### МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

Декан факультета <u>х / Драпалюк Н.А.</u> «29» июня 2018 г.

#### РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины

«Автономные системы теплоснабжения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Профиль Теплогазоснабжение населенных мест и предприятий

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2018

Автор программы /Китаев Д.Н./

Заведующий кафедрой Теплогазоснабжения и нефтегазового дела

/Мелькумов В.Н. /

Руководитель ОПОП

/Мелькумов В.Н. /

#### 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины «Автономные системы теплоснабжения» является научить студентов: правильному пониманию задач, стоящих перед специалистами при разработке, монтаже и эксплуатации автономных систем теплоснабжения с учетом экологической, топливно-энергетической и экономической ситуации в стране, уровня и перспектив развития отрасли и экономики страны.

#### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Рассмотрение процессов и систем производства тепловой энергии, транспортировки, современных технических решений, принципов обоснования тепловых схем и конструкций, методов расчета.

### 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Автономные системы теплоснабжения» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

### 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Автономные системы теплоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

- УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
  - ПК-4 Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям
- ПК-5 Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей
- ПК-7 Способен организовывать производственную деятельность строительной организации

ПК-8 - Способен вести организационную деятельность по проведению энергетического обследования объектов капитального строительства

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.
	Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения.

	Производить гидравлический расчет систем водяного и парового
	теплоснабжения.
ļ	Составлять планы сетей и их монтажные схемы.
	Владеть:
	Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.
	Современной нормативной документацией в области
	автономного теплоснабжения.
ПК-4	Знать:
	Методы и способы производства тепловой энергии.
	Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного
	оборудования систем автономного теплоснабжения.
	Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их
	расчета и основы проектирования систем автономного
	теплоснабжения.
	Структуру и состав оборудования для транспортировки
	теплоносителя потребителям в системах автономного
	теплоснабжения.
}	Уметь:
	Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.
	Производить расчет и выбор основного и вспомогательного
	оборудования системы теплоснабжения.
	Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения.
	Составлять планы сетей и их монтажные схемы.
	Владеть:
	Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.
	Современной нормативной документацией в области
	автономного теплоснабжения.
ПК-5	Знать:
	Методы и способы производства тепловой энергии.
	Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного
	оборудования систем автономного теплоснабжения.
	Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их
	расчета и основы проектирования систем автономного
	теплоснабжения.
	Структуру и состав оборудования для транспортировки
	теплоносителя потребителям в системах автономного
	теплоснабжения.
	Уметь:
	Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.
	Производить расчет и выбор основного и вспомогательного
	оборудования системы теплоснабжения.
	Производить гидравлический расчет систем водяного и парового
	теплоснабжения.
	Составлять планы сетей и их монтажные схемы.
1	Владеть:
	Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.
	Современной нормативной документацией в области
	автономного теплоснабжения.
	Знать:
I	Juaib.

ПК-7	Методы и способы производства тепловой энергии.
11K-/	-
	Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного
	оборудования систем автономного теплоснабжения.
	Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их
	расчета и основы проектирования систем автономного
	теплоснабжения.
	Структуру и состав оборудования для транспортировки
	теплоносителя потребителям в системах автономного
	теплоснабжения.
	Уметь:
	Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.
	Производить расчет и выбор основного и вспомогательного
	оборудования системы теплоснабжения.
	Производить гидравлический расчет систем водяного и парового
	теплоснабжения.
	Составлять планы сетей и их монтажные схемы.
ł	
	Владеть:
	Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.
	Современной нормативной документацией в области
	автономного теплоснабжения.
ПК-8	Знать:
	Методы и способы производства тепловой энергии.
	Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного
	оборудования систем автономного теплоснабжения.
	Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их
	расчета и основы проектирования систем автономного
	теплоснабжения.
	Структуру и состав оборудования для транспортировки
	теплоносителя потребителям в системах автономного
	теплоснабжения.
1	Уметь:
	Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.
	Производить расчет и выбор основного и вспомогательного
	оборудования системы теплоснабжения.
	Производить гидравлический расчет систем водяного и парового
	теплоснабжения.
ļ	Составлять планы сетей и их монтажные схемы.
	Владеть:
	Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.
	Современной нормативной документацией в области
	автономного теплоснабжения.

### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Автономные системы теплоснабжения» составляет 4 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий очная форма обучения

Duran varabuaŭ nabatu	Всего	Семестры
Виды учебной работы	часов	2
Аудиторные занятия (всего)	48	48

В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	16	16
Самостоятельная работа	96	96
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

заочная форма обучения

Suo Inter Cop Territo	1	
Виды учебной работы	Всего	Семестры
Виды учеоной работы	часов	2
Аудиторные занятия (всего)	12	12
В том числе:		
Лекции	6	6
Практические занятия (ПЗ)	6	6
Самостоятельная работа	128	128
Часы на контроль	4	4
Виды промежуточной аттестации - зачет	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	144	144
зач.ед.	4	4

### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

# **5.1** Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

	ο παν φορώα σου τεπιν						
№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	CPC	Всего, час
1	Тепловые сети. Структура, состав, оборудование.	Общие сведения о системе теплоснабжения. Состав, классификация. Схемы тепловых сетей. Типы и конструкции надземной прокладки тепловых сетей. Типы и конструкции подземной канальной прокладки тепловых сетей. Конструкции тепловых камер. Бесканальная прокладка тепловой сети. Тепловая изоляция тепловых сетей и теплоизоляционные конструкции. Подвижные опоры тепловых сетей. Неподвижные опоры тепловых сетей. Радиальные устройства компенсации температурных удлинений тепловых сетей.	2	-	-	16	18

	,	-					
		Осевые устройства компенсации					
		температурных удлинений					
		тепловых сетей.					
		Центральные и индивидуальные					
		тепловые пункты. Схемы					
		присоединения подогревателей					
		горячего водоснабжения.					
2	Тепловые нагрузки	Расчет максимальных тепловых					
1	потребителей	нагрузок на отопление и					
	Потребителей						
		вентиляцию.					
		Определение средних тепловых				4.0	2.4
		нагрузок на горячее водоснабжение.	4	4	-	16	24
		Расчет средних тепловых нагрузок					
		на отопление и вентиляцию.					
		Определение годовых тепловых					
		нагрузок системы теплоснабжения.					
3	Гидравлический расчет	Гидравлический расчет водяных					
	сетей	тепловых сетей.					
		Гидравлический расчет паровых					
		гидравлический расчет паровых сетей.	4	4	-	16	24
		Гидравлический расчет					
<u></u>	-	конденсатопроводов.					
4	Расчет и выбор	Тепловой расчет сети.					
	оборудования	Алгоритм выбора компенсаторов.	4	4	-	16	24
	тепловых сетей						
5	Теплогенераторы	Теплогенерирующие установки					
	автономных систем	(основные определения, основное и					
	теплоснабжения	вспомогательное оборудование).					
	Теплоспаожения	Водогрейные котлоагрегаты					
		(классификация, обозначения,					
		устройство).					
		Паровые котлоагрегаты					
		(классификация, обозначения,					
		устройство).					
		Пароперегреватели котельных	1	2	8	16	27
		агрегатов.	1		0	10	21
		Экономайзеры котельных					
		агрегатов.					
		Воздухоподогреватели котельных					
		агрегатов.					
		*					
		Обмуровка котлоагрегатов.					
		Арматура и гарнитура котла.					
		Циркуляция воды в котлах.					
		Классификация поверхностей					
<u></u>		нагрева котла.					
6	Теплогенерирующие	Выбор типа, числа и мощности					
1	установки и	котлов.					
	вспомогательное	Тепловые схемы ТГУ. Схема					
	оборудование	производственно-отопительной					
1	1 7 1	котельной.					
		Тепловой баланс котлоагрегата.					
		<del></del>					
1							
		Следствия отклонения параметров	1	2	8	16	27
		водно-химического режима ТГУ.					
1		Методы докотловой обработки					
		воды.					
		Фильтрация и коагуляция.					
		Внутрикотловая обработка воды.					
		Деаэрация.					
1		Топливное хозяйство ТГУ на					
1		газообразном топливе.					
		газоооразном топливс.					

		Топливное мазуте.	хозяйство	ТГУ	на					
1	_	<u> </u>	<u> </u>		гого	16	16	16	96	144

заочная форма обучения

No	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак	CPC	Всего,
π/π 1		• •	,	зан.		час
	Тепловые сети. Структура, состав, оборудование.	Общие сведения о системе теплоснабжения. Состав, классификация. Схемы тепловых сетей. Типы и конструкции надземной прокладки тепловых сетей. Типы и конструкции подземной канальной прокладки тепловых сетей. Конструкции тепловых камер. Бесканальная прокладка тепловой сети. Тепловая изоляция тепловых сетей и теплоизоляционные конструкции. Подвижные опоры тепловых сетей. Неподвижные опоры тепловых сетей. Радиальные устройства компенсации температурных удлинений тепловых сетей. Осевые устройства компенсации температурных удлинений тепловых сетей. Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения.	1	-	18	19
2	Тепловые нагрузки потребителей	Расчет максимальных тепловых нагрузок на отопление и вентиляцию. Определение средних тепловых нагрузок на горячее водоснабжение. Расчет средних тепловых нагрузок на отопление и вентиляцию. Определение годовых тепловых нагрузок системы теплоснабжения.	1	1	22	24
3	Гидравлический расчет сетей	Гидравлический расчет водяных тепловых сетей. Гидравлический расчет паровых сетей. Гидравлический расчет конденсатопроводов.	1	1	22	24
4	Расчет и выбор оборудования тепловых сетей	Тепловой расчет сети. Алгоритм выбора компенсаторов.	1	1	22	24
5	Теплогенераторы автономных систем теплоснабжения	оборудование). Водогрейные котлоагрегаты (классификация, обозначения, устройство). Паровые котлоагрегаты (классификация, обозначения, устройство). Пароперегреватели котельных агрегатов. Экономайзеры котельных агрегатов. Воздухоподогреватели котельных агрегатов. Обмуровка котлоагрегатов. Арматура и гарнитура котла. Циркуляция воды в котлах. Классификация поверхностей нагрева котла.	1	2	22	25
6	Теплогенерирующие установки и вспомогательное оборудование	Выбор типа, числа и мощности котлов. Тепловые схемы ТГУ. Схема производственно-отопительной котельной. Тепловой баланс котлоагрегата.	1	1	22	24

Показатели качества воды. Следсти отклонения параметров водно-химической режима ТГУ. Методы докотловой обработки воды. Фильтрация и коагуляция. Внутрикотлого обработка воды. Деаэрация. Топливное хозяйство ТГУ на газообразнатопливе. Топливное хозяйство ТГУ на мазуте.	ая	6	128	140
--	----	---	-----	-----

### 5.2 Перечень лабораторных работ

- 1. Исследование работы конденсационного котла
- 2. Построение режимов конденсационного котла
- 3. Исследование аэродинамики котла

### 6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

# 7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

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

### 7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-2	Знать:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
	Методы и способы производства	Лабораторные	тестирование на	выполнено.
	тепловой энергии. Конструкции	работы	положительную	Лабораторные не
	различных теплогенераторов,		оценку.	выполнены
	вспомогательного оборудования систем		Лабораторные	
	автономного теплоснабжения.		выполнены	
	Тепловые схемы теплогенерирующих			
	установок, методы их расчета и основы			
	проектирования систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Структуру и состав оборудования для			
	транспортировки теплоносителя			
	потребителям в системах автономного			
<u> </u>	теплоснабжения.			
	Уметь:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
	Производить расчет тепловых	Лабораторные	тестирование на	выполнено.
	нагрузок потребителей.	работы	положительную	Лабораторные не
	Производить расчет и выбор		оценку.	выполнены
	основного и вспомогательного		Лабораторные	
	оборудования системы теплоснабжения.		выполнены	

	T =	1		
	Производить гидравлический расчет			
	систем водяного и парового			
	теплоснабжения.			
	Составлять планы сетей и их			
ļ	монтажные схемы.			
	Владеть:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
	Методиками расчета автономных	Лабораторные	тестирование на	выполнено.
	систем теплоснабжения.	работы	положительную	Лабораторные не
	Современной нормативной		оценку.	выполнены
	документацией в области автономного		Лабораторные	
	теплоснабжения.		выполнены	
ПК-4	Знать:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
	Методы и способы производства	Лабораторные	тестирование на	выполнено.
	тепловой энергии. Конструкции	работы	положительную	Лабораторные не
	различных теплогенераторов,		оценку.	выполнены
	вспомогательного оборудования систем		Лабораторные	
	автономного теплоснабжения.		выполнены	
	Тепловые схемы теплогенерирующих			
	установок, методы их расчета и основы			
	проектирования систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Структуру и состав оборудования для			
	транспортировки теплоносителя			
	потребителям в системах автономного			
	теплоснабжения.			
İ	Уметь:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
		Лабораторные	тестирование на	выполнено.
	нагрузок потребителей.	работы	положительную	Лабораторные не
	Производить расчет и выбор	<del>*</del>	оценку.	выполнены
	основного и вспомогательного		Лабораторные	<i></i>
	оборудования системы теплоснабжения.		выполнены	
	Производить гидравлический расчет			
	систем водяного и парового			
	теплоснабжения.			
	Составлять планы сетей и их			
	монтажные схемы.			
1	Владеть:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
	Методиками расчета автономных		тестирование на	выполнено.
	систем теплоснабжения.	работы	положительную	Лабораторные не
	Современной нормативной	рассты	оценку.	выполнены
	документацией в области автономного		Лабораторные	выполнены
	теплоснабжения.		выполнены	
ПК-5	Знать:	Тестирование	Выполнено	Тестипование не
11113		Лабораторные	тестирование на	Тестирование не выполнено.
	тепловой энергии. Конструкции	1 1	положительную	Лабораторные не
	различных теплогенераторов,	I*	оценку.	выполнены
	вспомогательного оборудования систем		лабораторные	риполнени
	автономного теплоснабжения.		выполнены	
	Тепловые схемы теплогенерирующих		Бинолиспы	
	установок, методы их расчета и основы			
	проектирования систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Структуру и состав оборудования для			
	транспортировки теплоносителя			
	потребителям в системах автономного			
	теплоснабжения.			
1	Уметь:	Тестировения	Виновного	Тестирования из
		Тестирование Лабораторные	Выполнено	Тестирование не
	Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.	работы	тестирование на положительную	выполнено. Пабораторные не
		*		Лабораторные не
	Производить расчет и выбор основного и вспомогательного		оценку. Лабораторные	выполнены
	оборудования системы теплоснабжения.		выполнены	

потребителям в систем в догомонного теплоснабжения.  Тестирование дабораторные дабораторные потребителям в систем в добораторные дабораторные потребителям в систем в добораторные потребителям в систем в добораторные потребителям в систем в дабораторные дабораторные потребителям в систем затономного теплоснабжения.  Тестирование на дабораторные дестем теплоснабжения.  Троизводить дасчет и выбор основного и в вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Производить дасчет и выбор основного и в вспомогательного оборудования систем теплоснабжения.  Производить дасчет и падораторные дестем теплоснабжения.  Производить падралический расчет систем подоснабжения.  Сорвененной чорманивной досументацией в области автономного теплоснабжения.  Тестирование и способы производетва дабораторные дабораторные дагораторов, вспомогательного досументацией в области автономного теплоснабжения.  Тестирование на положительную оценку. Дабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Дабораторные даботы положительную оценку. Дабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Дабораторные выполнено тестирование на положительную о		Γ	1		T
Соствяють плины сетей и их монтижные схемы.  Влядеть:  Методиками расчета автономиюто гендоснабжения.  Современной поряжитвной документацией в области автономиюто тендоснабжения.  ПК-7  Знать:  Методы и способы производства Лабораторные различных степловой энергии. Конструкции расоты производства Лабораторные выполнены дабораторные польожительную оценку. Лабораторные выполнены дабораторные польожительную поребителям в систем автономного тенлоснабжения.  Уметь:  Выполнено тестирование на выполнены выполнены дабораторные польожительную поребителям в систем контомного тенлоснабжения.  Тестирование тестирование на выполнены дабораторные польожительную поребителям в систем патрулок потребителей и петемы тестирование на выполнены дабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные польожительную поденку. Лабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные польожительную поденку. Лабораторные польожительную поденку. Лабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные польожительную поденку. Лабораторные выполнены дабораторные даторые даторы		Производить гидравлический расчет			
Составлять гланы сетей и их монтаживае схемы   Владеть: Методиками расчета автономных дабораторные систем гельоговые жения (проживтацией в области автономного теплосиябжения.   Тестирование на выполнены   Тестирование на палолтения   Тестирование на		-			
Выдель:  Методиками расчета автономных дабораторные систем теплосиабжения.  Тестирование на положительную опенку. Дабораторные выполнены выполнены выполнены выполнены выполнены положительную опенку. Дабораторные выполнены выполнены выполнены выполнены выполнены выполнены выполнены выполнены положительную опенку. Дабораторные выполнены выполненны выполненны выполнены выполненны выполненны выполненны выполненны выполненны в					
Ващасты:     Методинами расчета автопомимя систем теглюсвабжения.     Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-7 знять:     Методы и способы производства дабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные выполнены дабораторные дастичных теплогенераторов, испомогательного оборудования двя транспортировки тепловажения.  Тепловые схемы теплогенературов, испомогательного оборудования двя транспортировки тепловажения.  Тепловые схемы теплогенературов, испоможительную оценку. Лабораторные выполнены двя дама двя транспортировки тепловогителя двя двя двя двя двя двя двя двя двя дв		Составлять планы сетей и их			
методиками расчета автономых деятельного епетоснабжения.  ПК-7  Методы и способы производетв даботы дабораторные выполнено теспловай эпертии. Конструктии разлачиных теплогенабжения.  Тестирование завтономного теплоснабжения.  Владсть:  Методиками расчета автономного теплоснабжения.  Владсть:  Методиками расчета автономного теплоснабжения.  Владсть:  Методиками расчета автономного теплоснабжения.  Соднавить проектирования дабораторные завтономного теплоснабжения.  Соднавить проектем теплоснабжения.  Соднавить проектирование завтономного теплоснабжения.  Соднавить проектирование завтономного теплоснабжения.  Соднавить проектирование завтономного теплоснабжения.  Соднавить проектирование завтономного теплоснабжения.  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные завтонные на выполнены завтонные на положительную оценку. Лабораторные		монтажные схемы.			
систем тешноснабжения.  Современной порядитивного теплоснабжения.  ПК-7  ПК-8  Петновые скемы теплоснабжения.  Производить расчет и выбор сеновного неплоснабжения.  Производить расчет и выбор сеновного и веломогательного оборудования системы парового неплоснабжения.  Производить расчет и выбор сеновного и веломогательного оборудования системы теплоснабжения.  Производить расчет и выбор деновного и парового неплоснабжения.  Производить расчет и выбор деновного и парового неплоснабжения.  Производить расчет ветномного теплоснабжения.  Производить расчета автономных систем теплоснабжения.  Вавасть:  Вазасть:  Вазасть:  Вазасть:  Методы и способы производствы работы неплоснабжения.  Состванять плавны сетей и их монтажные схемы.  Современной пормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  Методы и способы производствы работы неплоснабжения.  Методы и способы производствы работы непложениельную опенку.  Лабораторные петирование непложениельную опенку.  Лабораторные петичующей выполнены  Пабораторные петичующей петичующей производствы панномного теплоснабжения.  ПК-8  ПК-9  ПК		Владеть:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
Современной нормативной документацией в области автономного геплоснабжения.  ПК-7  ПК-7  Зпать:  Методы и способы производствы Мабораторные выполнены тепловой энергии. Конструкции различных теплогенернующих установок, методы их расчета и основы проектирование истем автономного теплоснабжения.  Тепловые скемы теплогенернующих установок методы их расчета и основы проектирования истем автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет и выбор основного и псимогательного оборудования для транспортировки теплоненабжения.  Въздеть: Методыками расчета автономных декстирование положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные потременты на положительную опенку. Лабораторные потременты на положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные потременты на положительную опенку. Лабораторные потременты на положительную опенку. Лабораторные выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные потременты на положительную опенку. Лабораторные не выполнены  Тестирование не положительную опенку. Лабораторные не выполнено тестирование на положительную опенку. Лабораторные не выполнены  Тестирование не выполнено тестирование не выполнено тестирование на положительную опенку. Лабораторные не выполнены  Тестирование на пол		Методиками расчета автономных	Лабораторные	тестирование на	выполнено.
Дабораторные выполнены		систем теплоснабжения.	работы	положительную	Лабораторные не
Дабораторные выполнены		Современной нормативной		оценку.	выполнены
ПК-7  Зать: Методы и способы производства Лабораторные различных теплогеператоров, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчет и выбор основного и парового теплоснабжения.  Тепловые системы теплоносителя потребителяе и системы автономного теплоснабжения.  Тепловае системы автономного теплоснабжения.  Траизводить расчет и выбор основного оборудования системы потребителяе и системы дабораторные выполнены  Троизводить расчет и выбор основного оборудования системы тепловых дестами.  Производить гидравлический расчет системы водного и парового теплоснабжения.  Тестирование выполнены выполнены выполнены положительную оценку. Лабораторные выполнены дабораторные положительную оценку. Лабораторные выполнены дабораторные положительную оценку. Лабораторные выполнены дабораторные даботы отсенку. Лабораторные выполнены дабораторные пестирование не выполнены дабораторные пестирование не выполнены дабораторные даботы отсенку. Лабораторные выполнены дабораторные пестирование не выполнены дабораторные пестирование не выполнены дабораторные даботы отсенку. Лабораторные выполнено тестирование не выполнены дабораторные не выполнено дабораторные не на положительную оценку. Лабораторные не выполнено дабораторные не выполнено дабораторные не на положительную оценку. Лабораторные дабораторные не на положительную дабораторные не на положител				Лабораторные	
методы и способы производства Лабораторные различных теплогенераторов, испомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчет и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тепловабжения.  Тепловабжения.  Тепловабжения.  Туметь: Производить расчет тепловых Лабораторные положительную оценку. Пабораторные и выполнены  Тестирование положительную оценку. Пабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Пабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Пабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнено  Тестирование на положительную оценку. Лабор					
методы и способы производства Лабораторные различных теплогенераторов, испомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчет и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тепловабжения.  Тепловабжения.  Тепловабжения.  Туметь: Производить расчет тепловых Лабораторные положительную оценку. Пабораторные и выполнены  Тестирование положительную оценку. Пабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Пабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Пабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнено  Тестирование на положительную оценку. Лабор	ПК-7	Знать:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
тепловой знертии. Конструкции работы положительную оценку. Пабораторные не выполнены  ветомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчет и выбор основного теплоснабжения.  Телювые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчет и выбор основного теплоснабжения.  Телючаюдить расчет и выбор основного оборудования систем выбор основного и вспомогательного оборудования систем водимого и парового теплоснабжения.  Тестирование выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную оценку. Лабораторные не выполнены  Тестирование не выполнены  Тестирование не тестирование на положительную оценку. Лабораторные не выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные не выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные не выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабора				тестирование на	•
различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчет и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тестирования систем автономного теплоснабжения.  Тестирование производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения.  Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения.  Производить расчет и выбор основного и парового теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.  Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производствы дабораторные пепловый энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенераторов, вспомогательного оборудования для транспортировки теплопеномного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителяй в система автономного теплоснабжения.  Тетирование на выполнены  Выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные выполнены  Выполнено тестирование на положительную оценку.  Лабораторные не выполнены  Выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные не выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные не выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные не выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные не выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Пафораторные не выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Пафораторные не выполнено.  Тестирование на выполнено.  Тестирование на выполнено.  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнено.  Тестирование на выполнено.  Тестирование на выполнено.  Табораторные не выполнено.  Тестирование на выполнено.  Табораторные на выполнено.  Тестирование на вы		_		_	Лабораторные не
яктомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем выборо основного и вспомогательного оборудования систем выборо основного и парового теплоснабжения.  Производить расчет и выборо основного и вспомогательного оборудования систем водяного и парового теплоснабжения.  Производить пидварлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения.  Валадеть: Методиками расчета автономных дабораторные методыем документацией в области автономного теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Валадеть: Методиками расчета автономных дабораторные пеплоснабжения.  Соременной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы.  Тестирование выполнено тестирование на выполнены положительную оценку. Лабораторные выполнены выполнены  Тестирование на выполнено тестирование на выполнены положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены положительную оценку. Лабораторные выполнены положительную оценку. Лабораторные не выполнены положительную оценку. Табораторные выполнены положительную оценку. Тестирование на выполнены положительную оценку. Лабораторные на выполнены положительную оценку. Тестирование на выполнены положительную оценку. Тестирование на положительную оценку. Тестирование на выполнены положительную оценку. Лабораторные на выполнено положительную оценку.		1	F		
автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, мегоды их расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования систем водяного и парового теплоснабжения.  Выполнено тестирование нагрузок потребителя в системах автономного теплоснабжения.  Тестирование нагрузок потребителей производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения.  Выдеть: Методиками расчета автономных дабораторные могавлять планы сетей и их монтажные схемы.  Выдеть: Методиками расчета автономных документацией в области автономного теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Выдеть: Методиками расчета автономного теплоснабжения.  Собременной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  Тестирование Выполнено тестирование на положительную ощенку. Лабораторные выполнены  ПК-8 Знать: Тестирование Выполнено тестирование на выполнены  ПК-8 Знать: Тестирование Выполнено тестирование на выполнены  ПК-8 Знать: Тестирование Выполнено тестирование на положительную ощенку. Лабораторные на выполнены  Тепловые схемы теплогенорирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенорирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Уметь: Тестирование Выполнено тестирование на выполнены  Выполнены  Тестирование на выполнены  Выполнено тестирование на выполнены  Положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнены  Выполнено тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнено тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнено. Лабораторные на выпол					BBIIIOVIIIGIIBI
Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную опенку.  Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную опенку.  Тестирование не положительную опенку.  Тестирование не выполнены  Тестирование не положительную опенку.  Тестирование на положительную опенку.  Тестирование на положительную опенку.  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную опенку.  Тестирование на положительную опенку.  Тестирование на положительную опенку.  Тестирование на положительную опенку.  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную опенку.  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную опенку.					
установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования систем водяного и парового теплоснабжения.  Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.  Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.  Сосраеменной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Зать: Методы и способы производства тепловой энертии. Конструкции различных теплоснераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тетловые схемы теплоносногом различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тетловые обърудования систем автономного теплоснабжения.  Тетловые обърудования систем выполнены  Тестирование на положительную опсенку.  Лабораторные выполнены тестирование на положительную опсенку.  Лабораторные на положительную опсенку.  Лабораторные на положи				выполнены	
проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тестирования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вепомогательного оборудования система теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения. Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Составлять планы сетей и их монтажные схемы. Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования и систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования и систем автономного теплоснабжения. Тепловые схемы теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Тетирование на выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные работы положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку					
Теплоснабжения.  Тетирование производить расчет и выбор основного и парового теплоснабжения.  Производить расчет и выбор основного и парового теплоснабжения.  Производить гидравлический расчет систем водного и парового теплоснабжения.  Владеть: Методиками расчета автономных систем тепловый нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства втономного тепловой знергии. Конструкции различных тепловой знергии. Конструкции различных тепловые схемы теплотенераторов, вспомотательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тетирование на выполнены ПК-8  ПК-8  Знать: Методы и способы производства проектирования и тепловые схемы теплогенераторов, вспомотательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тетирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены Пабораторные пестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены Пк-8  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены Пабораторные выполнены Пк-8  Знать: Методы и способы производства тепловой знергии. Конструкции работы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Тетирование не выполнено тестирование на выполнены Пк-8  Выполнено Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены Выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено тестирование на положительную оценк		* · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			
Тестирование на положительную оценку.  Тестирование Выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено на положительную оценку. Лабораторные выполнено на положительную оценку. Лабораторные выполнено на положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку. Пабораторные на положительную оценк					
пранспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения. Составлять планы сетей и их монтажные охемы. Владеть: Методы ками расчета автономного теплоснабжения. Современной нормативной документащией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Тестирование Выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку. Лабораторные н					
Тестирование положительную оценку.  ПК-8  Знать: Методи ками расчетилоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства встепловае встепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства автономного теплоснабжения.  Тестирование положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование не тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование не тестирование не положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование не тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень выполнень выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень выполнень выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень не тестирование на выполнень выполнень не тестирование на положительную оценку. Забораторные не выполнень не тестирование на положительную оценку. Забораторные выполнень выполнень не тестирование на положительную оценку. Забораторные не выполнень не тестирование на положительную оценку. Выполнень не выполнень не положительную оценку выполнень не тес					
Тестирование выполнены Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения. Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  ПК-9  ПК-8  ПК-9					
Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования систем водяного и парового теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения. Производить планы сетей и их монтажные схемы. Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения. Тестирование выполнены Пабораторные работы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Тепловыс схемы теплоснабжения. Тепловыс схемы теплоснабжения. Тепловой систем автономного теплоснабжения. Тепловой систем автономного теплоснабжения. Тепловой систем автономного теплоснабжения. Тепловыс кемы теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в систем автономного теплоснабжения. Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень выполнень положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень положительную оценку. Лабораторные выполнень положительную оценку. Лабораторные выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень выполнень положительную оценку. Лабораторные не выполнень выполнень положительную оценку. Лабораторные не выполнень не выполнень положительную оценку. Лабораторные не выполнень положительную оценку. Лабораторные не выполнень положительную оценку. Л					
Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.  Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владеть: Методиками расчета автономных документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловной энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тестирование длабораторные выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень  Тестирование двыполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень  Тестирование двыполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень  ыполнень  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень выполнень положительную оценку. Лабораторные не выполнено. Лабораторные работы положительную оценку. Лабораторные не выполнень положительную оценку. Лабораторные выполнень выполнень положительную оценку. Выполнено тестирование не выполнень не выполнень не выполнено положительную оценку. Выполнено тестирование не выполнень не выполнень не выполнень не выполнено положительную оценку. Выполнень не выполнень не выполнень не вы			<u></u>		
Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения. Составлять планы сетей и их монтажные схемы. Владеть: Методыками расчета автономного теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  ПК-9					•
Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения.  Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владеть: Методиками расчета автономного теплоснабжения.  Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  ПК-8  ПК-8  ПК-8  ПК-8  ПК-8  ПК-8  ПК-8  ПК-9  П				_	
основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения. Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор			1*		Лабораторные не
оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения. Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Тепловые схемы теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					выполнены
Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владсть:  Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать:  Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплоснабжения.  Тестирование выполнены  Тестирование положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор оценку. Выполнено. Лабораторные не выполнены. Выполнены выполнены выполнены. Выполнены выполнены выполнены. Выполнены выполнены. Выполнены выполнены. Выполнены выполнены выполнены. Выполнено тестирование не выполнены. Производить расчет и выбор				Лабораторные	
систем водяного и парового теплоснабжения.  Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8 Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения. Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор оценку. Лабораторные выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено тестирование на выполнено. Пороизводить расчет тепловых длабораторные работы положительную оценку. Олабораторные выполнено тестирование на выполнено тестирование на выполнено положительную оценку. Олабораторные на выполнено на выполнено на выполнено на выполнено на выполнено на положительную оценку. Олабораторные на выполнено на выполнено на положительную оценку.		1 - 7		выполнены	
теплоснабжения. Составлять планы сетей и их монтажные схемы.  Владсть: Методиками расчета автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор		Производить гидравлический расчет			
ПК-8  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные теплоснабжения.  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные теплоснабжения.  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Теплоснабжения.  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнено  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку. Пабораторные на положительную оценку. Пабораторные на положительную оценку. Выполнено тестирование на положительную оценку. Выполнено выполнено на положительную оценку. Выполнено на положительную оценку. Выполнено на положительную оценку. Выполнено на положительную оценку. Выполнено на положительном на положительную оценку. Выполнено на положительном на положительном на положительном на положительном на пометь на положительном на положительном на положительном на положи		систем водяного и парового			
Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.   Тестирование даботы   ПК-8   Знать: Методы и способы производства автономного теплоснабжения.   Тестирование даботы   Пболожительную документацией в области автономного теплоснабжения.   Тестирование даботы дабораторные выполнены   Тестирование на положительную оценку. Дабораторные выполнены   Тестирование на выполнены   Тестирование на положительную оценку. Дабораторные выполнены   Тестирование на выполнены   Тестирование на положительную оценку.   Тестирование на выполнены   Тестирование на выполнено   Тестирование на положительную оценку.   Тестиров		теплоснабжения.			
Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор		Составлять планы сетей и их			
Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.  Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать:  Методы и способы производства теплование работы  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные выполнены  Выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на выполнены  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные выполнены  Тестирование на выполнено тестирование на выполнены  Тестирование на выполнено  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные не выполнено  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные на выполнено  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные на положительную оценку.  Лабораторные выполнено  Тестирование на положительную оценку.  Лабораторные на положительную оценку.  Лабораторные на положительную оценку.  Производить на тестирование на положительную оценку.  Тестирование на		монтажные схемы.			
Методиками расчета автономных систем теплоснабжения.  Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства непловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых пабораторные нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор		Владеть:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
систем теплоснабжения.  Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать:  Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.  Производить расчет и выбор		Методиками расчета автономных		тестирование на	· •
Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.  Производить расчет и выбор				1	
документацией в области автономного теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					
Теплоснабжения.  ПК-8  Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор  Тестирование тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Лабораторные выполнены  Тестирование на положительную оценку. Выполнено тестирование на положительную оценку. Лабораторные на положительную оценку. Лабораторные не выполнено. Лабораторные не выполнены				l •	
ПК-8  Знать:     Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.     Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.     Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь:     Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.     Производить расчет и выбор					
Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор	ПК-8		Тестирование		Тестипование не
тепловой энергии. Конструкции работы положительную оценку. Вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор	1111 0				-
различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь:  Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.  Производить расчет и выбор		<u> </u>	1 1	_	
Вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь:  Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.  Производить расчет и выбор  Лабораторные выполнены  Выполнено  Тестирование не тестирование на положительную оценку.  Лабораторные выполнены		1	Рассты		
автономного теплоснабжения.  Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь:  Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.  Производить расчет и выбор					DDIIIOIIHCHDI
Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор		1			
установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор				выполнены	
проектирования систем автономного теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					
теплоснабжения.  Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					
Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					
транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор  Тестирование Выполнено Тестирование на тестирование на положительную Лабораторные не выполнены					
потребителям в системах автономного теплоснабжения.  Уметь: Тестирование Выполнено Тестирование не Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					
теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					
Уметь: Тестирование Выполнено Тестирование не Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор					
Производить расчет тепловых Лабораторные тестирование на выполнено. Нагрузок потребителей. работы положительную оценку. Выполнены					
нагрузок потребителей. работы положительную Лабораторные не Производить расчет и выбор оценку. выполнены					Тестирование не
Производить расчет и выбор оценку. выполнены					
			*	положительную	Лабораторные не
основного и вспомогательного Лабораторные		Производить расчет и выбор			выполнены
		основного и вспомогательного		Лабораторные	
оборудования системы теплоснабжения. выполнены		оборудования систем и теппоснабующия	I	выполнены	

Производить гидравлический расчет			
систем водяного и парового			
теплоснабжения.			
Составлять планы сетей и их			
монтажные схемы.			
Владеть:	Тестирование	Выполнено	Тестирование не
Методиками расчета автономных	Лабораторные	тестирование на	выполнено.
систем теплоснабжения.	работы	положительную	Лабораторные не
Современной нормативной		оценку.	выполнены
документацией в области автономного		Лабораторные	
теплоснабжения.		выполнены	

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения, 2 семестре для заочной формы обучения по двухбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

	t 3a416H0»	L'auxan		
Компе- тенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
УК-2	Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения. Тепловые схемы теплогенерирующих установок, методы их расчета и основы проектирования систем автономного теплоснабжения. Структуру и состав оборудования для транспортировки теплоносителя потребителям в системах автономного теплоснабжения. Уметь:	Решение	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
		стандартных практических	н верный ход решения в большинстве задач	задачи не решены
	Владеть: Методиками расчета автономных систем теплоснабжения. Современной нормативной документацией в области автономного теплоснабжения.	задач в конкретной предметной области	Продемонстрирова н верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать: Методы и способы производства тепловой энергии. Конструкции различных теплогенераторов, вспомогательного оборудования систем автономного теплоснабжения.	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%

	I ==	Г		
	Тепловые схемы			
	теплогенерирующих установок,			
	методы их расчета и основы			
	проектирования систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Структуру и состав оборудования			
	для транспортировки теплоносителя			
	потребителям в системах			
	автономного теплоснабжения.			
İ	Уметь:	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
		стандартных	н верный ход	зада и пе решены
	нагрузок потребителей.		решения в	
		практических	-	
	Производить расчет и выбор	задач 	большинстве задач	
	основного и вспомогательного			
	оборудования системы			
	теплоснабжения.			
	Производить гидравлический			
	расчет систем водяного и парового			
	теплоснабжения.			
	Составлять планы сетей и их			
J	монтажные схемы.			
	Владеть:	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
	Методиками расчета автономных		н верный ход	
	систем теплоснабжения.	задач в	решения в	
	Современной нормативной	конкретной	большинстве задач	
	документацией в области	предметной	оольшинетье зада т	
	автономного теплоснабжения.	области		
П. 5			Dr. 1770 7770 7770 770 770 770	Drygg gygyng y gygg
ПК-5	Знать:	Тест	Выполнение теста	Выполнение менее
	Методы и способы производства		на 70-100%	70%
	тепловой энергии. Конструкции			
	различных теплогенераторов,			
	вспомогательного оборудования			
	систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Тепловые схемы			
	теплогенерирующих установок,			
	методы их расчета и основы			
	проектирования систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Структуру и состав оборудования			
	для транспортировки теплоносителя			
	потребителям в системах			
	автономного теплоснабжения.			
1	Уметь:	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
			н верный ход	задази по решены
		стандартных		
	нагрузок потребителей.	практических	решения в	
	Производить расчет и выбор	<sub> </sub> задач	большинстве задач	
	основного и вспомогательного			
	оборудования системы			
	теплоснабжения.			
	Производить гидравлический			
	расчет систем водяного и парового			
	теплоснабжения.			
	Составлять планы сетей и их			
	монтажные схемы.			
	Владеть:	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
	Методиками расчета автономных		н верный ход	· · · · ·
	систем теплоснабжения.	задач в	решения в	
	Современной нормативной	конкретной	большинстве задач	
	- CODE SINCIPLO II II COMULINDII CII	Rome Politon	осившинотве задал	
	покументацией в области			
	документацией в области автономного теплоснабжения.	предметной области		

TTC 7		læ.	Ъ	I D
ПК-7	Знать:	Тест	Выполнение теста	Выполнение менее
	Методы и способы производства		на 70-100%	70%
	тепловой энергии. Конструкции			
	различных теплогенераторов,			
	вспомогательного оборудования			
	систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Тепловые схемы			
	теплогенерирующих установок,			
	методы их расчета и основы			
	проектирования систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Структуру и состав оборудования			
	для транспортировки теплоносителя			
	потребителям в системах			
]	автономного теплоснабжения.			
	Уметь:	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
	Производить расчет тепловых	стандартных	н верный ход	
	нагрузок потребителей.	практических	решения в	
	Производить расчет и выбор		большинстве задач	
	основного и вспомогательного			
	оборудования системы			
	теплоснабжения.			
1	Производить гидравлический			
	расчет систем водяного и парового			
	теплоснабжения.			
	Составлять планы сетей и их			
	монтажные схемы.			
Ì	Владеть:	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
	Методиками расчета автономных	прикладных	н верный ход	1
	систем теплоснабжения.	задач в	решения в	
	Современной нормативной	конкретной	большинстве задач	
	документацией в области	предметной		
	автономного теплоснабжения.	области		
ПК-8	Знать:	Тест	Выполнение теста	Выполнение менее
	Методы и способы производства		на 70-100%	70%
	тепловой энергии. Конструкции			
	различных теплогенераторов,			
	вспомогательного оборудования			
	систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Тепловые схемы			
1	теплогенерирующих установок,			
1	методы их расчета и основы			
1	проектирования систем автономного			
	теплоснабжения.			
	Структуру и состав оборудования			
1	для транспортировки теплоносителя			
1				
I	потребителям в системах			
İ	потребителям в системах автономного теплоснабжения.			
	автономного теплоснабжения.	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения. Уметь:	Решение станлартных	Продемонстрирова н верный хол	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения. Уметь: Производить расчет тепловых	стандартных	н верный ход	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения. Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей.	стандартных практических	н верный ход решения в	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения. Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор	стандартных практических	н верный ход	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения. Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного	стандартных практических задач	н верный ход решения в	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения. Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы	стандартных практических задач	н верный ход решения в	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения.	стандартных практических задач	н верный ход решения в	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический	стандартных практических задач	н верный ход решения в	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового	стандартных практических задач	н верный ход решения в	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового теплоснабжения.	стандартных практических задач	н верный ход решения в	Задачи не решены
	автономного теплоснабжения.  Уметь: Производить расчет тепловых нагрузок потребителей. Производить расчет и выбор основного и вспомогательного оборудования системы теплоснабжения. Производить гидравлический расчет систем водяного и парового	стандартных практических задач	н верный ход решения в	Задачи не решены

Владеть:	Решение	Продемонстрирова	Задачи не решены
Методиками расчета автономных	прикладных	н верный ход	
систем теплоснабжения.	задач в	решения в	
Современной нормативной	конкретной	большинстве задач	
документацией в области	предметной		
автономного теплоснабжения.	области		

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

### 7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

- 1. Интегрированные в здания АИТ по условиям размещения не бывают:
- а) надстроенные
- б) пристроенные
- в) встроенные
- г) крышные.
- 2. По назначению АИТ не бывают:
- а) отопительные
- б) отопительно-производственные
- в) производственные
- г) промышленные
- 3. Не допускается размещать крышные АИТ над производственными помещениями категорий по взрывопожарной и пожарной опасности:
- a) A
- б) АиБ
- в) В и Г
- г) Б
- 4. Устройство крышных АИТ в мансардной или чердачной части здания:
- а) допускается
- б) допускается только на газообразном топливе
- в) не допускается
- г) допускается при условии наличия собственных ограждающих конструкций АИТ
- 5. Расстояние от стены здания котельной пристроенного АИТ до ближайшего окна на стене здания должно быть по горизонтали не менее:
- a) 1<sub>M</sub>
- б) 4 м
- в) 2м
- г) 3м
- 6. Пол АИТ должен иметь гидроизоляцию, рассчитанную на высоту залива водой:
- а) не более 15 см
- б) до 10 см
- в) 15 см
- г) до 20 см
- 7. Минимальная высота помещения АИТ от отметки чистого пола до низа выступающих конструкций перекрытия (в свету) должна быть:
- а) не менее 2,5 м
- б) не более 4м
- в) не менее 2м
- г) не нормируется
- 8. Единичная вместимость резервуаров жидкого топлива:
- a)  $25 \text{ m}^3$
- б) не нормируется
- в)  $50 \text{м}^3$
- $\Gamma$ ) 75 $M^3$

- 9. В пристроенных, встроенных и крышных АИТ производственных зданий разрешается вводить газопровод давлением:
- а) до 0,6 МПа включительно
- б) до 0,3 МПа включительно
- в) до 0,2 МПа включительно
- г) до 0,8 МПа включительно
- 10. При гидравлическом расчете надземных и внутренних газопроводов низкого давления АИТ следует принимать скорость движения газа:
- а) не более 7 м/с
- $\delta$ ) не менее 3 м/с
- в) не более 15 м/с
- $\Gamma$ ) не менее 5м/с

### 7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных

- 1. Продувочные и сбросные газопроводы от ГРПШ следует выводить наружу в места, где обеспечиваются безопасные условия для рассеивания газа, выше карниза крыши здания AUT·
- а) не более чем на 5 м
- б) не менее чем на 1,5 м
- в) не менее чем на 2 м
- г) не менее чем на 1 м
- 2. Выбор тягодутьевых машин следует проводить с учетом коэффициентов запасов:
- а) по давлению 1,1, по производительности 1,2
- б) по давлению 1,2, по производительности 1,1
- в) по давлению и по производительности 1,1
- г) по давлению и по производительности 1,2
- 3. Скорость дымовых газов на выходе из дымовой трубы при естественной тяге и номинальной нагрузке принимают
- а) не менее 6-10 м/с
- б) не менее 6 м/с
- в) не менее 5 м/c
- г) не более 10 м/с
- 4. Высота устья дымовых труб для встроенных, пристроенных и крышных АИТ должна быть над кровлей более высокой части здания или самого высокого здания в радиусе 10 м:
- а) не менее 2 м
- б) не менее 1 м
- в) не нормируется
- г) не менее 1,5 м
- 5. При проектировании системы отопления и вентиляции в помещениях АИТ без постоянного присутствия обслуживающего персонала расчетную температуру воздуха в помещении в холодный период года принимают:
- а) не ниже 5 <sup>о</sup>С
- б) не ниже 15 °C
- в) не ниже  $10^{\circ}$ С
- г) не ниже 18 <sup>о</sup>С
- 6. Воздухообмен в АИТ должен быть:
- а) не более трехкратного в 1 ч.
- б) не менее трехкратного в 1 ч.
- в) не менее двухкратного в 1 ч.

- г) не менее однократного в 1 ч.
- 7. Наружный объем здания составляет 25000 м3, расчетная температура для проектирования отопления 30 °C, температура внутреннего воздуха 18 °C, удельная отопительная характеристика здания  $q_0 = 0.3 \text{ кДж/(м}^3 \cdot \text{ч} \cdot \text{°C})$ , коэффициент  $k_{mn} = 1.05$ ,
- $\alpha$ =1,15. Максимальная тепловая нагрузка системы отопления здания составит:
- a) 0,855 MB<sub>T</sub>
- б) 0.633 МВт
- в) 0,928 MBт
- г) 0,435 MBт
- 8. Наружный объем склада ГСМ составляет 15000 м3, расчетная температура для проектирования вентиляции 20 °C, температура внутреннего воздуха 16 °C.  $q_s = 0.31$  кДж/(м³·ч·°С), коэффициент  $\alpha$ =1,1. Максимальная тепловая нагрузка системы вентиляции составляет:
- a) 0,926 MB<sub>T</sub>
- б) 0,633 МВт
- в) 0,184 МВт
- г) 0,489 MBт
- 9. Число рабочих N=50 чел., норма расхода горячей воды  $g_{um}^h=105$  л/(сут. чел),  $K_{nm}=0,3$ , закрытая система. Средний тепловой поток на ГВС бытового корпуса в отопительный период составит
- a) 0,0926 MBT
- б) 0,0258 МВт
- в) 0,0165 МВт
- г) 0,0135 МВт
- 10. Расход воды на отопление стройплощадки, если тепловая нагрузка составляет 2 МВт, температура воды в подающей магистрали 90 °C, а в обратной 70 °C, будет иметь значение:
- a) 25т/ч
- б) 55т/ч
- в) 86т/ч
- г) 3т/ч

### 7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

- 1. Наружный диаметр паровой сети 108 мм и присутствуют следующие сопротивления: тройник на проход, переход диаметров  $(d1/d_0)^2=2$ , задвижка,  $\Pi$ -образный компенсатор-2шт, отвод  $90^\circ$ . Суммарная эквивалентная длина местных сопротивлений имеет значение:
- а) 24,65 м
- б) 25,65 м
- в) 22,65 м
- г) 27,65 м
- 2. Удельные потери давления на трение, принятые по справочнику составляют 1100 Па/м, длина участка паропровода 50м, эквивалентная длина местных сопротивлений составляет 17м, плотность пара составляет 4,7 кг/м<sup>3</sup>. Потери напора на участке имеют значение:
- a) 15,68кПа
- б) 3,05кПа
- в) 2500Па
- г)0,025МПа
- 3. Толщина слоя изоляции трубопровода для следующих данных dh=273 мм,  $\lambda$ из=0,05, R=2,5 м $^{\circ}$ C/Bт, имеет значение.
- а) 0,163м
- б) 0,263м
- в) 0,581м

- г) 0.024м
- 4. Определить расчетное удлинение участка трубопровода с длиной пролета между неподвижными опорами 85м, температура теплоносителя 95 °C, коэффициент температурного удлинения 0,012 мм/м/°C, расчетная температура наружного воздуха -35 °C.
- а) 132,6 мм
- б) 133,6 мм
- в) 142,6 мм
- г) 137,6 мм
- 5. Определить удельную потерю давления в паровой сети, если давление на выходе из парового котла 0,9 МПа, необходимое давление пара у потребителя 0,6МПа, длина участка паропровода 150м.
- а) 1333,3 Па/м
- б) 1388,3 Па/м
- в) 1525,8 Па/м
- г) 2520,3 Па/м
- 6. Определить располагаемое давление для двухфазного конденсатопровода если абсолютное давление после конденсатоотводчика составляет 0,8 МПа, в кондесатном баке 0,25 МПа, геодезическая отметка начала и конца конденсатопровода соответственно 95 и 97м.
- a) 0,59 MΠa
- б) 0,63 МПа
- в) 0,88 МПа
- г) 0,53 МПа
- 7. Определить потерю давления в конденсатопроводе наружным диаметром 108 мм и длиной 150 м, при наличии следующих сопротивлений: тройник при слиянии потока (проход), задвижка 2шт,  $\Pi$ -образный компенсатор 2шт, отвод под 90° 2 шт. Удельная потеря давления составляет 1250  $\Pi$ a/м.
- а) 189,7 кПа
- б) 305,3 кПа
- в) 265,3 кПа
- г) 205,3 кПа
- 8. Определить диаметр паропровода высокого давления, если расход пара 4 т/ч, средняя плотность пара  $4,55 \text{ кг/м}^3$ , ориентировочная удельная потеря давления R=200 Па/м.
- a) 133x4
- б) 159х4,5
- в) 219х7
- г) 108x3
- 9. Определить действительную скорость пара паропровода высокого давления, если расход пара 4 т/ч, средняя плотность пара 4,55 кг/м $^3$ , ориентировочная удельная потеря давления  $R=200~\Pi a/m$ .
- a) 19.9 m/c
- б) 14,9 м/c
- B) 37,2 m/c
- $\Gamma$ ) 21,9M/c
- 10. Определить удельную потерю давления в паропроводе высокого давления, если расход пара 4 т/ч, средняя плотность пара 4,55 кг/м $^3$ , ориентировочная удельная потеря давления  $R=200~\Pi a/m$ .
- a) 133,3 Па/м
- б) 138,3 Па/м
- в) 152,8 Па/м
- г) 162,2 Па/м

### 7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

- 1. Общие сведения о системе теплоснабжения. Состав, классификация.
- 2. Схемы тепловых сетей.
- 3. Типы и конструкции надземной прокладки тепловых сетей.
- 4. Типы и конструкции подземной канальной прокладки тепловых сетей.
- 5. Конструкции тепловых камер.
- 6. Бесканальная прокладка тепловой сети.
- 7. Тепловая изоляция тепловых сетей и теплоизоляционные конструкции.
- 8. Подвижные опоры тепловых сетей.
- 9. Неподвижные опоры тепловых сетей.
- 10. Радиальные устройства компенсации температурных удлинений тепловых сетей.
- 11. Осевые устройства компенсации температурных удлинений тепловых сетей.
- 12. Центральные и индивидуальные тепловые пункты. Схемы присоединения подогревателей горячего водоснабжения.
- 13. Теплогенерирующие установки (основные определения, основное и вспомогательное оборудование).
- 14. Водогрейные котлоагрегаты (классификация, обозначения, устройство).
- 15. Паровые котлоагрегаты (классификация, обозначения, устройство).
- 16. Пароперегреватели котельных агрегатов.
- 17. Экономайзеры котельных агрегатов.
- 18. Воздухоподогреватели котельных агрегатов.
- 19. Обмуровка котлоагрегатов.
- 20. Арматура и гарнитура котла.
- 21. Циркуляция воды в котлах. Классификация поверхностей нагрева котла.
- 22. Выбор типа, числа и мощности котлов.
- 23. Тепловые схемы ТГУ. Схема производственно-отопительной котельной.
- 24. Тепловой баланс котлоагрегата.
- 25. Показатели качества воды. Следствия отклонения параметров водно-химического режима ТГУ.
- 26. Методы докотловой обработки воды.
- 27. Фильтрация и коагуляция. Внутрикотловая обработка воды. Деаэрация.
- 28. Топливное хозяйство ТГУ на газообразном топливе.
- 29. Топливное хозяйство ТГУ на мазуте.
- 30. Расчет максимальных тепловых нагрузок на отопление и вентиляцию.
- 31. Определение средних тепловых нагрузок на горячее водоснабжение.
- 32. Расчет средних тепловых нагрузок на отопление и вентиляцию.
- 33. Определение годовых тепловых нагрузок системы теплоснабжения.
- 34. Гидравлический расчет водяных тепловых сетей.
- 35. Гидравлический расчет паровых сетей.
- 36. Гидравлический расчет конденсатопроводов.
- 37. Тепловой расчет сети.

Алгоритм выбора компенсаторов.

# **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач** Не предусмотрено учебным планом

# 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Зачет проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

Оценка «Зачтено» ставится в случае, если студент набрал более 6 баллов.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

	var. Hackopi odeno misia ma		
№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Тепловые сети. Структура,	УК-2, ПК-4, ПК-5,	Тест
	состав, оборудование.	ПК-7, ПК-8	Зачет
2	Тепловые нагрузки	УК-2, ПК-4, ПК-5,	Тест
	потребителей	ПК-7, ПК-8	Зачет
3	Гидравлический расчет сетей	УК-2, ПК-4, ПК-5,	Тест
		ПК-7, ПК-8	Зачет
4	Расчет и выбор оборудования	УК-2, ПК-4, ПК-5,	Тест
	тепловых сетей	ПК-7, ПК-8	Зачет
5	Теплогенераторы автономных	УК-2, ПК-4, ПК-5,	Тест
	систем теплоснабжения	ПК-7, ПК-8	Зачет
			ЛР
6	Теплогенерирующие установки	УК-2, ПК-4, ПК-5,	Тест
	и вспомогательное		Зачет
	оборудование		ЛР

# 7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

### 8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

# 8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. Теплогенерирующие установки [Текст] : учебник / Делягин, Геннадий Николаевич [и др.]. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Бастет, 2010 (Ярославль :

- ОАО "Ярославский полиграфкомбинат", 2009). 622, [1] с. Библиогр.: с. 619-620. ISBN 978-5-903178-17-9 : 684-10. -30 экз.
- 2. Паровые и водогрейные котлы малой и средней мощности: учеб .пособие: допущено УМО / Соколов, Борис Александрович.-М.: Академия,2008( Саратов: ОАО «Саратов. полиграф. комбинат», 2007).-126с.:ил.-(Высшее профессиональное образование. Энергетика).- ISBN 978-5-7695-4745-4: 157-00.
- 3. Подпоринов Б.Ф. Теплоснабжение [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Подпоринов Б.Ф.— Электрон. текстовые данные.— Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2011.— 267 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/28404.— ЭБС «IPRbooks».
- 4. Хаванов П.А. Источники теплоты автономных систем теплоснабжения [Электронный ресурс]: монография/ Хаванов П.А.— Электрон. текстовые данные.— М.: Московский государственный строительный университет, ЭБС АСВ, 2014.— 208 с.— Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/30342.— ЭБС «IPRbooks».
- 4. Расчет и выбор оборудования теплогенерирующей установки [Текст]: метод. указания по курсовому проектированию теплогенерирующих установок для студ. бакалавриата направления подготовки 08.03.01 «Строительство» / Воронежский ГАСУ; сост.: А. Т. Курносов, Д. Н. Китаев.—Воронеж, 2015. 22 с.(91 экз.)
- 5. ТГУ и мини-ТЭЦ: метод. указания к вып. практ. расчетов теплогенерирующих установок для бакалавров направления 270800 «Строительство», 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», 43.03.01 «Сервис» / Воронежский ГАСУ; сост.: Д. Н. Китаев, А.Т. Курносов. Воронеж, 2015. 28 с. (электронный каталог ВГТУ).
- 8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

#### Лицензионное программное обеспечение

- Microsoft Office Word 2013/2007;
- Microsoft Office Excel 2013/2007;
- Microsoft Office Power Point 2013/2007;
- Гранд-Смета;
- Acrobat Professional 11.0 MLP;
- Maple v18;
- AutoCAD;
- − 7zip;
- PDF24 Creator;
- Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах «Антиплагиат.ВУЗ»

### Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

- Российское образование. Федеральный образовательный портал:
- учреждения, программы, стандарты, Вузы, ... код доступа: http://www.edu.ru/
- Образовательный портал ВГТУ, код доступа: <a href="https://old.education.cchgeu.ru">https://old.education.cchgeu.ru</a>

### Информационные справочные системы

- Бесплатная электронная библиотека онлайн «Единое окно к образовательным ресурсам», код доступа: http://window.edu.ru;
- ВГТУ: wiki, код доступа: <a href="https://wiki.cchgeu.ru/">https://wiki.cchgeu.ru/</a>;
- Университетская библиотека онлайн, код доступа: http://biblioclub.ru/;
- ЭБС Издательства «ЛАНЬ», код доступа http://e.lanbook.com/;
- ЭБС IPRbooks, код доступа: http://www.iprbookshop.ru;
- научная электронная библиотека eLIBRARY.RU, код доступа: http://elibrary.ru/

### Современные профессиональные базы данных

- Tehnari.ru.Технический форум

Адрес pecypca: https://www.tehnari.ru/

- Masteraero.ru Каталог чертежей

Адрес ресурса: https://masteraero.ru

- Stroitel.club. Сообщество строителей РФ

Адрес pecypca: http://www.stroitel.club/

- Стройпортал.ру

Адрес pecypca: https://www.stroyportal.ru/

- РемТраст

Адрес pecypca: https://www.remtrust.ru/

- Строительный портал — социальная сеть для строителей. «Мы Строители» Адрес pecypca: http://stroitelnii-portal.ru/

### 9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Материально-техническая база включает:

- Специализированные аудитории, оснащенные оборудованием для демонстраций и проектором, стационарным экраном.
- Учебные аудитории, оснащенные необходимым оборудованием. Аудитории для проведения практических занятий, оборудованные проекторами, стационарными экранами и интерактивными досками.
- Помещения для самостоятельной работы студентов, оснащенные компьютерной техникой с выходом в сеть "Интернет".
- Библиотечный электронный читальный зал с доступом к электронным ресурсам библиотеки и доступом в образовательный портал ВГТУ.

# 10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Автономные системы теплоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия и лабораторные работы.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Практические занятия направлены на приобретение практических навыков расчета оборудования и режимов работы автономных систем теплоснабжения. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

	соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ			
Вид учебных	Деятельность студента			
занятий	деятельность студента			
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно			
	фиксировать основные положения, выводы, формулировки,			
	обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова,			
	термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий,			
	словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь.			
	Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают			
	трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если			
	самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо			
	сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на			
	практическом занятии.			
Практическое	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом			
занятие	лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр			
	рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей			
	по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий,			
	решение задач по алгоритму.			
Лабораторная	Лабораторные работы позволяют научиться применять			
работа	теоретические знания, полученные на лекции при решении			
	конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно			
	использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним			
	необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме,			
	ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать			
	дополнительную литературу и источники, решить задачи и			
Сомостоятом чест	выполнить другие письменные задания.			
Самостоятельная	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования.			
работа	учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:			
	- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной			
	литературой, а также проработка конспектов лекций;			
	- выполнение домашних заданий и расчетов;			
	- работа над темами для самостоятельного изучения;			
Ī				
	- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.			

Подготовка к	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в
промежуточной	течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не
аттестации	позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные
	перед зачетом три дня эффективнее всего использовать для
	повторения и систематизации материала.

### Лист регистрации изменений

10			
			Подпись
No		Дата	заведующего
	Перечень вносимых изменений	внесения	кафедрой,
п/п		изменений	ответственной за
			реализацию ОПОП
1	Актуализирован раздел 8.2 в	31.08.2019	
	части состава используемого		
	лицензионного программного		
	обеспечения, современных		June
	профессиональных баз данных и		
	справочных информационных		
	систем		
2	Актуализирован раздел 8.2 в	31.08.2020	
	части состава используемого		1
	лицензионного программного		
	обеспечения, современных		Tynt
	профессиональных баз данных и		1 1
	справочных информационных		
	систем		