Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 23.09.2023 14:57:06
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет урбанистики и городского хозяйства

УТВЕРЖДАЮ

Декан

_____ /К.И. Лушин/

«16» февраля 2023г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Абонентские устройства тепловых сетей»

Направление подготовки

13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Профиль

Интеллектуальные тепловые энергосистемы

Квалификация

Бакалавр

Форма обучения

Очная и заочная

Москва, 2023 г.

Разработчик(и):

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент — Л.А. Марюшин / И.О. Фамилия

Преподаватель — Е.А. Чугаев / И.О. Фамилия

Согласовано:

Заведующий кафедрой «Промышленная теплоэнергетика», к.т.н., доцент — Л.А. Марюшин / И.О. Фамилия

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине ... 4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы ... 5
3. Структура и содержание дисциплины ... 5
   - 3.1. Виды учебной работы и трудоемкость ... 5
   - 3.2. Тематический план изучения дисциплины ... 6
   - 3.3. Содержание дисциплины ... 7
   - 3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий ... 7
   - 3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) ... 9
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение ... 9
   - 4.1. Нормативные документы и ГОСТы ... 9
   - 4.2. Основная литература ... 9
   - 4.3. Дополнительная литература ... 9
   - 4.4. Электронные образовательные ресурсы ... 10
   - 4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение ... 10
   - 4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ... 10
5. Материально-техническое обеспечение ... 11
6. Методические рекомендации ... 11
   - 6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения ... 11
   - 6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины ... 12
7. Фонд оценочных средств ... 12
   - 7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения ... 12
   - 7.2. Шкала и критерии оценивания результатов обучения ... 13
   - 7.3. Оценочные средства ... 13

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Абонентские устройства тепловых сетей» следует отнести:

– формирование знаний о современных принципах, методах и средствах проектирования и эксплуатации абонентских устройств и вводов систем теплоснабжения, испытаний и контроля их теплотехнологических параметров;

– изучение способов повышения эффективности проектирования, расчета и эксплуатации абонентских устройств систем теплоснабжения промпредприятий и коммунального сектора, выработка навыков у студентов самостоятельно формулировать и решать задачи проектирования и анализа режимов эксплуатации тепловых пунктов.

– подготовка студентов к деятельности в соответствии с квалификационной характеристикой бакалавра по направлению, в том числе формирование умений по выявлению необходимых усовершенствований и разработке новых, более эффективных методов расчета, проектирования и эксплуатации абонентских устройств, в том числе тепловых пунктов (ЦТП, ИТП).

К основным задачам освоения дисциплины «Абонентские устройства тепловых сетей» следует отнести:

– выработать навыки у студентов самостоятельно формулировать задачи проектирования и оценки эффективности элементов абонентских устройств и тепловых пунктов;

– научить мыслить системно на примерах повышения энергетической эффективности объектов систем теплоснабжения с учетом технологических, экологических и экономических факторов;

– научить анализировать существующие системы и их элементы, разрабатывать и внедрять необходимые изменения в их структуре с позиций повышения эффективности и энергосбережения;

– дать информацию о новых направлениях в совершенствовании данных систем в отечественной и зарубежной практике, развивать способности объективно оценивать преимущества и недостатки систем и их элементов, как отечественных, так и зарубежных;

– научить анализировать результаты моделирования абонентских устройств, производить поиск оптимизационного решения с помощью всевозможных методов.

Обучение по дисциплине «Абонентские устройства тепловых сетей» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

Код и наименование компетенций	Индикаторы достижения компетенции
ПК-1. Способность планировать и осуществлять контроль деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности (ОПД)	**ИПК-1.1.** Демонстрирует знание НТД по проверке технического состояния, оценке остаточного ресурса и ремонта ОПД **ИПК-1.2.** Демонстрирует кругозор в сфере отечественного и мирового опыта в энергетической отрасли **ИПК-1.3.** Соблюдает правила технологической дисциплины при контроле ОПД
ПК-4. Способность к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению на ОПД с оценкой их энергетической, экономической и экологической эффективности	**ИПК-4.1.** Демонстрирует знание нормативов по энерго- и ресурсосбережению на ОПД **ИПК-4.2.** Разрабатывает мероприятия по энерго- и ресурсосбережению на ОПД

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к обязательной части/части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1 «Дисциплины (модули)».

«Абонентские устройства тепловых сетей» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В вариативной части базового цикла:

– Источники и системы теплоснабжения предприятий и ЖКХ;

– Системы отопления, вентиляции и кондиционирования воздуха;

– Тепломассообменное оборудование предприятий;

– Нагнетатели и тепловые двигатели;

– Технологические энергоносители и энергосистемы предприятий.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет **3** зачетных единиц (**108** часов).

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость
(по формам обучения)

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			7
1	**Аудиторные занятия**	**36**	**36**
	В том числе:		
1.1	Лекции	18	18
1.2	Семинарские/практические занятия	18	18
2	**Самостоятельная работа**	**72**	**72**
	В том числе:		
2.1	Тестирование	12	12
2.2	Доклад с презентацией	10	10
2.3	Самостоятельное изучение	50	50
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Зачет**	**Зачет**
	Итого	**108**	**108**

3.1.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестр
			7
1	**Аудиторные занятия**	**18**	**18**
	В том числе:		
1.1	Лекции	6	6
1.2	Семинарские/практические занятия	12	12
2	**Самостоятельная работа**	**90**	**90**
	В том числе:		
2.1	Тестирование	12	12
2.2	Доклад с презентацией	10	10
2.3	Самостоятельное изучение	68	68

3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен	**Зачет**	**Зачет**
	Итого	**108**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

(по формам обучения)

3.2.1. Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Введение	3	1				2
2	Тема 2. Потребители тепла	12	2	2			8
3	Тема 3. Режим работы тепловых сетей	12	2	4			6
4	Тема 4. Схемы присоединения систем отопления	5	1				4
5	Тема 5. Схемы присоединения калориферных установок	5	1				4
6	Тема 6. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения	5	1				4
7	Тема 7. Методы регулирования отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения	12	2	2			8
8	Тема 8. Схемы тепловых пунктов	10	2	2			6
9	Тема 9. Оборудование тепловых пунктов	12	2	2			8
10	Тема 10. Организация проектирования и компоновка тепловых пунктов	11	1	2			8
11	Тема 11. Проектирование ИТП: расчет, принципиальные схемы	10	2	2			6
12	Тема 12. Авторегуляторы и приборы контроля	11	1	2			8
	Итого	**108**	**18**	**18**			**72**

3.2.2. Заочная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	Тема 1. Введение	3	0,5				2,5
2	Тема 2. Потребители тепла	12	0,5	2			9,5
3	Тема 3. Режим работы тепловых сетей	12	0,5	2			9,5
4	Тема 4. Схемы присоединения систем отопления	5	0,5				4,5
5	Тема 5. Схемы присоединения калориферных установок	5	0,5				4,5
6	Тема 6. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения	5	0,5				4,5
7	Тема 7. Методы регулирования отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения	12	0,5	2			9,5
8	Тема 8. Схемы тепловых пунктов	10	0,5	1			8,5
9	Тема 9. Оборудование тепловых пунктов	12	0,5	2			9,5
10	Тема 10. Организация проектирования и компоновка тепловых пунктов	11	0,5	1			9,5
11	Тема 11. Проектирование ИТП: расчет, принципиальные схемы	10	0,5	1			8,5
12	Тема 12. Авторегуляторы и приборы контроля	11	0,5	1			9,5
	Итого	**108**	**6**	**12**			**90**

3.3 Содержание дисциплины

Тема 1. Введение.

Предмет, задачи и содержание дисциплины. Роль теплоснабжения в развитии экономики. Классификация основных потребителей и поставщиков тепловой энергии по видам тепловой нагрузки. Абонентские устройства потребителей тепловой энергии. Основные термины и определения.

Тема 2. Потребители тепла.

Нормы расхода тепла. Графики потребления тепла. Системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения

Тема 3. Режим работы тепловых сетей.

Системы теплоснабжения. Тепловой режим работы сетей. Гидравлический режим работы сетей. Требования к установкам потребителей.

Тема 4. Схемы присоединения систем отопления.

Независимые схемы. Зависимые схемы. Выбор схемы присоединения.

Тема 5. Схемы присоединения калориферных установок.

Основные требования, предъявляемые к энергетическим калориферным установкам.

Конструкции энергетических калориферов. Компоновки энергетических - калориферных установок. Тепловые схемы калориферных установок. Воздушные тракты. Пароводяные тракты установок ППВ. Выбор теплоносителя и оценка тепловой эффективности. Методика теплового, гидравлического и аэродинамического расчета калориферных установок.

Тема 6. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения.

Закрытые системы теплоснабжения. Открытые системы теплоснабжения. Комплексные схемы присоединения. Выбор схем присоединения.

Тема 7. Методы регулирования отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.

Комбинированное регулирование. Центральное регулирование. Групповое регулирование. Местное регулирование. Индивидуальное регулирование. Прерывистое регулирование.

Тема 8. Схемы тепловых пунктов.

Индивидуальные и центральные тепловые пункты. Резервирование теплоснабжения потребителей. Схемы тепловых пунктов жилых и общественных зданий. Схемы тепловых пунктов промышленных предприятий.

Тема 9. Оборудование тепловых пунктов.

Элеваторы и центробежные насосы. Подогреватели. Аккумуляторы, грязевики, трубопроводы, арматура. Установки по защите систем горячего водоснабжения.

Тема 10. Организация проектирования и компоновка тепловых пунктов.

Организация проектирования. Компоновка центральных тепловых пунктов. Компоновка индивидуальных тепловых пунктов.

Тема 11. Проектирование ИТП: расчет, принципиальные схемы.

Индивидуальные тепловые пункты (ИТП). Системы теплообеспечения дома с помощью ИТП. Регулирование объема и структуры внутреннего потребления расходом теплоносителя во внешнем контуре. Выбор схемы и установка ИТП автоматизированного типа. Проектирование ИТП, монтаж и установка ИТП.

Тема 12. Авторегуляторы и приборы контроля.

Авторегуляторы прямого действия. Авторегуляторы непрямого действия. Контрольно-измерительные приборы.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

3.4.1. Семинарские/практические занятия

Семинарское занятие 1. Определение потребности абонента в тепловой нагрузке. Расчет нагрузки по видам, тепловой баланс потребителя.

Семинарское занятие 2. Построение графиков теплопотребления. Прогнозирование потребности в тепловой энергии.

Семинарское занятие 3. Определение параметров теплового режима сети.

Семинарское занятие 4. Определение однородной и разнородной тепловой нагрузки потребителя.

Семинарское занятие 5. Расчет параметров теплоносителя у потребителя тепловой энергии.

Семинарское занятие 6. Определение параметров основного оборудования тепловых сетей. Выбор схемы присоединения.

Семинарское занятие 7. Определение параметров регулирования тепловой нагрузки.

Семинарское занятие 8. Проектирование тепловых пунктов.

Семинарское занятие 9. Расчет и выбор оборудования тепловых пунктов.

3.4.2. Лабораторные занятия
Не предусмотрены.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены.

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

1. ГОСТ Р 59501-2021 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка систем отопления. Правила и контроль выполнения работ.
2. ГОСТ Р 59510-2021 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка теплонасосных систем теплохладоснабжения зданий. Правила и контроль выполнения работ.
3. ГОСТ Р 70095-2022 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка систем холодоснабжения. Правила и контроль выполнения работ.
4. ГОСТ Р 59135-2020 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка систем горячего и холодного водоснабжения. Правила и контроль выполнения работ.
5. ГОСТ Р 70100-2022 Инженерные сети зданий и сооружений внутренние. Монтаж и пусковая наладка систем воздушного отопления складских зданий. Правила и контроль выполнения работ.
6. РД 34.70.110-92 Правила организации пусконаладочных работ на тепловых электростанциях.

4.2 Основная литература

1. Соколов Е.Я., Теплофикация и тепловые сети: учебник для вузов [Электронный ресурс]: учеб. — Электрон. дан. — Москва: Издательский дом МЭИ, 2009. — 472 с.
2. Круглов Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 208 с.
3. Теплотехника. Практический курс [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Г.А. Круглов [и др.]. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2017. — 192 с.
4. Королев А.Т. Организация проектирования объектов теплоснабжения: курс лекций [Электронный ресурс]: учеб. пособие — Электрон. дан. — Кемерово: КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2010. — 160 с.
5. Лебедев В.М. Источники и системы теплоснабжения предприятий [Электронный ресурс]: учеб. / В.М. Лебедев, С.В. Приходько. — Электрон. дан. — Москва: УМЦ ЖДТ, 2013. — 354 с.

4.3 Дополнительная литература

1. Матиящук С.В. Комментарий к Федеральному закону от 27 июля 2010 г. № 190-ФЗ «О теплоснабжении» (постатейный) [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — Москва: Юстицинформ, 2011. — 160 с.
2. Михайлишин Е.В. Теплоснабжение жилых районов: учеб. пособие [Электронный ресурс] / Е.В. Михайлишин, Ю.И. Толстова. — Электрон. дан. — Екатеринбург: УрФУ, 2012. — 100 с.

3. Посашков, М.В. Энергосбережение в системах теплоснабжения [Электронный ресурс]: учеб. пособие / М.В. Посашков, В.И. Немченко, Г.И. Титов. — Электрон. дан. — Самара: АСИ СамГТУ, 2014. — 192 с.

4. Методика определения фактических потерь тепловой энергии через тепловую изоляцию трубопроводов водяных тепловых сетей систем центрального теплоснабжения. Утверждена Минэнерго России 20.02.2004 г [Электронный ресурс]: учеб.-метод. пособие — Электрон. дан. — Москва: ЭНАС, 2004. — 56 с.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	
Абонентские устройства тепловых сетей	https://online.mospolytech.ru/local/crw/course.php?id=5545

Разработанный ЭОР включает в себя: лекционный и практический материал; самостоятельную работу (в виде реферата, РГР, курсовой работы или проекта); видеоматериалы; промежуточный и итоговый тесты.

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета *(*http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog*)*.

Ссылка на электронную библиотеку:
https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=7621&section=1

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

1. МойОфис – российская компания-разработчик безопасных офисных решений для общения и совместной работы с документами (Альтернатива MS Office) https://myoffice.ru/
2. Платформа nanoCAD – это российская платформа для проектирования и моделирования объектов различной сложности. Поддержка форматов *.dwg и IFC делает ее отличным решением для совмещения САПР- и BIM-технологий. Функционал платформы может быть расширен с помощью специальных модулей https://www.nanocad.ru/support/education/
3. Система трехмерного моделирования «КОМПАС-3D» https://edu.ascon.ru/main/download/freeware/
4. VALTEC.PRG.3.1.3. Программа для теплотехнических и гидравлических расчетов https://valtec.ru/document/calculate/
5. Онлайн расчеты АВОК-СОФТ https://soft.abok.ru/help_desk/

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Российская национальная библиотека http://www.nlr.ru
2. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» https://biblioclub.ru/index.php

3. Научная электронная библиотека http://www.elibrary.ru
4. Российская государственная библиотека http://www.rsl.ru
5. Образовательная платформа ЮРАЙТ http://www.urait.ru
6. «Техэксперт» – справочная система, предоставляющая нормативно-техническую, нормативно-правовую информацию https://техэксперт.сайт/
7. НП «АВОК» – помощник инженера по отоплению, вентиляции, кондиционированию воздуха, теплоснабжению и строительной теплофизике https://www.abok.ru/
8. Е-ДОСЬЕ – Электронный эколог. Независимая информация о российских организациях, база нормативных документов и законодательных актов https://e-ecolog.ru/
9. ООО НТЦ «Эксперт» – приборы неразрушающего контроля, аттестация лабораторий и специалистов НК, услуги по неразрушающему контролю https://ntcexpert.ru/gost-nk
10. Инженерная сантехника VALTEC (каталог продукции и нормативная документация) https://valtec.ru/

5. Материально-техническое обеспечение

Для проведения лекционных занятий используются аудитории, оснащенные компьютерами, интерактивными досками, мультимедийными проекторами и экранами: АВ2404, АВ2415 и аудитории общего фонда. Для проведения семинарских и лабораторных работ используются аудитории: АВ2406, АВ1101 и аудитории корпуса УРБАН.ТЕХНОГРАД Инновационно-образовательном комплексе «Техноград», который расположен на территории ВДНХ.

6. Методические рекомендации

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1 Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями «Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете и его филиалах», утверждённым ректором университета.

6.1.2 На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД).

6.1.3 Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха);
- виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств, предусмотренным РПД.

6.1.4 Преподаватель доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5 Преподаватель рекомендует студентам основную и дополнительную литературу.

6.1.6 Преподаватель предоставляет перед промежуточной аттестацией (экзаменом или зачётом) список вопросов для подготовки.

6.1.7 Преподаватели, которые проводят лекционные и практические (семинарские) занятия, согласуют тематический план практических занятий, чтобы использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины.

6.1.8 При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, согласно РПД, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Использовать фронтальный опрос давая возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.9 Целесообразно в ходе защиты рефератов, лабораторных работ, курсовых работ и проектов задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО Московского Политеха).

6.1.10 Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1 Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.2 При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (СДО Московского Политеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.3 К промежуточной аттестации допускаются только обучающиеся, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины (РПД).

7. Фонд оценочных средств

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Контроль успеваемости и качества подготовки проводится в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в Московском политехническом университете".

Для контроля успеваемости и качества освоения дисциплины настоящей программой предусмотрены следующие виды контроля:

– контроль текущей успеваемости (текущий контроль);

– промежуточная аттестация.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

– подготовка и защита докладов с презентацией с обсуждением;

– тест, зачет/экзамен.

Оценочные средства текущего контроля успеваемости включают контрольные вопросы и задания в форме бланкового тестирования, для контроля освоения обучающимися разделов дисциплины – защита курсового проекта, решение задач.

Образцы тестовых заданий, контрольных вопросов и заданий для проведения текущего контроля, экзаменационных билетов, приведены в приложении.

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Показателем оценивания компетенций на различных этапах их формирования является достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю).

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7.3 Оценочные средства

7.3.1. Текущий контроль

Для проведения текущего контроля применяются следующие формы: разноуровневые задачи и задания; сообщение; устный опрос; собеседование; тест.

7.3.2. Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится на 8 семестре очного обучения и на 6 семестре заочного обучения в форме зачета.

Зачет проводится по билетам, ответы предоставляются письменно с последующим устным собеседованием. Билеты формируются из вопросов представленного ниже перечня.

Регламент проведения зачета и экзамена:

1. В билет включается (2) вопроса из разных разделов дисциплины и (одно, два) практических задания.

2. Перечень вопросов соответствует темам, изученным на лекционных и семинарских занятиях (прилагается).

3. Время на подготовку - до 15 минут, устное собеседование - до 10 минут.

4. Проведение аттестации (зачета) с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий выполняется в соответствии с утверждённым в университете «Порядком проведения промежуточной аттестации с использованием средств электронного обучения и дистанционных образовательных технологий».

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачётно-экзаменационной сессии. До даты проведения промежуточной аттестации учащийся должен выполнить все лабораторные работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности по ним представлены в таблице:

Вид работы	**Форма отчетности и текущего контроля**
Самостоятельная работа	Оформленный отчет о работе, предусмотренной рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Контрольная работа	Контрольная работа, выполненная на положительную оценку

Если не выполнен один или более видов учебной работы, указанных в таблице, преподаватель имеет право выставить неудовлетворительную оценку по итогам промежуточной аттестации.

7.3.3. Вопросы для подготовки к зачету

Примерные вопросы к зачету

1. Классификация основных потребителей и поставщиков тепловой энергии по видам тепловой нагрузки.
2. Абонентские устройства потребителей тепловой энергии.
3. Потребители тепла.
4. Нормы расхода тепла.
5. Графики потребления тепла.
6. Системы отопления, вентиляции и горячего водоснабжения
7. Режим работы тепловых сетей.
8. Системы теплоснабжения.
9. Тепловой режим работы сетей.
10. Гидравлический режим работы сетей.
11. Требования к установкам потребителей.
12. Схемы присоединения систем отопления.
13. Независимые схемы присоединения систем отопления.
14. Зависимые схемы присоединения систем отопления.
15. Выбор схемы присоединения систем отопления.
16. Схемы присоединения калориферных установок.
17. Основные требования, предъявляемые к энергетическим калориферным установкам.
18. Конструкции энергетических калориферов.
19. Компоновки энергетических - калориферных установок.
20. Тепловые схемы калориферных установок.
21. Воздушные тракты.
22. Пароводяные тракты установок ППВ.
23. Выбор теплоносителя и оценка тепловой эффективности.
24. Методика теплового, гидравлического и аэродинамического расчета калориферных установок.
25. Схемы присоединения систем горячего водоснабжения.

26. Закрытые системы теплоснабжения.
27. Открытые системы теплоснабжения.
28. Комплексные схемы присоединения.
29. Выбор схем присоединения систем горячего водоснабжения.
30. Методы регулирования отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.
31. Комбинированное регулирование отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.
32. Центральное регулирование отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.
33. Групповое регулирование отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.
34. Местное регулирование отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.
35. Индивидуальное регулирование отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.
36. Прерывистое регулирование отпуска теплоты из систем центрального теплоснабжения.
37. Схемы тепловых пунктов.
38. Индивидуальные и центральные тепловые пункты.
39. Резервирование теплоснабжения потребителей.
40. Схемы тепловых пунктов жилых и общественных зданий.
41. Схемы тепловых пунктов промышленных предприятий.
42. Оборудование тепловых пунктов.
43. Элеваторы и центробежные насосы.
44. Подогреватели.
45. Аккумуляторы, грязевики, трубопроводы, арматура.
46. Установки по защите систем горячего водоснабжения.
47. Организация проектирования и компоновка тепловых пунктов.
48. Организация проектирования.
49. Компоновка центральных тепловых пунктов.
50. Компоновка индивидуальных тепловых пунктов.
51. Проектирование ИТП: расчет, принципиальные схемы.
52. Индивидуальные тепловые пункты (ИТП).
53. Системы теплообеспечения дома с помощью ИТП.
54. Регулирование объема и структуры внутреннего потребления расходом теплоносителя во внешнем контуре.
55. Выбор схемы и установка ИТП автоматизированного типа.
56. Проектирование ИТП, монтаж и установка ИТП.
57. Авторегуляторы и приборы контроля.