

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Воронежский государственный технический университет»



УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета

С.А. Яременко

«18» февраля 2025 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
дисциплины

«Городские и поселковые системы теплогазоснабжения»

Направление подготовки 08.04.01 Строительство

Программа Системы теплогазоснабжения

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения очная

Год начала подготовки 2025

Автор программы

/К.В. Гармонов/

И.о. заведующего кафедрой  
теплогазоснабжения и  
нефтегазового дела

/А.И. Колосов/

Руководитель ОПОП

/Н.В. Колосова/

Воронеж 2025

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Цель освоения дисциплины – изучение принципов работы, устройства и эксплуатации оборудования источников тепла, тепловых сетей и теплопотребляющих установок абонентов, а также методов расчёта систем и подбора оборудования систем теплоснабжения.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины – является подготовка специалистов, умеющих проектировать и эксплуатировать городские и промышленные системы теплоснабжения, тепловые сети и сооружения на них, тепловое и насосное оборудование, оптимизировать проектные решения и эксплуатационные режимы с учетом их надежного функционирования, осуществлять автоматизированное управление технологическими процессами теплоснабжения, использовать ЭВМ при проектировании и эксплуатации.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Городские и поселковые системы теплогазоснабжения» относится к дисциплинам вариативной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Городские и поселковые системы теплогазоснабжения» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен организовывать проведение научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ

ПК-2 - Способен проводить научно-исследовательские и опытно-конструкторские разработки по отдельным разделам темы

ПК-4 - Способен выполнять специальные расчеты по тепловым сетям

ПК-5 - Способен выполнять специальные расчеты для проектирования котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать: - конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения; - роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок; - основные правила технической эксплуатации энергооборудования; - методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.
	Уметь: -самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую

	<p>документацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>
ПК-5	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul> <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и ос-</li> </ul>

	<p>нового оборудования систем теплоснабжения предприятий;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>
--	--

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Городские и поселковые системы теплогазоснабжения» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий  
**очная форма обучения**

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	32	32
В том числе:		
Лекции	16	16
Практические занятия (ПЗ)	16	16
<b>Самостоятельная работа</b>	121	121
<b>Курсовой проект</b>	+	+
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

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

**очная форма обучения**

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	СРС	Всего, час
1	Общие понятия о системах теплоснабжения	<p>Системы теплоснабжения: назначение, структура, конструкция, классификация, основные элементы, теплоносители, схемы, тепловые сети;</p> <p>Методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде;</p> <p>Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения;</p>	4	2	24	30

		Методы определения расчетного расхода воды и пара.				
2	Гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов	Гидравлический расчет паро-, водо- и конденсатопроводов; Гидравлический режим тепловых сетей; выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов; способы поддержания давлений в “нейтральных” точках; Тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей.	4	2	24	30
3	Промышленные котельные. Современные КИП и запорно-регулирующая аппаратура для промышленных котельных.	Контрольно-измерительная, запорно-регулирующая аппаратура и материалы используемые при монтаже систем теплоснабжения. Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения: промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования; Промышленные котельные: тепловые схемы и их расчет; методы выбора основного и вспомогательного оборудования; Методы распределения нагрузки между котлами; энергетические, экономические и экологические характеристики котельных.	4	4	24	32
4	Теплоэлектростанции и утилизационные котельные.	Теплоэлектростанции промышленных предприятий: назначение, классификация; Методика определения энергетических показателей теплоэлектростанций (ТЭЦ); Методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ: выбор ее оборудования; Утилизационные котельные, схемы, режимы работы, определение технико-экономических показателей; расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными	2	4	24	30

		котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями; Теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии.				
5	Математическое моделирование в системах теплоснабжения	Использование математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения.	2	4	25	31
<b>Итого</b>			<b>16</b>	<b>16</b>	<b>121</b>	<b>153</b>

## 5.2 Перечень лабораторных работ

Не предусмотрено учебным планом

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины предусматривает выполнение курсового проекта в 2 семестре для очной формы обучения.

Примерная тематика курсового проекта: «Централизованное теплоснабжение населенного пункта»

Задачи, решаемые при выполнении курсового проекта:

- Освоение методики расчета тепловых нагрузок населенных пунктов;
- Построение графиков теплового потребления, нормального отопительного температурного графика;
- Освоение методики гидравлического расчета тепловых сетей;
- Подбор основного теплофикационного оборудования ТЭЦ.

Курсовой проект включают в себя графическую часть и расчетно-пояснительную записку.

## 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».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
ПК-1	Знать:	Активная работа на	Выполнение работ в	Невыполнение

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul>	практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	срок, предусмотренный в рабочих программах	работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач, умение работать с учебной и нормативно-технической литературой, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul>	Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно решать</li> </ul>	Решение стандартных практических задач, уме-	Выполнение работ в срок, предусмотрен-	Невыполнение работ в срок,

	<p>практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul>	<p>ние работать с учебной и нормативно-технической литературой, написание курсового проекта</p>	<p>ренный в рабочих программах</p>	<p>предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul>	<p>Решение стандартных практических задач, умение работать с учебной и нормативно-технической литературой, написание курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и ре-</li> </ul>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

	<p>гулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</p> <p>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</p>			
ПК-5	<p>Знать:</p> <p>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</p> <p>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</p> <p>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</p> <p>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</p>	<p>Активная работа на практических занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Уметь:</p> <p>-самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</p> <p>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</p> <p>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</p>	<p>Решение стандартных практических задач, умение работать с учебной и нормативно-технической литературой, написание курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>
	<p>Владеть:</p> <p>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</p> <p>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</p> <p>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</p>	<p>Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта</p>	<p>Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>	<p>Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах</p>

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по четырехбалльной системе:

- «отлично»;
- «хорошо»;
- «удовлетворительно»;
- «неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-2	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul>					
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию;</li> <li>- определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику;</li> <li>- пользоваться нормативной и справочной литературой.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи решены
	<p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий;</li> <li>- методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования;</li> <li>- методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи решены
ПК-4	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения;</li> <li>- роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок;</li> <li>- основные правила технической эксплуатации энергооборудования;</li> <li>- методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве	Задачи решены

	и правильно оформлять техническую документацию; - определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику; - пользоваться нормативной и справочной литературой.		верные ответы	получен верный ответ во всех задачах	задач	
	Владеть: - методами расчета и выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий; - методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования; - методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-5	Знать: - конструкцию и принцип действия теплоэнергетического оборудования и систем теплоснабжения; - роль эксплуатации в организации эффективного использования теплоэнергетических установок; - основные правила технической эксплуатации энергооборудования; - методические, нормативные и руководящие материалы по устройству и эксплуатации теплогенерирующих установок.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70- 80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь: -самостоятельно решать практические задачи, разрабатывать и правильно оформлять техническую документацию; - определять экономическую эффективность новых технических решений и внедрять их в практику; - пользоваться нормативной и справочной литературой.	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть: - методами расчета и	Решение прикладных задач	Задачи решены в пол-	Продемонстрирован верный	Продемонстрирован верный	Задачи не решены

	выбора тепловых схем и основного оборудования систем теплоснабжения предприятий; - методами расчета и регулирования тепловых нагрузок основного и вспомогательного оборудования; - методами расчета технико-экономических показателей теплогенерирующих установок.	в конкретной предметной области	ном объеме и получены верные ответы	ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	ход решения в большинстве задач	
--	--	---------------------------------	-------------------------------------	--	---------------------------------	--

## 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. В состав твердого органического топлива входит горючий элемент ...

- а) метан;
- б) влага;
- в) углерод;
- г) зола.

#### 2. Токсичным компонентом продуктов сгорания топлива являются ...

- а) оксид азота NO;
- б) водяной пар H<sub>2</sub>O;
- в) углекислый газ CO<sub>2</sub>;
- г) азот N<sub>2</sub>.

#### 3. Атмосферное (P<sub>атм</sub>), абсолютное (P<sub>абс</sub>) и избыточное (P<sub>изб</sub>) давления связаны следующей зависимостью

- а) P<sub>атм</sub> = P<sub>абс</sub> + P<sub>изб</sub>;
- б) P<sub>абс</sub> = P<sub>изб</sub> - P<sub>атм</sub>;
- в) P<sub>изб</sub> = P<sub>абс</sub> + P<sub>атм</sub>;
- г) P<sub>абс</sub> = P<sub>изб</sub> + P<sub>атм</sub>.

#### 4. Сетевые, подпиточные и статические насосы тепловой сети подбирают:

- а) по расходу;
- б) по напору;
- в) по мощности;

г) по расходу и напору.

**5. Для труб тепловых сетей диаметром свыше  $du250$  мм применяются компенсаторы...**

- а) сальниковые;
- б) П-образные;
- в) S-образные;
- г)  $\Omega$ -образные.

**6. Нормальными условиями принято считать**

- а)  $p=101325$  Па,  $T=273,15$  К;
- б)  $p=760$  мм.рт.ст,  $t=0$  °С;
- в)  $p=101325$  Па,  $t=20$ °С;
- г)  $p=101,325$  Па,  $T=273,15$  К.

**7. Под термином «теплофикация» понимается...**

- а) выработка тепловой энергии для промышленного сектора;
- б) выработка тепловой энергии для промышленного и коммунально-бытового сектора;
- в) комбинированная выработка тепловой и электрической энергии;
- г) выработка электрической энергии.

**8. Назначение вакуумной деаэрации для систем водоснабжения**

- а) для удаления мелкодисперсных примесей;
- б) для обессоливания воды;
- в) для снижения кислорода в воде;
- г) для насыщения воды сульфатами и хлоридами.

**9. К основным энергетическим показателям относят**

- а) КПД котлоагрегата брутто  $\eta_{ка}^{бр}$  и нетто  $\eta_{ка}^{нетто}$ ;
- б) годовое число часов использования установленной мощности;
- в) суммарные и удельные капитальные вложения;
- г) коэффициент использования тепла топлива.

**10. Котельная установка от котла отличается наличием**

- а) пароперегревателя;
- б) пикового бойлера;

- в) системы ХВО;
- г) хвостовой поверхности нагрева.

## **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

### **1. Массовый расход воды находят, зная объемный расход и**

- а) энтальпию;
- б) давление и температуру;
- в) плотность;
- г) объём.

### **2. Как подсоединяют манометры к трубопроводам с водой и паром для устранения влияния пульсаций давления на показания манометра?**

- а) с помощью соединительных демпферных трубок, снабженных кольцеобразной петлей;
- б) как можно ближе к трубопроводу;
- в) манометр монтируется строго горизонтально;
- г) по ходу движения теплоносителя.

### **3. Норма расхода воды на горячее водоснабжение на одного человека в сутки для жилых зданий...**

- а) 100 л/сут;
- б) 120 л/сут;
- в) 150 л/сут;
- г) 50 л/сут.

### **4. Температура воды в системе горячего водоснабжения составляет...**

- а) 45 °С;
- б) 55 °С;
- в) 75 °С;
- г) 95 °С.

### **5. При количественном регулировании отпуска тепла потребителям параметром регулирования является:**

- а) расход сетевой воды;

- б) расход и температура сетевой воды;
- в) температура сетевой воды;
- г) давление сетевой воды.

**6. Удельные потери на трение для магистральных тепловых сетей допускается принимать...**

- а)  $R_l \leq 80 \text{ Па/м}$ ;
- б)  $R_l \leq 300 \text{ Па/м}$ ;
- в)  $R_l \leq 200 \text{ Па/м}$ ;
- г)  $R_l \leq 100 \text{ Па/м}$ .

**7. Точка излома температурного графика закрытой системы тепло-снабжения составляет...**

- а) 55 °С;
- б) 65 °С;
- в) 75 °С;
- г) 85 °С.

**8. Тепловой поток на отопление жилых зданий определяется по формуле...**

- а)  $Q_o = k_1 q_o A$ ;
- б)  $Q_o = k_2 q_o A$ ;
- в)  $Q_o = q_o A$ ;
- г)  $Q_o = q_o A(1 + k_1)$ .

**9. Тепловой поток на горячее водоснабжение жилых зданий определяется по формуле...**

- а)  $Q_{zg} = \frac{1,2cta(55 - t_{x3})}{24 \cdot 3,6}$  ;
- б)  $Q_{zg} = \frac{1,2cm(a + b)(55 - t_{x3})}{24 \cdot 3,6}$  ;
- в)  $Q_{zg} = \frac{1,2cmb(55 - t_{x3})}{24 \cdot 3,6}$  ;
- г)  $Q_{zg} = 0$  .

**10. Что из ниже перечисленного является тепловым вторичным энергетическим ресурсом?**

- а) дымовые газы;
- б) попутный нефтяной газ;
- в) вентиляционный воздух, удаляемый из производственных помещений;
- г) сжатый газ.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

**1. Как часто согласно нормативным документам промпредприятиям следует проводить энергетическое обследование**

- а) ежегодно;
- б) один раз в пять лет;
- в) один раз в десять лет;
- г) по мере необходимости.

**2. Назовите КПД энергетических установок парогазового цикла:**

- а) 25 – 35%;
- б) 35 – 45%;
- в) 45 – 55%;
- г) 60 – 70%.

**3. На какое максимальное расстояния можно транспортировать пар по тепловым сетям**

- а) до км;
- б) до 3 км;
- в) до 5 км;
- г) до 10 км.

**4. Один из способов использования теплоты ВЭР – это регенеративное теплоиспользование, представляющее:**

- а) использование всей теплоты в другой установке;
- б) возврат всего тепла или его части в установку;
- в) комбинированное теплоиспользование очищенного теплоносителя;
- г) все ответы верны.

**5. К энергосберегающим мероприятиям не относится**

- а) рециркуляция;

- б) обратное водоснабжение;
- в) хемосорбция;
- г) вторичное сжигание.

**6. Многократное использование одного и того же объема воды в технологическом процессе называется**

- а) переработка;
- б) обратное водоснабжение;
- в) утилизация;
- г) абсорбция.

**7. Ресурсоэнергосбережение подразумевает**

- а) экономию первичных ресурсов и вырабатываемой энергии;
- б) экономию первичных ресурсов и времени;
- в) экономию денежных средств и времени;
- г) охрану окружающей среды и экономию времени.

**8. Необходимое условие преобразования тепловой энергии в механическую в тепловых двигателях:**

- а) разность температур;
- б) разность давления;
- в) разность удельного объема;
- г) разность удельного веса.

**9. Число и производительность котлов, установленных в котельной, следует выбирать, обеспечивая:**

- а) только расчетную производительность;
- б) расчетную производительность и стабильную работу при минимально допустимой нагрузке в теплый период года;
- в) стабильную работу при минимально допустимой нагрузке в теплый период года;
- г) тепловую нагрузку отопления и горячего водоснабжения и стабильную работу при минимально допустимой нагрузке в теплый период года.

**10. При определении расчетной производительности котельной определяется:**

- а) сумма расчетных часовых расходов тепла на нужды отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха при максимально зимнем режиме и расчетных расходов тепла на ГВС и технологию, а также расчетные значения потерь тепла тепловыми сетями и на собственные нужды котельной;

б) сумма расчетных часовых расходов тепла на нужды отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха при максимально зимнем режиме и расчетных расходов тепла на ГВС и технологию;

в) сумма расчетных часовых расходов тепла на нужды отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха при максимально зимнем режиме и максимальных расходов тепла на ГВС и технологию, а также расчетные значения потерь тепла тепловыми сетями и на собственные нужды котельной;

г) сумма расчетных часовых расходов тепла на нужды отопления, вентиляции, кондиционирования воздуха при максимально зимнем режиме и средних расходов тепла на ГВС и технологию, а также расчетные значения потерь тепла тепловыми сетями и на собственные нужды котельной.

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

Не предусмотрено учебным планом

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1	Системы теплоснабжения: назначение, структура, классификация, основные элементы, теплоносители, схемы;
2	Методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде;
3	Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения;
4	Тепловые сети: их назначение, конструкции; методы определения расчетного расхода воды и пара;
5	Гидравлический расчет паро-, водо- и конденсатопроводов;
6	Гидравлический режим тепловых сетей; выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов; способы поддержания давлений в “нейтральных” точках;
7	Тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей;
8	Контрольно-измерительная, запорно-регулирующая аппаратура и материалы используемые при монтаже систем теплоснабжения;
9	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения: промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования;
10	Промышленные котельные: тепловые схемы и их расчет; методы выбора основного и вспомогательного оборудования;
11	Методы распределения нагрузки между котлами; энергетические, экономические и экологические характеристики котельных;
12	Теплоэлектроцентралы промышленных предприятий: назначение, классификация;
13	Методика определения энергетических показателей теплоэлектроцентралей (ТЭЦ);
14	Методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ: выбор ее обо-

	рудования;
15	Утилизационные котельные, схемы, режимы работы, определение технико-экономических показателей; расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями;
16	Теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии;
17	Испытания систем теплоснабжения. Основы эксплуатации систем теплоснабжения;
18	Комбинированное использование различных источников теплоты;
19	Использование математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения»;
20	Перспективные направления развития систем теплоснабжения.
21	Системы теплоснабжения: назначение, структура, классификация, основные элементы, теплоносители, схемы;
22	Методы определения потребности промышленных потребителей в паре и горячей воде;
23	Методы регулирования отпуска тепла из систем централизованного теплоснабжения;
24	Тепловые сети: их назначение, конструкции; методы определения расчетного расхода воды и пара;
25	Гидравлический расчет паро-, водо- и конденсатопроводов;
26	Гидравлический режим тепловых сетей; выбор сетевых, подпиточных и подкачивающих насосов; способы поддержания давлений в «нейтральных» точках;
27	Тепловой и прочностной расчеты элементов тепловых сетей;
28	Контрольно-измерительная, запорно-регулирующая аппаратура и материалы используемые при монтаже систем теплоснабжения.
29	Источники генерации тепла, используемые в системах теплоснабжения: промышленные котельные: назначение, классификация, параметры, рациональные области использования;
30	Промышленные котельные: тепловые схемы и их расчет; методы выбора основного и вспомогательного оборудования;
31	Методы распределения нагрузки между котлами; энергетические, экономические и экологические характеристики котельных;
32	Теплоэлектроцентрали промышленных предприятий: назначение, классификация;
33	Методика определения энергетических показателей теплоэлектроцентралей (ТЭЦ);
34	Методика составления и расчета тепловых схем ТЭЦ: выбор ее оборудования;
35	Утилизационные котельные, схемы, режимы работы, определение

	технико-экономических показателей; расчет тепловых схем, выбор режима работы утилизационных установок параллельно с заводскими и районными котельными, ТЭЦ и конденсационными электрическими станциями;
36	Теплонасосные установки и ТЭЦ, использующие вторичные энергетические ресурсы предприятий для генерации тепла и электроэнергии;
37	Испытания систем теплоснабжения. Основы эксплуатации систем теплоснабжения;
38	Комбинированное использование различных источников теплоты;
39	Использование математического моделирования, пакетов прикладных программ, банков данных для расчета систем теплоснабжения».

### 7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов, 10 стандартных задач и 10 прикладных задач. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом. Максимальное количество набранных баллов – 30.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал менее 16 баллов.
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент набрал от 16 до 20 баллов.
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент набрал от 21 до 25 баллов.
4. Оценка «Отлично» ставится, если студент набрал от 26 до 30 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Общие понятия о системах теплоснабжения.	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, экзамен, устный опрос
2	Гидравлические и тепловые расчеты трубопроводов.	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита курсового проекта, экзамен, устный опрос
3	Промышленные котельные. Современный КИП и запорно-регулирующая аппаратура для промышленных котельных.	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита курсового проекта, экзамен, устный опрос
4	Теплоэлектроцентрали и утилизационные котельные.	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита курсового проекта, экзамен, устный опрос

5	Математическое моделирование в системах теплоснабжения	ПК-1, ПК-2, ПК-4, ПК-5	Тест, контрольная работа, защита курсового проекта, экзамен, устный опрос
---	--	------------------------	---

### **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.

Защита курсовой работы, курсового проекта или отчета по всем видам практик осуществляется согласно требованиям, предъявляемым к работе, описанным в методических материалах. Примерное время защиты на одного студента составляет 20 мин.

## **8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины**

1. Ионин А.А. Газоснабжение [Текст]: учебник : рек. УМО / под общ. ред. В. А. Жилы. - Москва : АСВ, 2011 (Курган : ООО "ПК "Зауралье", 2010). - 470 с. Баясанов, Д. Б. Распределительные системы газоснабжения [Текст] . - Москва : Стройиздат, 1977. - 407 с.
2. Ионин, А. А. Газоснабжение [Электронный ресурс] / Ионин А. А., - 5-е, стер.-: Лань, 2012. - 448 с. - URL: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_cid=25&pl1\\_id=2784](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_cid=25&pl1_id=2784)
3. Сотникова О.А. Теплоснабжение [Текст] : учебное пособие : рекомендовано УМО РФ. - Москва: АСВ, 2005 (Дзержинск : Дзержин. тип., 2005). - 288 с.
4. Сотникова О.А. Оценка состояния воздушного бассейна при эксплуатации теплогенерирующих установок [Текст]: учебно-методическое пособие : рекомендовано ВГАСУ / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т. - Воронеж : [б. и.], 2008 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2008). - 71 с.

5. Теплоснабжение города [Текст]: метод. указания / Воронеж. гос. архит.-строит. ун-т, каф. теплогазоснабжения; сост. : В. В. Гончар. - Воронеж: [б. и.], 2009 (Воронеж : Отдел оперативной полиграфии ВГАСУ, 2009). - 56 с.
6. Теплоснабжение города [Электронный ресурс] : Учебное пособие для СПО / сост.: В. В. Гончар, Д. М. Чудинов. - Теплоснабжение города ; 2029-09-06. - Саратов : Профобразование, 2019. - 57 с. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/87279.html>

**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**

- P7- Офис. Профессиональный (Десктопная версия);
- Astra Linux Common Edition ТУ 5011-001-88328866-2008 версии 2.12 Microsoft Office Word 2013/2007
- Windows Pro Dev UpLic A Each Academic Non-Specific Professional;
- Office Std Dev SL A Each Academic Non-Specific Standard;
- ПО "Программная система для обнаружения текстовых заимствований в учебных и научных работах "Антиплагиат.ВУЗ" версии 3.3"

**Перечень свободно распространяемого программного обеспечения**

- 7zip
- Adobe Acrobat Reader
- LibreOffice
- Moodle
- Mozilla Firefox
- Paint.NET

**Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

<http://www.edu.ru>;

Образовательный портал ВГТУ;

**Информационные справочные системы:**

Единое окно доступа к образовательным ресурсам – <http://window.edu.ru>;

Справочная система ВГТУ – <https://wiki.cchgeu.ru>; СтройКонсультант;

Справочная Правовая Система КонсультантПлюс;

Электронно-библиотечная система IPRbooks;

«Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки»;

ЭБС Лань;

Научная электронная библиотека Elibrary;

**Современные профессиональные базы данных:**

Национальная информационная система по строительству – <http://www.know-house.ru>;

Портал Российской академии архитектуры и строительных наук – <http://www.raasn.ru>;

Электронная библиотека строительства – <http://www.zodchii.ws>;

Портал АВОК – <https://www.abok.ru>.

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

Материально-техническая база включает:

- Специализированные лекционные аудитории, оснащенные оборудованием для лекционных 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 «Городские и поселковые системы теплогазоснабжения» читаются лекции, проводятся практические занятия, выполняется курсовой проект.

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 тепловых нагрузок потребителей, построения температурных графиков, подбора основного и вспомогательного оборудования систем теплоснабжения и котельных. Занятия проводятся путем решения конкретных задач в аудитории.

Методика выполнения курсового проекта изложена в учебно-методическом пособии. Выполнять этапы курсового проекта должны своевременно и в установленные сроки.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой курсового проекта, защитой курсового проекта.

Вид учебных 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Практическое занятие	Конспектирование рекомендуемых источников. Работа с конспектом лекций, подготовка ответов к контрольным вопросам, просмотр рекомендуемой литературы. Прослушивание аудио- и видеозаписей по заданной теме, выполнение расчетно-графических заданий, решение задач по алгоритму.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.