блока (модуля), с периодами изучения равными периодам проведения рейтинг-контроля.

Таким образом, устанавливается объем дисциплины, подлежащей оценке качества

усвоения в рамках блоков. При этом каждая контрольная точка оценивается в 20 баллов, из которых на долю текущего контроля приходится 10 баллов, а остальные 10 баллов студент может получить по результатам промежуточного контроля.

Критериями оценки сформированности компетенций являются уровень освоения обучающимися знаний, умений и навыков, которыми они должны обладать при изучении разделов (модулей) дисциплин.

Согласно этих критериев при разработке шкал оценивания руководствуемся следующим:

15-20 баллов – студент получает при **высоком** уровне овладения компетенциями и освоения знаний, умений и теоретического материала без пробелов; выполнении всех заданий, предусмотренных учебным планом на высоком качественном уровне; сформировании практических навыков, профессионального применения освоенных знаний;

Это позволяет получить студенту «автоматом» (при 55 и более баллов) или на промежуточной аттестации (при 45 и более баллов) оценку «отлично».

10-14 баллов – студент получает при **среднем** уровне овладения компетенциями и освоении знаний, умений и теоретического материала, когда учебные задания не оценены максимальным числом баллов, и в основном сформированы практические навыки.

До 10 баллов – студент получает при **пороговом** уровне овладения компетенциями и частично с пробелом освоении знаний, умений и теоретического материала, некачественном выполнении учебных заданий, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, в случаях не сформирования некоторых практических навыков

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

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

Рабочей программой дисциплины «Производство и распределение энергоносителей на предприятиях» предусмотрено участие дисциплины в формировании следующих компетенций:

ПК-08 – Способен готовить научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных исследований;

ПК-09 – Способен разрабатывать физические и математические модели процессов, явлений и объектов в теплоэнергетике и теплотехнике.

В процессе освоения образовательной программы компетенций, ПК-08, ПК-09 формируются при изучении дисциплин, прохождении практик и ГИА.

Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы «Теплоэнергетика и теплотехника»

Код компетенции	Дисциплины, практики, ГИА через которые формируется компетенция (компоненты)		Этапы формирования компетенции в процессе освоения образовательной программы
ПК-08	Б1.В.01	Проблемы энерго- и ресурсосбережения в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологии	1
	Б1.В.ДВ.01.01	Теплотехническое оборудование предприятий АПК	3
	Б1.В.ДВ.01.02	Производство и распределение энергоносителей на предприятиях	3
	Б2.О.03(У)	Учебная практика, практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы	2
	Б2.О.04(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	2, 3, 4
	Б2.О.06(П)	Производственная практика, научно-производственная практика	3
	Б3.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4
ПК-09	Б1.О.02	Теория принятия решений	1
	Б1.О.04	Теория и практика инженерного исследования	2,3
	Б1.В.ДВ.01.01	Теплотехническое оборудование предприятий АПК	3
	Б1.В.ДВ.01.02	Производство и распределение энергоносителей на предприятиях	3
	Б2.О.03(У)	Учебная практика, практика по получению первичных навыков	2

		научно-исследовательской работы	
	Б2.О.04(Н)	Производственная практика, научно-исследовательская работа	2, 3, 4
	Б2.О.06(П)	Производственная практика, научно-производственная практика	3
	Б2.О.07(П)	Производственная практика, проектная практика	3
	Б3.01	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	4

* Этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы определяются семестром изучения дисциплин и прохождения практик.

7.2. Перечень компетенции с указанием этапов их формирования в процессе освоения дисциплины

Для оценки знаний, умений, навыков и формирования компетенции по дисциплине применяется бально-рейтинговая система контроля и оценки успеваемости студентов. В основу бально-рейтинговой системы (БРС) положены принципы, в соответствии с которыми формирование рейтинга студента осуществляется в ходе текущего, промежуточного контроля и промежуточной аттестации знаний.

Промежуточная аттестация – зачет с оценкой.

При модульной системе основным стимулом к регулярной работе студентов является возможность быть освобожденным от семестрового зачета (получить его «автоматом»). Для этого студент должен выполнить следующие условия:

- не иметь по промежуточным модулям 0 баллов;
- если студент набрал по итогам текущего рейтинга 49 и более баллов, то он получает зачёт «автоматом».

Максимальная сумма баллов, которую студент может набрать за семестр составляет 100 баллов, из которых на текущий и промежуточный контроль отводится **60** баллов. Оставшиеся **40** баллов – это сумма баллов, которую студент может набрать по результатам промежуточной аттестации (зачет с оценкой).

Индикаторы достижения компетенции*

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
ИД-1 ПК-08 Демонстрирует знание нормативных документов в области подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикаций по результатам выполненных исследований (третий этап)	Знать: - стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем; - технические ограничения в работе оборудования; - основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве тепловой энергии.	Не знает: - стандарты, ГОСТы и нормативные материалы, регламентирующие работу теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем; - технические ограничения в работе оборудования; - основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве тепловой энергии.	Частично знаком с: - стандартами, ГОСТами и нормативными материалами, регламентирующими работу теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем; - технические ограничения в работе оборудования; - основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве тепловой энергии.	Достаточно владеет знаниями о: - стандартах, ГОСТах и нормативных материалах, регламентирующих работу теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем; - технические ограничения в работе оборудования; - основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве тепловой энергии.	В полной мере владеет знаниями о: - стандартах, ГОСТах и нормативных материалах, регламентирующих работу теплоэнергетических и теплотехнических объектов и систем; - технические ограничения в работе оборудования; - основных компьютерных технологий моделирования для оптимизации технологических процессов при производстве тепловой энергии.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
		энергии.			производстве тепловой энергии.
	Уметь: - разрабатывать методические и нормативные материалы; - осуществлять экспертизу технической документации; - решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата.	не обладает умениями в рамках компетенции.	Частично обладает умениями в рамках компетенции.	Умеет фрагментарно: - разрабатывать методические и нормативные материалы; - осуществлять экспертизу технической документации; - решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата.	Умеет: - разрабатывать методические и нормативные материалы; - осуществлять экспертизу технической документации; - решать комплексные проблемы на основе интеграции различных методов и методик с целью достижения определенного результата.
	Владеть навыками: - работы с технической документацией и стандартами; - анализа количественного влияния различных факторов на экономичность источников централизованного производства электроэнергии и теплоты; - использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.	Не владеет навыками: - работы с технической документацией и стандартами; - анализа количественного влияния различных факторов на экономичность источников централизованного производства электроэнергии и теплоты; - использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.	Не в полной мере владеет навыками: - работы с технической документацией и стандартами; - анализа количественного влияния различных факторов на экономичность источников централизованного производства электроэнергии и теплоты; - использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.	Владеет на достаточном уровне навыками: - работы с технической документацией и стандартами; - анализа количественного влияния различных факторов на экономичность источников централизованного производства электроэнергии и теплоты; - использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.	Владеет на высоком уровне навыками: - работы с технической документацией и стандартами; - анализа количественного влияния различных факторов на экономичность источников централизованного производства электроэнергии и теплоты; - использования специализированного программного обеспечения для решения профессиональных задач.
ИД-2 ПК-08 Готовит научно-технические отчеты, обзоры, публикации по результатам выполненных	Знать: - методические основы инженерного проектирования технических объектов; - методы создания и анализа моделей,	Не знает: - методические основы инженерного проектирования технических объектов; - методы создания и анализа моделей,	Частично знаком с: - методическими основами инженерного проектирования технических объектов; - методы создания и анализа моделей, позволяющих	Достаточно владеет знаниям о: - методических основах инженерного проектирования технических объектов; - методы создания и анализа моделей,	В полной мере владеет знаниями о: - методических основах инженерного проектирования технических объектов; - методы создания

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
исследований (третий этап)	позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; - принципы энергосбережения.	позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; - принципы энергосбережения	прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; - принципы энергосбережения.	позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; - принципы энергосбережения	и анализа моделей, позволяющих прогнозировать свойства и поведение объектов профессиональной деятельности; - принципы энергосбережения
	Уметь: - проводить и оценивать результаты исследования, составлять отчеты и представлять результаты выполненной работы.	не обладает умениями в рамках компетенции.	Частично обладает умениями в рамках компетенции.	Умеет фрагментарно: - проводить и оценивать результаты исследования, составлять отчеты и представлять результаты выполненной работы.	Умеет: - проводить и оценивать результаты исследования, составлять отчеты и представлять результаты выполненной работы.
	Владеть навыками: - проведения и оценки результатов исследования, составления отчетов и представления результатов выполненной работы. - подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикации по результатам исследований.	Не владеет навыками выбора оборудования в рамках компетенции.	Не в полной мере владеет навыками: - проведения и оценки результатов исследования, составления отчетов и представления результатов выполненной работы. - подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикации по результатам исследований.	Владеет на достаточном уровне навыками: - проведения и оценки результатов исследования, составления отчетов и представления результатов выполненной работы. - подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикации по результатам исследований.	Владеет на высоком уровне навыками: - проведения и оценки результатов исследования, составления отчетов и представления результатов выполненной работы. - подготовки научно-технических отчетов, обзоров, публикации по результатам исследований.
ИД-1 ПК-09 Демонстрирует знание методики разрабатывать физические и математические модели процессов, явлений и объектов в теплотехнике и	Знать: - методику математического моделирования (в том числе компьютерного) процессов и объектов промышленной теплоэнергетики и смежных отраслей промышленности.	Не знает: - методику математического моделирования (в том числе компьютерного) процессов и объектов промышленной теплоэнергетики и смежных отраслей промышленности.	Частично знаком с: - методикой математического моделирования (в том числе компьютерного) процессов и объектов промышленной теплоэнергетики и смежных отраслей промышленности.	Достаточно владеет знаниями о: - методике математического моделирования (в том числе компьютерного) процессов и объектов промышленной теплоэнергетики и смежных отраслей промышленности.	В полной мере владеет знаниями о: - методике математического моделирования (в том числе компьютерного) процессов и объектов промышленной теплоэнергетики и смежных отраслей промышленности.

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
теплотехнике (третий этап)	Уметь: - применять методы математического моделирования для решения задач, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разрабатывать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - анализировать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике.	не обладает умениями в рамках компетенции.	Частично обладает умениями в рамках компетенции.	Умеет фрагментарно: - применять методы математического моделирования для решения задач, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разрабатывать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - анализировать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике.	Умеет: - применять методы математического моделирования для решения задач, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разрабатывать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - анализировать математические модели физических явлений и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике.
	Владеть навыками: - использования методов анализа вариантов; - способностью формулировки выводов по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать компромиссные решения по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать решения по повышению точности и адекватности математических моделей объектов и явлений, относящихся к	Не владеет навыками: - использования методов анализа вариантов; - способностью формулировки выводов по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать компромиссные решения по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать решения по повышению точности и адекватности математических моделей объектов и явлений, относящихся к	Не в полной мере владеет навыками: - использования методов анализа вариантов; - способностью формулировки выводов по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать компромиссные решения по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать решения по повышению точности и адекватности математических моделей объектов и явлений, относящихся к	Владеет на достаточном уровне навыками: - использования методов анализа вариантов; - способностью формулировки выводов по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать компромиссные решения по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать решения по повышению точности и адекватности математических моделей объектов и явлений, относящихся к	Владеет на высоком уровне навыками: - использования методов анализа вариантов; - способностью формулировки выводов по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать компромиссные решения по результатам многовариантного анализа; - способностью предлагать решения по повышению точности и адекватности математических моделей объектов и явлений, относящихся к

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	промышленной теплоэнергетике.	промышленной теплоэнергетике.	теплоэнергетике.	относящихся к промышленной теплоэнергетике.	относящихся к промышленной теплоэнергетике.
ИД-2 ПК-09 Разрабатывает физические и математические модели процессов, явлений и объектов в теплоэнергетике и теплотехнике (третий этап)	Знать: - основные типы математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разработку рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.	Не знает: - основные типы математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разработку рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.	Частично знаком с: - основными типами математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разработку рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.	Достаточно владеет знаниями о: - основных типах математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разработку рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.	В полной мере владеет знаниями о: - основных типах математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - разработку рабочих планов и программ проведения научных исследований и технических разработок, подготовка отдельных заданий для исполнителей; - сбор, обработка, анализ и систематизация научно-технической информации по теме исследования, выбор методик и средств решения задачи.
	Уметь: - применять методы моделирования для проведения работ по анализу применяемых проектных решений; - разрабатывать методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.	не обладает умениями в рамках компетенции.	Частично обладает умениями в рамках компетенции.	Умеет фрагментарно: - применять методы моделирования для проведения работ по анализу применяемых проектных решений; - разрабатывать методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.	Умеет: - применять методы моделирования для проведения работ по анализу применяемых проектных решений; - разрабатывать методики и организация проведения экспериментов и испытаний, анализ их результатов.
	Владеть навыками: - разработки математических моделей (в том	Не владеет навыками: - разработки математических моделей (в том	Не в полной мере владеет навыками: - разработки математических моделей (в том	Владеет на достаточном уровне навыками: - разработки математических	Владеет на высоком уровне навыками: - разработки математических

Код и наименование индикатора достижения компетенции, этапы освоения	Планируемые результаты обучения	Соответствие индикатора достижения компетенции планируемым результатам обучения и критериям их оценивания			
		минимальный	пороговый	средний	высокий
		0-59	60-69	70-84	85-100
		Оценка			
		неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
	числе компьютерных) процессов и объектов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - способностью к анализу математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	числе компьютерных) процессов и объектов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - способностью к анализу математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	числе компьютерных) процессов и объектов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - способностью к анализу математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	моделей (в том числе компьютерных) процессов и объектов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - способностью к анализу математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере	моделей (в том числе компьютерных) процессов и объектов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - способностью к анализу математических моделей объектов и процессов, относящихся к промышленной теплоэнергетике; - навыками разработки физических и математических моделей исследуемых процессов, явлений и объектов, относящихся к профессиональной сфере

**На этапе освоения дисциплины*

Для допуска к зачёту, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее **40** баллов. Если эта сумма меньше **30** баллов, то студент не допускается к зачёту. Если эта сумма больше или равна **30**, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до **40** баллов.

Для допуска к зачёту студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На зачёте студент может получить **20 – 40** баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на **10** баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее **20**, то студенту выставляется **0** баллов.

Для допуска к экзамену, студент должен набрать в ходе текущего и промежуточного контроля не менее 40 баллов. Если эта сумма меньше 30 баллов, то студент не допускается к экзамену. Если эта сумма больше или равна 30, то путем дополнительного опроса (собеседование, контрольная работа, тест, реферат) эта сумма может быть повышена до 40 баллов.

Для допуска к экзамену студенту необходимо восстановить пробелы, как по текущему, так и по промежуточному контролю. На экзамене студент может получить 20 – 40 баллов. Максимальный балл при каждой повторной пересдаче уменьшается на 10 баллов. Если ответы студента оцениваются суммой баллов менее 20, то студенту выставляется 0 баллов.

Студент, набравший по итогам текущего и промежуточного контроля по дисциплине менее 30 баллов, после всех разрешенных отработок может получить оценку не выше «удовлетворительно».

Критерии оценивания результатов обучения

Оценка	Шкала оценивания	Критерии оценивания
Высокий уровень «5» (отлично)	85-100	заслуживает студент, освоивший знания, умения и теоретический материал без пробелов; выполнивший все задания, предусмотренные учебным планом на высоком качественном

		уровне; практические навыки профессионального применения освоенных знаний сформированы.
Средний уровень «4» (хорошо)	70-84	заслуживает студент, практически полностью освоивший знания, умения и теоретический материал, учебные задания не оценены максимальным числом баллов, в основном сформировал практические навыки.
Пороговый уровень «3» (удовлетворительно)	60-69	заслуживает студент, частично с пробелами освоивший знания, умения и теоретический материал, либо не выполнил учебные задания, либо они оценены числом баллов близким к минимальному, некоторые практические навыки не сформированы.
Минимальный уровень «2» (неудовлетворительно)	0-59	заслуживает студент, не освоивший знания, умения, и теоретический материал, учебные задания не выполнил, практические навыки не сформированы.

7.3. Контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов освоения индикаторов достижений компетенций ИД-1 ПК-08, ИД-2 ПК-08, ИД-1 ПК-09, ИД-2 ПК-09 в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Тесты для текущего и промежуточного контроля обучающихся.

Промежуточный тест №1

- 1) Энергетическое хозяйство промышленного предприятия это:
 1. Совокупность тепловых установок и вспомогательных устройств;
 2. Совокупность энергетических установок и измерительных приборов;
 3. Комплекс энергоблок – котельная установка;
 4. Совокупность энергетических установок и вспомогательных устройств.

- 2) К основным видам промышленной энергии относятся:
 1. Тепловая и химическая энергия топлива, потенциальная энергия пара и горячей воды, механическая энергия и электроэнергия;
 2. Тепловая и химическая энергия топлива, тепловая энергия пара и горячей воды, кинетическая энергия движения теплоносителя;
 3. Тепловая и химическая энергия топлива, тепловая энергия пара и горячей воды, механическая энергия и электроэнергия;
 4. Тепловая и химическая энергия топлива, энергия сжатых газов.

- 3) Основными задачами энергетического хозяйства являются:
 1. Периодическое обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных затратах;
 2. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных потерях;
 3. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия электроэнергией при минимальных затратах на транспорт;
 4. Надежное и бесперебойное обеспечение предприятия всеми видами энергии установленных параметров при минимальных затратах.

- 4) Производство энергии, как правило, должно осуществляться:
 1. В момент доставки потребителю;
 2. В момент потребления;
 3. В момент распределения по абонентам;
 4. Нет правильных ответов.

- 5) Энергия должна доставляться на рабочие места:
 1. Бесперебойно и в необходимом количестве;
 2. Бесперебойно и в регламентированном количестве;
 3. Бесперебойно и периодически;
 4. В соответствии с нормами отпуска.

6) Энергия потребляется:

1. Неравномерно в течение заданного периода;
2. Неравномерно в течение квартала;
3. Неравномерно в течение суток и года;
4. Неравномерно в течение отопительного сезона.

7) Неравномерность потребления энергии вызвана:

1. Природными условиями и организацией производства;
2. Экологической обстановкой и организацией производства;
3. Топографией местности;
4. Природными условиями и большими потерями.

8) Мощность установок по производству энергии:

1. Должна обеспечивать заданный уровень потребления;
2. Должна обеспечивать минимум потерь;
3. Должна обеспечивать максимум потребления;
4. Должна обеспечивать максимум параметров.

9) По характеру использования энергия бывает:

1. Технологической, потенциальной, отопительной, осветительной и санитарно-вентиляционной;
2. Технологической, двигательной (силовой), отопительной, низкопотенциальной;
3. Кинетической, тепловой, осветительной и санитарно-вентиляционной;
4. Технологической, двигательной (силовой), отопительной, осветительной и санитарно-вентиляционной.

10) В качестве двигательной силы технологического и подъемно-транспортного оборудования используются главным образом:

1. Сжатый воздух;
2. Электроэнергия;
3. Низкочастотные импульсы;
4. Энтропия.

11) Слаботочные средства связи:

1. Турбины, радио, диспетчерская связь;
2. Электродвигатели, диспетчерская связь;
3. Телефоны, радио, интернет;
4. Телефоны, радио, диспетчерская связь.

12) Наиболее характерная черта большинства производственных процессов:

1. Единство и взаимозаменяемость технологии и энергетики;
2. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики;
3. Единство экономики и энергетики;
4. Единство и взаимообусловленность технологии и энергетики.

13) Энергообеспечение большинства промышленных предприятий:

1. Построено на централизованной системе;
2. Построено на комплексной системе;
3. Построено на детерминированной системе;
4. Построено на технологической схеме.

14) Наиболее экономичной формой энергоснабжения крупных промышленных предприятий является:

1. Включение заводской котельной в энерготехническую систему;
2. Включение заводской ТЭЦ в тепловую схему;
3. Включение заводской ТЭЦ в городскую систему;
4. Включение заводской ТЭЦ в энерготехническую систему.

15) Энергетическое хозяйство предприятия подразделяют на две части:

1. Общезаводскую и местную;
2. Общезаводскую и с питанием от городской сети;
3. Общезаводскую и цеховую;
4. Циркуляционную и замкнутую.

16) Общезаводскую часть энергохозяйства образуют:

1. Генерирующие, преобразовательные установки и городские сети;
2. Генерирующие, теплообменные и утилизационные установки;
3. Нет правильных ответов;
4. Генерирующие, преобразовательные установки и общезаводские сети.

17) К цеховой части энергохозяйства относятся:

1. Первичные энергоприемники и цеховые трансформаторы;
2. Первичные энергоприемники, цеховые преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети;
3. Первичные электроприемники, цеховые преобразовательные установки и кольцевые сети;
4. Вторичные энергоприемники, генераторные и преобразовательные установки и внутрицеховые распределительные сети.

18) Под энергоносителями понимают:

1. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
2. Жидкость, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одного материального тела к другим;
3. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и передающую энергию от одной системы к другой;
4. Материальное тело или материальную среду, обладающую определенным потенциалом и аккумулирующую тепловую энергию.

19) Главной задачей энергоносителей на предприятии является:

1. Передача тепловой энергии от источника к потребителю;
2. Обеспечение условий договора с абонентом;
3. Обеспечение условий технологического процесса;
4. Обеспечение условий отсутствия утечек.

20) При выборе энергоносителей и их характеристик руководствуются условием:

1. Максимальной теплоемкости в рамках заданных параметров;
2. Максимальной эффективности в рамках заданных параметров;
3. Максимальной нетоксичности в рамках заданных параметров;
4. Максимальной дешевизны в рамках заданных параметров.

21) Параметры энергоносителя определяются:

1. Характеристиками передающего оборудования;
2. Характеристиками теплового оборудования;
3. Характеристиками потребляющего оборудования;
4. Характеристиками абонента.

22) Поэтому окончательный выбор энергоносителя производится:

1. В ходе технико-экономических расчетов;
2. Заказчиком;
3. Потребителем;
4. В ходе проектных расчетов.

23) Графики нагрузок предприятия зависят от:

1. Типа и назначения энергоносителя, а также от режима работы подающей сети;
2. Типа и назначения энергоносителя, а также от режима работы предприятия;
3. Теплоемкости энергоносителя, а также от режима работы предприятия;
4. Плотности и давления энергоносителя, а также от режима работы предприятия.

24) Сезонный график тепловой нагрузки предприятия имеет:

1. Равномерный характер;
2. Периодический характер;
3. Линейный характер;
4. Неравномерный характер.

25) Производительность компрессорного оборудования зависит от:

1. Сезонного изменения плотности атмосферного воздуха и давления нагнетания;
2. Влажности атмосферного воздуха и давления нагнетания;
3. Чистоты атмосферного воздуха и давления нагнетания;
4. Сезонного изменения плотности атмосферного воздуха и давления в выпускной линии.

26) Негативным фактором, влияющим на работу компрессорного оборудования, является:

1. Неритмичная работа электродвигателя;
2. Неритмичное потребление сжатого воздуха;
3. Неравномерная подача сжатого воздуха;
4. Неравномерное потребление электроэнергии.

27) Сжатый воздух не обладает:

1. Собственной калорийностью, характеризующей энтальпию;
2. Собственной калорийностью, характеризующей энтропию и утечки;
3. Собственной калорийностью, характеризующей динамику нагнетания;
4. Собственной калорийностью, характеризующей объемы использования пара и теплофикации.

28) Сжатый воздух не обладает:

1. Теплотворной способностью, являющейся основной характеристикой всех видов топлива;
2. Разреженностью на входе в компрессор;
3. Токсичностью;
4. Тепловым потенциалом.

29) Сжатый воздух не используется:

1. В термических реакциях как кислород и твердое топливо;
2. В каталитических реакциях как кислород и твердое топливо;
3. В химических реакциях как кислород и твердое топливо;
4. В реакциях окисления как кислород и твердое топливо.

30) В силу своей многокомпонентности сжатый воздух не может быть использован:

1. Для образования защитной среды в турбоагрегате;
2. Для образования охлаждающей среды в теплообменнике;
3. Для образования защитной среды как гелий;
4. Для образования защитной среды как азот и аргон.

31) Сжатый воздух обладает возможностью:

1. Преобразования потенциальной энергии струи энергоносителя в механическую энергию;
2. Преобразования энтальпии струи энергоносителя в механическую энергию;
3. Преобразования кинетической энергии струи энергоносителя в механическую энергию;
4. Преобразования кинетической энергии струи энергоносителя в давление.

32) Основной характеристикой энергоресурса является:

1. Способность выполнения работы единицей объема при рабочих параметрах;
2. Способность выполнения работы единицей массы при рабочих параметрах;
3. Его дешевизна;
4. Способность к сжатию и расширению.

33) Плотность расходуемого воздуха зависит:

1. От давления и относительной влажности;
2. От давления и температуры;
3. От плотности и температуры;

4. От концентрации компонентов.

34) Снижение давления сжатого воздуха на 0,1 кг/см² позволяет сократить потребление сжатого воздуха:

1. Примерно на 4 %;
2. Примерно на 3 %;
3. Примерно на 2,4 %;
4. Примерно на 2 %.

35) Точно поддерживать заданное давление либо его перепад позволяет:

1. Установка диафрагмы;
2. Установка регулирующих клапанов;
3. Установка сбросных клапанов;
4. Установка запорных вентилей.

36) Не позволяет осуществлять точное поддержание параметров на заданном уровне:

1. Нет правильных ответов;
2. Правильные ответы 3 и 4;
3. Дросселирование на запорной арматуре;
4. Установка ограничительных устройств.

37) Основными показателями качества сжатого воздуха являются:

1. Давление, влажность и чистота воздуха от загрязнений механическими примесями;
2. Давление и чистота воздуха от загрязнений механическими примесями;
3. Влажность и чистота воздуха от загрязнений механическими примесями;
4. Давление, влажность и плотность.

38) К резким колебаниям давления в воздухораспределительной сети приводят:

1. Сбросы воздуха при отключениях абонента;
2. Сбросы воздуха при отключениях компрессоров;
3. Сбросы воздуха при отключениях автоматики контроля;
4. Сбросы воздуха при отключениях выключателей.

39) При большой влажности воздуха возможна:

1. Выпадение инея из воздуха;
2. Абсорбция влаги из воздуха;
3. Сублимация воздуха;
4. Конденсация влаги из воздуха.

40) Для водоснабжения промпредприятий используются:

1. Поверхностные и подземные воды;
2. Поверхностные воды;
3. Грунтовые воды;
4. Только подземные воды.

41) Влага на внутренних поверхностях деталей:

1. Снижает их изоляционные свойства и может явиться причиной отказа;
2. Снижает их долговечность и может явиться причиной отказа;
3. Снижает их стоимость и может явиться причиной отказа;
4. Снижает их изоляционные свойства и может вызывать появление накипи.

42) Речная вода характеризуется:

1. Высокой жесткостью;
2. Относительно небольшой плотностью;
3. Относительно небольшой жесткостью;
4. Относительно небольшой загрязненностью.

43) Содержание влаги в виде пара в сжатом воздухе оценивается:

1. Его влагосодержанием;
2. Психрометром;
3. Его относительной влажностью;
4. Его степенью сухости.

44) Подземные воды:

1. Сильно загрязнены бактериями;
2. Обладают высоким содержанием солей;
3. Недоступны;
4. Сильно минерализованы.

45) При выборе источника водоснабжения следует учитывать:

1. Его мощность;
2. Качество воды;
3. Качество воды и его мощность;
4. Качество воды и его доступность.

46) Относительная влажность воздуха это:

1. Отношение массы водяного пара, находящегося в данном объеме воздуха, к массе насыщенного водяного пара в том же объеме воздуха и при той же температуре;
2. Отношение массы водяного пара, находящегося в данном объеме воздуха, к массе влаги того же объема и при той же температуре;
3. Отношение массы воды, находящейся в данном объеме воздуха, к массе насыщенного водяного пара в том же объеме воздуха и при той же температуре;
4. Относительная безразмерная величина;

47) Относительная влажность выражается:

1. В долях от объема;
2. В граммах на килограмм влаги;
3. В процентах;
4. Это константа.

48) Выбор источника водоснабжения должен производиться:

1. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-79;
2. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-90;
3. Согласно ГОСТ 16.1.1.04-80;
4. Согласно ГОСТ 17.1.1.04-80.

49) Состояние насыщения это:

1. Состояние равновесия между испарением жидкости и конденсацией пара из воздуха;
2. Состояние максимальной концентрации;
3. Состояние равновесия между массой жидкости и конденсата влаги из воздуха;
4. Состояние теплового баланса.

50) В основу термодинамического способа осушения воздуха положено явление:

1. Конденсации влаги из воздуха при его сжатии и нагрева;
2. Конденсации влаги из воздуха при его сжатии и осушения;
3. Конденсации влаги из воздуха при его расширении;
4. Конденсации влаги из воздуха при его сжатии и охлаждении.

51) При сжатии воздух:

1. Не нагревается;
2. Нагревается слабо;
3. Нагревается;
4. Охлаждается.

52) Системы водоснабжения это:

1. Совокупность сооружений водопровода и последовательность расположения их на местности;
2. Водопроводная сеть на местности;

3. Совокупность сооружений водозабора;
4. Последовательность расположения водопровода на местности.
- 53) Основные схемы системы водоснабжения:
1. Прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и обратная;
 2. Прямоточная схема, прямоточная с повторным использованием воды и открытая;
 3. Нет правильных ответов;
 4. Закрытая схема, прямоточная с повторным использованием воды и обратная.
- 54) Температура, при которой начинается образование конденсата, называется:
1. Точкой кипения;
 2. Точкой насыщения;
 3. Точкой росы;
 4. Температурой Дебая.
- 55) Производители компрессоров проектируют машины для рабочих температур:
1. Около 50 °С;
 2. Около 60 °С;
 3. Около 88 °С;
 4. Около 80 °С.
- 56) Отделение капельной влаги происходит в:
1. Циклонном сепараторе, установленном на выходе компрессора;
 2. Циклонном влагоотделителе, установленном на выходе компрессора;
 3. Фильтре, установленном на выходе компрессора;
 4. Циклонном сепараторе, установленном на входе компрессора.
- 57) Остаточный уровень хлора в технической воде должен быть:
1. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не менее 40 мин;
 2. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не более 30 мин;
 3. Не менее 1,5 мг/л при времени контакта не менее 30 мин;
 4. Не менее 1,0 мг/л при времени контакта не менее 30 мин.
- 58) Насосная станция первого подъема предназначена для:
1. Поддачи воды непосредственно в систему водоснабжения;
 2. Поддачи воды в пруд-отстойник или непосредственно в систему водоснабжения;
 3. Подпитки водой системы водоснабжения;
 4. Поддачи воды в фильтры системы водоснабжения.
- 59) Появление конденсата связано:
1. С присосами воздуха в компрессор;
 2. С утечками воздуха из компрессора, ресивера, осушителя и фильтров;
 3. С заклиниванием компрессора;
 4. С повышением температуры атмосферного воздуха.
- 60) Для слива конденсата применяют устройства:
1. Ручные, поплавковые, стрелочные и электронные;
 2. Ручные, поплавковые, индикаторные и электронные;
 3. Ручные, поплавковые, таймерные и электронные;
 4. Ручные, и автоматические.

Промежуточный тест №2

- 1) Давление газа в подающих магистралях для административных зданий:
1. 0,005 МПа;
 2. 0,01 МПа;
 3. 0,105 МПа;
 4. 2÷5,2 МПа.

2) Давление газа в подающих магистралях для производственных зданий, в которых величина давления газа обусловлена требованиями производства:

1. 3,2 МПа;
2. 1,2 МПа;
3. 2 МПа;
4. $2 \div 4,3$ МПа.

3) Давление газа в подающих магистралях для жилых зданий:

1. 1,2 МПа;
2. 5,06 МПа;
3. 0,003 МПа;
4. $1,2 \div 3,05$ МПа.

4) Давление газа в надземных газопроводах на отдельно стоящих опорах, колоннах, эстакадах и этажерках:

1. Не более 1,4 (для природного газа); 2,6 (для СУГ) МПа;
2. Не более 1,4 (для природного газа); 1,6 (для СУГ) МПа;
3. Не более 1,2 (для природного газа); 1,6 (для СУГ) МПа;
4. Не более 0,2 (для природного газа); 0,06 (для СУГ) МПа.

5) К особенностям автономных систем газоснабжения, использующих низкие и средние давления, относится:

1. Использование горелок с принудительной подачей воздуха;
2. Использование горелок с естественной подачей воздуха;
3. Использование горелок со смешанной подачей воздуха;
4. Использование горелок с циклонной подачей воздуха.

6) Диаметры газопроводов определяются:

1. Гидравлическим расчетом при максимальном расходе конденсата;
2. Гидравлическим расчетом при минимальном расходе газа;
3. Аэродинамическим расчетом при максимальном расходе газа;
4. Гидравлическим расчетом при максимальном расходе газа.

7) Газопроводы высокого давления могут прокладываться:

1. По наружным стенам;
2. По монолитным стенам;
3. По глухим стенам;
4. По опорам перекрытий.

8) Для межцеховых газопроводов принята смешанная схема прокладки:

1. Подземная;
2. Подземная и на опорах;
3. Подземная и надземная;
4. Канальная и надземная.

9) Надземные газопроводы могут прокладываться:

1. По навесным опорам;
2. По металлическим колоннам (опорам);
3. По эстакаде;
4. По отдельно стоящим колоннам (опорам).

10) Средние и крупные промышленные предприятия присоединяются к городским распределительным газопроводам:

1. Среднего или высокого давления;
2. Среднего или низкого давления;
3. Нет правильных ответов;
4. Среднего и высокого давления.

11) Общее отключающее устройство (задвижка) предназначено для:

1. Отключения подачи газа при работах на системе газоснабжения;
2. Отключения подачи газа при монтаже системы газоснабжения;
3. Отключения подачи газа при ремонте или аварии системы газоснабжения;
4. Отключения подачи газа при продувке системы газоснабжения.

12) Продувочные газопроводы предназначены для:

1. Удаления газовоздушной смеси и заполнения системы чистым газом во время пусков;
2. Удаления загрязнений и заполнения системы чистым газом во время пусков;
3. Удаления конденсата и заполнения системы чистым газом во время пусков;
4. Заполнения системы чистым газом во время продувки.

13) Для определения качества продувки на продувочном газопроводе устанавливают:

1. Газоанализатор для отбора пробы среды;
2. р-н метр для отбора пробы среды;
4. Штуцер с краном для подключения манометра;
5. Штуцер с краном для отбора пробы среды.

14) Состав газовой смеси может быть определен на:

1. Образцовом манометре;
2. Р-н метре;
3. Переносном измерительном комплексе;
4. Газоанализаторе.

15) Коммунально-бытовые предприятия со сравнительно небольшим расходом присоединяются к:

1. Магистральным газопроводам низкого давления или резервуарным паркам;
2. Городским газопроводам низкого давления или резервуарным паркам;
3. Городским газопроводам низкого давления или резервуарным паркам;
4. Городским газопроводам низкого давления или резервуарным паркам.

16) Межцеховые газопроводы на промышленных предприятиях могут быть:

1. Только надземными;
2. Подземными и надземными;
3. Только подземными;
4. Канальными и на опорах.

17) Прокладку газопроводов внутри зданий и сооружений следует предусматривать:

1. Открытой;
2. Закрытой;
3. Смешанной;
4. Нет правильных ответов.

18) Газопроводы, прокладываемые внутри помещений, должны быть выполнены:

1. Из специальных материалов;
2. Из оцинкованных труб;
3. Из гибких армированных труб;
4. Из стальных труб.

19) Установка отключающих устройств на вводах газопроводов низкого давления должна предусматриваться:

1. Снаружи здания;
2. Внутри здания;
3. В специальных каналах;
4. По цоколю здания.

20) На газопроводах с условным проходом менее 100 мм следует применять:

1. Ремонтные рассечки;
2. П-образные компенсаторы;
3. Фланцевые компенсаторы;

4. Жесткие компенсаторы.

21) Минимальные расстояния по горизонтали в свету от надземных газопроводов, проложенных на опорах, до жилых и общественных зданий должны быть:

1. Не менее 3 м;
2. Не менее 0,6 м;
3. Не менее 5 м;
4. Не менее 2 м.

22) Газопроводы должны иметь уклон:

1. Не менее 0,008;
2. Не менее 0,003;
3. Не менее 0,012;
4. Не менее 0,053.

23) Газопроводы, прокладываемые по наружным стенам зданий, эстакадам, опорам, а также стояки на выходе из земли при необходимости должны быть:

1. Защищены от механических повреждений;
2. Защищены от химической коррозии;
3. Защищены от минеральных отложений;
4. Защищены от фланцевых утечек.

24) В низших точках газопроводов необходимо устанавливать:

1. Грязевики;
2. Диафрагмы;
3. Трубки Вентури;
4. Устройства для удаления конденсата.

25) На газопроводах под оконными проемами и балконами зданий не следует предусматривать:

1. Дренажные отводы на газопроводах;
2. Манометры на газопроводах;
3. Фланцевые или резьбовые соединения на газопроводах;
4. Распределительные гребенки.

26) Надземные газопроводы следует проектировать с учетом:

1. Компенсации продольных деформаций;
2. Механических повреждений;
3. Компенсации потерь давления;
4. Компенсации сезонных потерь.

27) Газопроводы низкого и среднего давления допускается прокладывать по наружным стенам жилых и общественных зданий:

1. Не ниже V степени огнестойкости;
2. Не ниже IV степени огнестойкости;
3. Не ниже VI степени огнестойкости;
4. Не ниже I степени огнестойкости.

28) Газопроводы низкого давления с условным диаметром труб до 50 мм допускается прокладывать:

1. По крышам жилых домов;
2. По стенам жилых домов;
3. По внутренним перекрытиям жилых домов;
4. По фундаментам жилых домов.

29) Надземные газопроводы позволяют выполнять ремонтные работы:

1. При отключении потребителей;
2. При полном демонтаже сети;
3. Без потерь давления в сети;

4. Без отключения потребителей.

30) Уменьшение расстояния между газопроводом и электрокабелем или бронированным кабелем связи возможно при:

1. Условия прокладки их в типовых каналах;
2. Условия прокладки их в заземленных трубах;
3. Условия прокладки их в бетонных коробах;
4. Условия прокладки их в футлярах.

31) Конденсатоотводчики устанавливаются:

1. В конструкционно-удобных местах;
2. В местах возможного выпадения конденсата;
3. В местах возможного выпадения инея;
4. В местах с повышенной температурой;

32) Пруд-отстойник служит для:

1. Предварительной очистки воды;
2. Предварительного отстоя воды;
3. Предварительного умягчения воды;
4. Аккумулирования стоков.

33) Резервуар чистой воды предназначен для:

1. Создания напора у потребителей в случае отключения системы;
2. Хранения воды;
3. Хранения воды и создания напора у ряда потребителей в случае отключения системы;
4. Создания напора у водозабора в случае отключения системы.

34) Для обработки конденсата перед сбросом его в канализацию используются:

1. Водно-масляные ресиверы;
2. Водно-масляные грязевики;
3. Водно-масляные фильтры;
4. Водно-масляные сепараторы.

35) В основу работы водно-масляных сепараторов заложены три принципа:

1. Флотация, абсорбция и мембранная фильтрация;
2. Флотация, абсорбция и мембранная инфильтрация;
3. Флотация, десорбция и мембранная фильтрация;
4. Когенерация, абсорбция и мембранная фильтрация.

36) Главная цель процесса осушки с охлаждением:

1. Повысить температуру сжатого воздуха до уровня конденсации находящейся в нем в виде пара жидкости;
2. Понизить температуру сжатого воздуха до уровня конденсации находящейся в нем в виде пара жидкости;
3. Понизить температуру холодного воздуха до уровня конденсации находящейся в нем в виде пара жидкости;
4. Понизить температуру горячего газа до уровня конденсации находящейся в нем в виде пара жидкости.

37) Насосная станция второго подъема предназначена для:

1. Создания дополнительного напора;
2. Создания основного напора;
3. Создания подпора воды в сеть;
4. Создания напора перед абонентом.

38) Насосная станция третьего подъема предназначена для:

1. Подъема воды в сеть;
2. Подъема воды в расширительный бак;

3. Подъема воды в бак-накопитель водонапорной башни;
4. Создания давления воды в сети.

39) При отрицательных температурах воздуха необходимо использовать:

1. Активный осушитель;
2. Десорбционный осушитель;
3. Адсорбционный регенератор;
4. Адсорбционный осушитель.

40) Применение оборотных систем:

1. Позволяет снизить загрязнение воды в водоемах;
2. Позволяет снизить количество сбросов загрязненной воды в водоемы;
3. Позволяет повысить качество воды в водоемах;
4. Нет правильных ответов.

41) Воздух при адсорбционной осушке:

1. Охлаждается;
2. Не охлаждается;
3. Интенсивно охлаждается;
4. Не используется.

42) Для восстановления адсорбента на практике используются два способа:

1. Независимая и зависимая регенерация;
2. Холодная и горячая регенерация;
3. Первичная и вторичная регенерация;
4. Холодная и горячая обработка.

43) При горячей регенерации для осушки адсорбента используется:

1. Теплый воздух;
2. Очищенный воздух;
3. Горячий инертный газ;
4. Горячий воздух.

44) Какой характер имеет сезонный график тепловой нагрузки предприятия?

1. Равномерный;
2. Периодический;
3. Линейный;
4. Неравномерный.

45) Число Рейнольдса является:

1. Размерной величиной;
2. Относительной величиной;
3. Безразмерной величиной;
4. Константой.

46) Адсорбционные осушители с горячей регенерацией:

1. Имеют самостоятельную систему продувки адсорбента;
2. Имеют принудительную систему продувки адсорбента;
3. Имеют комплексную систему продувки адсорбента;
4. Имеют внешнюю систему продувки адсорбента.

47) В осушителях с холодной регенерацией используется:

1. Алюмогель или активированный уголь;
2. Алюмогель или активированная сера;
3. Алюмогель или активированная глина;
4. Этиленгликоль или активированная глина.

48) В «горячих» осушителях применяют:

1. Силикаты, адсорбер или двуокись кремния;
2. Силикаты, силикагель или активированный уголь;
3. Щелочные компоненты, силикагель или двуокись кремния;
4. Силикаты, силикагель или двуокись кремния.

49) Возрастание температуры с 35 до 45 °С, приводит к увеличению влаги в сжатом воздухе на:

1. 70%;
2. 73%;
3. 60%;
4. 50%.

50) Границей перехода из одного режима в другой считается:

1. Значение $Re=2000$ — критическое значение;
2. Значение $Re=2500$ — критическое значение;
3. Значение $Re=2320$ — критическое значение;
4. Значение $Re=2400$ — критическое значение.

51) Режим течения жидкости ламинарный

1. При $Re \leq Re_{кр}$;
2. При $Re = Re_{кр}$;
3. При $Re < 2500$;
4. При $Re < Re_{кр}$.

52) Фильтроэлемент для очистки от твердых пылевых частиц сжатого воздуха:

1. РС;
2. РЕГ;
3. РЕ;
4. Р1.

53) Фильтроэлемент для грубой очистки:

1. СГ;
2. СБ;
3. ВЕ;
4. СД.

54) Фильтроэлемент для тонкой очистки сжатого воздуха:

1. FF;
2. FT;
3. EF;
4. NN.

55) Фильтроэлемент для тонкой очистки:

1. МР;
2. NF;
3. KF;
4. MF.

56) Фильтроэлемент для устранения запахов:

1. АN;
2. АР;
3. АF;
4. АK.

57) По принципу устройства и работы компрессоры делятся на две группы:

1. Объемные и струйные;
2. Объемные и лопаточные;
3. Вихревые и лопаточные;
4. I и II.

58) Объемные компрессоры подразделяются на:

1. Поршневые и тяговые;
2. Поршневые и гидродинамические;
3. Нагнетающие и ротационные;
4. Поршневые и ротационные.

59) Режим течения жидкости турбулентный:

1. При $Re_{кр} < Re$;
2. При $Re_{кр} < 1000$;
3. При $Re_{кр} = Re$;
4. При $0 < Re$.

60) Система воздухообеспечения низкого давления:

1. 2-3 ати;
2. 2-3 атм;
3. 25 атм;
4. 20-30 атм.

61) Система воздухообеспечения среднего давления:

1. 6-9 атм;
2. 6-8 атм;
3. 4-6 атм;
4. 6-9 ати.

62) Системы воздухообеспечения высокого давления:

1. 60-90 атм;
2. 2-3 ати;
3. Нет правильного ответа;
4. От 20 атм и выше.

7.4.3. Задания для подготовки к бально-рейтинговым контрольным мероприятиям.

3-семестр

1-ый рейтинг контроль

- 1 Определение расчетных расходов газа.
- 2 Выбор холодильной установки.
- 3 Газораспределительные станции (ГРС).
- 4 Определение потребности предприятия в холоде.
- 5 Оборудование ГРП.
- 6 Расчет систем местной вентиляции.
- 7 Оборудование для СУГ.
8. Расчет и подбор оборудования для технического водоснабжения.

2-ой рейтинг контроль

- 9 Холодоснабжение промышленных предприятий.
- 10 Компоновка ГРП.
- 11 Холодильные установки и машины.
- 12 Регулирование неравномерности потребления газа.
- 13 Определение холодильной мощности.
- 14 Схема газоснабжения промышленных предприятий.
- 15 Способы и системы разделения воздуха (кислород, водород, азот).

3-ий рейтинг контроль

- 16 Режим потребления газа на предприятии.
- 17 Компоновка водородно-кислородной станции.
- 18 Схемы вентиляции производственных сооружений.
- 19 Системы освещения производственных сооружений.
- 20 Потребление воды промышленными предприятиями.

7.3.3 Перечень вопросов выносимых на промежуточную аттестацию по дисциплине

- 1 Энергетический баланс предприятия.
- 2 Осветительные приборы и установки.
- 3 Планирование энергохозяйства предприятия.
- 4 Технологическая схема воздухоподогревательной установки.
- 5 Определение потребности в энергоресурсах.
- 6 Расчет компрессорной станции.
- 7 Определение расчетной нагрузки КС.
- 8 Устройство и работа газового водонагревателя.
- 9 Оборудование КС.
10. Энергетический баланс агрегата.
- 11 Расчет системы вентиляции.
- 12 Схемы воздухоподогревателя предприятия.
- 13 Подбор и расчет оборудования системы вентиляции.
- 14 Классификация потребителей воздуха
- 15 Особенности систем производственного водоснабжения.
- 16 Расчет системы кондиционирования воздуха.
- 17 Классификация систем водоснабжения предприятий.
18. Определение потребности в энергоносителях.
- 19 Водопотребление на предприятиях.
- 20 Газовое оборудование коммунально-бытовых предприятий.
- 21 Оборудование систем технического водоснабжения.
- 22 Требования к сооружениям и газо-распределительным агрегатам.
- 23 Газоснабжение промпредприятий.
- 24 Электротехнический расчет освещения.
- 25 Устройство газовых сетей.
26. Организация эксплуатации энергооборудования.
- 27 Защита от коррозии газопроводов.
- 28 Расчет холодильных камер
- 29 Устройство и работа газовых печей.
30. Классификация холодильного оборудования

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

Методическими материалами, определяющими процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих индикаторы достижений компетенций являются внутривузовские локальные нормативные акты: «Положение о балльно-рейтинговой системе контроля и оценки успеваемости студентов» и «Положение о промежуточной аттестации обучающихся».

График проведения рейтинговых контрольных мероприятий и даты проведения промежуточной аттестации, по курсам и семестрам, отражены в утвержденных проректором по УР календарных учебных графиках и расписаниях промежуточной аттестации по направлению подготовки (специальности), которые размещаются на информационных стендах факультетов и на сайте университета в установленные сроки.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература:

1. Самарин, О.Д. Системы теплоснабжения, газоснабжения: учебное пособие / О. Д. Самарин. — Москва: МИСИ – МГСУ, 2020. — 60 с. — ISBN 978-5-7264-2253-4.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/149226> (дата обращения: 24.01.2021).
2. Минко В.А., Юров Ю.И., Овсянников Ю.Г. «Нагнетатели в системах теплогазоснабжения и вентиляции»: учебное пособие / В.А. Минко, Ю.И. Юров, Ю.Г. Овсянников. — Старый Оскол: ТНТ, 2014-584 с. ISBN 978-5-94178-186-7

3. Ионин, А. А. Газоснабжение : учебник для студ. вузов / А. А. Ионин. - 5-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2016. - 448 с.

4. Луппов, В.П. Энергосбережение и энергоэффективность в энергетике : учебное пособие / В.П. Луппов, Т.В. Мятаж, Ю.М. Сидоркин и др. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2018. – 107 с. : ил., табл.

5. **Журнал лабораторных работ** [Текст]: учебно-методический комплекс для вузов / сост. Б. Б. Темукуев, А.Б. Барагунов. - Нальчик: КБГСХА, 2012. - 22 с.: ил.

Дополнительная литература

6. Бабакин, Б. С. Теплонасосные установки в отраслях агропромышленного комплекса: учебник для студентов вузов / Б. С. Бабакин [и др.]. - СПб.: Лань, 2014. - 336 с.

7. Жуков, Н. П. Энергосбережение в теплоэнергетике, теплотехнике и теплотехнологиях : учебное пособие / Н.П. Жуков, Н.Ф. Майникова; – Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2017. – 244 с.: ил.

8. Сибикин, М. Ю. Технология энергосбережения : учебник / М. Ю. Сибикин, Ю.Д. Сибикин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2014. – 352 с. : ил., табл.

Перечень периодических изданий, имеющихся в библиотеке университета:

- Водоснабжение и санитарная техника;
- Достижения науки и техники АПК;
- Промышленная энергетика;
- Теплоэнергетика;
- Энергосбережение.

9. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

- **ЭБС «Издательства Лань»**
Коллекция «Единая профессиональная база знаний для аграрных вузов»
ООО «Издательство Лань».
Лицензионный договор № 003/2025-44Ф3 от 22.05.25 г сроком на 1 год
<http://e.lanbook.com/>
- **Сетевая электронная библиотека**
ООО «ЭБС ЛАНЬ»
Договор № СЭБ НВ-164 от 17.12.2019 г. – бессрочный
<http://e.lanbook.com/>
<http://seb.e.lanbook.com/>
- **ЭБС «Университетская библиотека online». Базовая часть**
ООО «Директ-Медиа»
Контракт № 51-04/2025 от 22.05.2025 г сроком на 1 год
<http://biblioclub.ru>
- **ЭБС «ЮРАЙТ» Пакет СПО**
ООО «Электронное издательство Юрайт»
Лицензионный договор № 6703 от 27.08.2024 г. сроком на 1 год
<https://urait.ru/>
- **Научная электронная библиотека e-LIBRARY.RU (SCIENCE INDEX)**
ООО Научная электронная библиотека.
Лицензионный договор № SIO-2114/2025 от 06.05.2025 сроком на 1 год
<http://elibrary.ru>
- **Антиплагиат.ВУЗ 5.0**
Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»
АО «Антиплагиат»
Лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

- **Гарант**

- ООО «Гарант-КБР» Договор № 305-2025г. от 09.01.2025 г. сроком на 1 год

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Система университетского обучения основывается на рациональном сочетании нескольких видов учебных занятий (в первую очередь, лекций, лабораторных работ, практических и семинарских занятий), работа на которых обладает определенной спецификой.

На лекциях студенту рекомендуется внимательно слушать учебный материал, записывать основные моменты, идеи, пытаться сразу понять главные положения темы, а если что не ясно – делать соответствующие пометки. После лекции во внеурочное время целесообразно прочитать записанный материал с целью его усвоения и выяснения непонятных вопросов.

Для подготовки и выполнения лабораторных работ студенту следует завести отдельную тетрадь. При подготовке к лабораторной работе студенту следует составить краткий ответ (1-2 стр.) на контрольные вопросы к лабораторным работам (см. методические указания к выполнению лабораторной работы по курсу **«Производство и распределение энергоносителей на предприятиях»**). Студент должен тщательно готовиться к лабораторным занятиям путем проработки теоретических положений по теме занятия из конспекта лекции, рекомендуемых учебников, учебных пособия, дополнительной литературы, интернет – источников.

Защита лабораторных работ, приходящиеся на каждый промежуточный рубеж оценивается в 10 баллов (за три точки - **30** баллов).

Раздел «Самостоятельная работа» информирует обучающихся, какие вопросы раздела (модуля) выносятся на самостоятельное изучение, об их учебно-методическом обеспечении (учебники, учебные пособия, методические указания, рекомендуемые страницы и т.д.). Самостоятельная работа студента является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа студента над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание самостоятельной работы студента определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа может осуществляться в аудиторной и внеаудиторной формах. Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- конспектирование (составление тезисов) лекций;
- выполнение контрольных работ;
- решение задач;
- работу со справочной и методической литературой;
- работу с нормативными правовыми актами;
- выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- защиту выполненных работ;
- участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- повторение лекционного материала;
- подготовки к семинарам (практическим занятиям);
- изучения учебной и научной литературы;
- изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- решения задач, выданных на практических занятиях;
- подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- выделение наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме,
- проведение самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов.

Степень усвояемости вопросов самостоятельной работы определяется при текущем и промежуточном контроле и при промежуточной аттестации.

Студенту следует тщательно готовиться к промежуточному контролю (тестированию, контрольным работам, контрольным опросам), прорабатывая конспект лекций и рекомендуемую

литературу.

Подготовка к промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации целесообразно:

внимательно изучить перечень вопросов и определить, в каких источниках находятся сведения, необходимые для ответа на них;

внимательно прочитать рекомендованную литературу;

составить краткие конспекты ответов (планы ответов).

Дисциплина «Производство и распределение энергоносителей на предприятиях» рассчитана на изучение в один семестр и заканчивается зачётом с оценкой.

11.Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1.1 Лицензионное программное обеспечение

AutoDesk AutoCad 2012 Education Product Standalone б/н

Антиплагиат.ВУЗ 5.0 Модуль поиска «Объединенная коллекция 2020»

лицензионный договор № 10023 от 12.05.2025 г. сроком на 1 год

Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Russian Edition № лицензии 26EC-241021-134643-810-2826, договор № 651/A от 18.10.2024 г. до 31.10.2025

11.2 Интернет-ресурсы свободного доступа

Наименование ресурса сети «Интернет»	Электронный адрес ресурса
«Российское образование» - федеральный портал	http://www.edu.ru/index.php
Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru/
БД «AGROS»- международная документографическая база данных по проблемам АПК, охватывает все научные публикации (книги, брошюры, авторефераты, диссертации, труды сельскохозяйственных научных учреждений).	http://www.cnshb.ru/cataloga.shtm
Агроакадемсеть- базы данных РАСХН.	http://www.vniikormov.ru/pub/0004/lektcii-poslevuzovskogo-obrazovaniia-po-spetcialnosti-06-01-06-lugovodstvo-lekarstvennye-i-efirno-maslichnye-kultury-01.php
Enerdata - независимая информационно-консалтинговая компания, областью исследований которой являются энергетические отрасли промышленности	http://www.enerdata.ru/
Топливо-энергетический комплекс Профессиональные справочные системы для руководителей и специалистов, работающих в энергетической отрасли.	https://cntd.ru/products/toplivno_e_kompleks

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

№ п./п.	Вид учебной работы	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий	Перечень оборудования и технических средств обучения
1.	Лекционные занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
2.	Лабораторный практикум	Лаборатория Эксплуатация систем энергообеспечение предприятий №168 (для проведения занятий семинарского лабораторного и типа,	Учебная мебель: столы-15, стулья-31, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet;

		<p>групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)</p>	<p>монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W. 1.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Система вентиляции (лабораторная установка). 2. Проектор. 3. Вентилятор Ц 4-70 №10. 4. Вентилятор Ц 4-70 №4. 5. Комплект светильников. 6. Стенд для проверки трансформаторов. 7. Преобразователь частоты. 8. Макет системы газоснабжения. 10. Макет водяного центробежного насоса. 11. Комплект пускозащитной аппаратуры. 12. Комплект регулирующей аппаратуры и вентиля. 13. Лабораторный стенд «ЭЭ-1» «Исследование режимов работы защитных аппаратов электроустановок для выполнения 4 лабораторных работ. 14. Лабораторный стенд «ЭЭ-2» «Исследование эксплуатационных свойств электрооборудования № 7010» для выполнения 4 лабораторных работ. 15. Лабораторный стенд «Изучение эксплуатационных свойств теплоснабжения объектов на базе котлов нового поколения «Юнкерс». 16. Лабораторный стенд «Учет электрической энергии». 17. Трехфазная компрессорная установка. 18. Комплект пускозащитной аппаратуры нового поколения. 19. Комплект рабочих инструментов электрика. <p>Лаборатория «Электрические машины и аппараты»</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Стенд для исследования однофазного трансформатора в режимах ХХ и КЗ электрических машин. 2. Стенд для изучения трехфазного силового трансформатора. 3. Стенд для изучения программного прибора «КЭП - 12». 4. Стенд для подготовки электродвигателей постоянного тока к пуску, пуск, регулирование скорости вращения, реверсирование вращения, осуществление динамического торможения противовключением. 5. Стенд для изучения реле времени различных типов. 6. Установка для изучения электрического торможения трехфазного асинхронного электродвигателя. 7. Стенд электрика 8. Лабораторный стенд «ЭМ-1» «Исследование электротехнических параметров системы «двигатель - генератор» для выполнения 4 лабораторных работ. 9. Микро ГЭС мощностью 4 кВт. 10. Анализатор качества электроэнергии «Прорыв - КЭ» 11. Анализатор качества электрической
--	--	---	---

			энергии Fluke 430 Series II. Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
3.	Практические занятия	Учебная аудитория № 501 (для проведения занятий лекционного семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации)	Учебная мебель: столы-30, стулья-61, доска меловая – 1, кафедра. Основное оборудование: Компьютер Pentium 4 с выходом в Internet; монитор Samsung Samtron 55E; проектор Projector-10 Nec M3W; интерактивная доска Star Board HITACHI FX-TRIO-77-E . Информационные пособия по дисциплине Стенды, таблицы, плакаты, макеты
4.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Письменные столы – (5 шт.); Стулья (5 шт.); Стеллажи (3 шт.); Шкаф книжный (9 шт.); Компьютер с выходом в Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (10 шт.)