

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 10.07.2025 08:49:13

Уникальный программный ключ:

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Мытищинский филиал

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

образования «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана

(национальный исследовательский университет)»

(МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана)



Заместитель директора

по учебной работе

МФ МГТУ им. Н. Э. Баумана

Макуев В.А.

«25» июня 2021 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ5 «Проектирование объектов лесного комплекса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Тепловые сети

Автор программы:

Савицкий А.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, savitskiy@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса»
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ5» от 15.06.2021 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



Рабочая программа одобрена на 2022/2023 учебный год.
Протокол № 10 заседания кафедры «ЛТ5» от 13.04.2022 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2023/2024 учебный год.
Протокол № 7 заседания кафедры «ЛТ5» от 21.04.2023 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2024/2025 учебный год.
Протокол № 12 заседания кафедры «ЛТ5» от 18.04.2024 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

Рабочая программа одобрена на 2025/2026 учебный год.
Протокол № 09.04.05-04/9 заседания кафедры «ЛТ5» от 22.04.2025 г.
Лист переутверждения рабочей программы дисциплины / практики.

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая рабочая программа дисциплины устанавливает требования к знаниям и умениям студента, а также определяет содержание и виды учебных занятий и отчетности.

Программа разработана в соответствии с:

- Самостоятельно устанавливаемым образовательным стандартом (СУОС 3++) по направлению подготовки (уровень бакалавриата): 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень бакалавриата)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
	Профессиональные компетенции собственные (обязательные)
ПКС-3 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий)	Способен участвовать в организации кадрового, материально-технического и метрологического обеспечения эксплуатации объектов профессиональной деятельности
ПКС-4 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий)	Способен участвовать в выполнении специальных расчетов для проектирования объектов профессиональной деятельности.
ПКС-5 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий)	Способен участвовать в планировании и контроле деятельности персонала по эксплуатации объектов профессиональной деятельности

Для категорий «знать, уметь, владеть» планируется достижение результатов обучения (РО), вносящих на соответствующих уровнях вклад в формирование компетенций, предусмотренных основной профессиональной образовательной программой (табл. 1).

Таблица 1. Индикаторы достижения компетенции

1	2	3
Компетенция: код по СУОС 3++, формулировка	Индикаторы	Формы и методы обучения, способствующие формированию и развитию компетенции
ПКС-3 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий) Способен участвовать в организации кадрового, материально-технического и метрологического обеспечения эксплуатации объектов профессиональной деятельности	ЗНАТЬ - методы контроля и порядок обслуживания оборудования объектов профессиональной деятельности	Лекции Семинары Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКС-4 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий) Способен участвовать в выполнении специальных расчетов для проектирования объектов профессиональной деятельности.	ЗНАТЬ - методы расчетов оборудования объектов профессиональной деятельности УМЕТЬ - проектировать и выбирать стандартное теплоэнергетическое оборудование на основе энергетической и тепловой эффективности ВЛАДЕТЬ - методикой расчета теплового оборудования - методикой расчетов эксплуатационных характеристик и параметров теплоэнергетического оборудования	Лекции Семинары Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКС-5 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий) Способен участвовать в планировании и контроле деятельности персонала по	ВЛАДЕТЬ - методами планирования работ по эксплуатации, техническому обслуживанию, текущему и капитальному ремонту объектов профессиональной	Лекции Семинары Самостоятельная работа (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные формы (методы) обучения:

1	2	3
эксплуатации объектов профессиональной деятельности	деятельности	обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы бакалавриата по направлению 13.03.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Техническая термодинамика;
- Газодинамика.

Освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее для следующих дисциплин образовательной программы:

- Энергообеспечение в теплоэнергетике и теплотехнологии;
- Подготовка и защита выпускной квалификационной работы.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень бакалавриата): 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника.

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы (з.е.), 144 академических часа (108 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 4 з.е. (144 ак.ч.)

Таблица 2. Объём дисциплины по видам учебных занятий (в академических часах)

Виды учебной работы	Объём по семестрам, акад. ч.	
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины
		1
Объём дисциплины	144	144
Аудиторная работа*	72	72
Лекции (Л)	36	36
Семинары (С)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	72	72
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	4.5	4.5
Выполнение курсовой работы	36	36
Подготовка к контрольной работе	3	3
Подготовка к рубежному контролю	6	6
Другие виды самостоятельной работы	18	18
Вид промежуточной аттестации		Зачёт ДЗчт

*в том числе, в форме практической подготовки

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО МОДУЛЯМ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ

Таблица 3. Содержание дисциплины

№ п/п	Тема (название) модуля	Виды занятий*, часы				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/ макс)
1 семестр									
1	Потребители теплоты, схемы и системы теплоснабжения	12	12	0	12	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	6	Контрольная работа	18/30
								ИТОГО:	18/30
2	Гидравлические и тепловые расчеты тепловых сетей	12	12	0	12	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	12	Рубежный контроль № 1	18/30
								ИТОГО:	18/30
3	Оборудование тепловых сетей и их конструктивные элементы	12	12	0	12	ПКС-3, ПКС-4, ПКС-5	18	Рубежный контроль № 2	24/40
								ИТОГО:	24/40
4	Курсовая работа	-	-	-	36	-	-	-	60/100
	ИТОГО за семестр	36	36	0	72	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Потребители теплоты, схемы и системы теплоснабжения	
	Лекции	12
1.1	Тепловые нагрузки Классификация потребителей теплоты	2
1.2	Методы определения расходов теплоты потребителями.	2
1.3	Схемы и системы теплоснабжения	2
1.4	Функциональные задачи систем потребителей теплоты.	2
1.5	Анализ уравнений теплового баланса потребителей теплоты.	2
1.6	Способы регулирования отпуска теплоты для систем централизованного теплоснабжения	2
	Семинары	12
C1.1	Часовые и годовые расходы теплоты. Графики потребления теплоты.	2
C1.2,	Коэффициент неравномерности потребления теплоты и число часов использования максимума. Расчет расхода теплоты.	2
C1.3	Принципы регулирования отпуска теплоты. Связанное и несвязанное регулирование отпуска теплоты на отопление зданий.	2
C1.4,	Автоматизация систем теплоснабжения. Регуляторы расхода, давления, температуры. Автоматизированные системы управления централизованным теплоснабжением.	2
C1.5	Тепловые характеристики теплообменных аппаратов. Регулирование однородной тепловой нагрузки. Отопительный график температур. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по нагрузке отопление.	2
C1.6	Построение графиков температур и расходов теплоносителя на отопление, вентиляцию и горячее водоснабжение. Построение графиков суммарного расхода теплоносителя. Регулирование разнородной тепловой нагрузки по суммарной нагрузке отопления и горячего водоснабжения.	2
	Самостоятельная работа	12
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP1.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP1.3	Подготовка к контрольной работе	3
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	6
2	Гидравлические и тепловые расчеты тепловых сетей	
	Лекции	12
2.1	Схемы тепловых сетей и их структура.	2
2.2,	Гидравлический расчет тепловых сетей	2
2,3	Гидравлические режимы тепловых сетей	2
2.4, 2.5	Тепловой расчет теплопроводов	4
2.6	Оборудование тепловых сетей	2
	Семинары	12
C2.1	Гидравлический расчет теплопроводов. Определение оптимальной величины удельных потерь давления. Расчет разветвленной тепловой сети. Особенности расчета закольцованных сетей. Пьезометрические графики	2
C2.2	Статический и динамический режимы. Требования к режиму давления. Разработка режима давления при сложном рельефе местности и протяженных тепловых сетях. Подбор сетевых и подпиточных насосов	2

C2.3	Подбор конструкции теплопроводов для надземной и подземной прокладки. Температурно-влажностный режим изоляции. Защита от коррозии.	2
C2.4	Трасса и профиль тепловой сети. Сложные конструкции переходов через естественные и искусственные препятствия.	2
C2.5	Механический расчет тепловых сетей. Компенсация температурных деформаций трубопроводов. Конструкции компенсаторов.	2
C2.6	Выбор типов компенсаторов. Расчет их компенсирующей способности. Естественная компенсация. Расчет естественной компенсации.	2
	Самостоятельная работа	12
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP2.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	6
3	Оборудование тепловых сетей и их конструктивные элементы	
	Лекции	12
3.1	Конструкции теплопроводов для надземной и подземной прокладки.	2
3.2, 3.3	Расчет и выбор конструктивных элементов тепловых сетей	4
3.4	Источники теплоты систем теплоснабжения	2
3.5	Виды источников теплоты.	2
3.6	Тепловые пункты	2
	Семинары	12
C3.1	Тепловые потери при надземной, подземной канальной и бесканальной прокладке тепловых сетей.	2
C3.2,	Расчет падения температуры теплоносителя. Эффективность тепловой изоляции.	2
C3.3	Расчет падения температуры теплоносителя. Эффективность тепловой изоляции.	2
C3.4	Расчет гидравлического сопротивления тепловой сети. Гидравлический режим закрытых тепловых сетей с автоматизированными и неавтоматизированными абонентами. Гидравлический режим открытых тепловых сетей.	2
C3.5	Гидравлический режим тепловых сетей с насосными и дросселирующими станциями. Нейтральная точка и способы ее задания в тепловых сетях. Гидравлический удар.	2
C3.6	Совместная работа ТЭЦ и пиковой котельной района. Теплоснабжение от АТЭЦ (атомных ТЭЦ) и АСТ (атомных станций теплоснабжения). Экономическая целесообразность использования атомной энергии для целей теплоснабжения.	2
	Самостоятельная работа	12
CP3.1	Проработка учебного материала лекций	1.5
CP3.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP3.4	Другие виды самостоятельной работы	6

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Самостоятельная работа студентов по дисциплине обеспечивается следующими учебно-методическими материалами:

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Учебная литература и дополнительные материалы [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины], обеспечивающие самостоятельную работу студента при подготовке к учебным занятиям, выполнении домашних работ, подготовке к контрольным мероприятиям и аттестациям.
5. Комплект индивидуальных заданий.

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине.

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине базируется на перечне компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы (раздел 1). ФОС обеспечивает объективный контроль достижения всех результатов обучения, запланированных для дисциплины.

ФОС включает в себя:

- перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы;
- описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания;
- типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы;
- методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Контроль освоения дисциплины производится в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

ФОС является приложением к данной рабочей программе дисциплины.

7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ, НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Литература по дисциплине

1. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / Соколов Е.Я. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. / Соколов Е.Я. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785383011669-SCN0016.html>.
2. ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДООТВЕДЕНИЯ, ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ. Учебное пособие для вузов / Курочкин Е. Ю. , Лашкинский Е. П. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/64523D76-B528-485F-A353-A3D9C0A36F10>.
3. ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРУБЫ И ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ РЕМОНТА И СТРОИТЕЛЬСТВА 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Феофанов Ю. А. - 2020. - URL: <https://urait.ru/book/49162AF0-0B2E-4941-9231-16071F4CCC5C>.
4. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / Соколов Е.Я. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. / Соколов Е.Я. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785383011669-SCN0016.html>.
5. ТЕПЛОТЕХНИКА И ЭНЕРГОСИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 5-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Быстрицкий Г. Ф. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/91C4F020-497F-4739-BACC-77580CC185E1>.

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ СЕТИ ИНТЕРНЕТ, РЕКОМЕНДУЕМЫХ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Сайт кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса»:
<https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt5/>
2. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
3. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
4. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
5. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu-kaluga.ru>.
6. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
7. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
8. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн»
<http://biblioclub.ru>.
9. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
10. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
11. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
12. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
13. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Приступая к работе, каждый студент должен принимать во внимание нижеследующие положения.

Дисциплина построена по модульному принципу, каждый модуль представляет собой логически завершённый раздел курса. Дисциплина делится на три модуля.

На первом занятии студент получает информацию для доступа к комплексу учебно-методических материалов по дисциплине.

Лекционные занятия посвящены рассмотрению ключевых, базовых положений курса и разъяснению учебных заданий, выносимых на самостоятельную проработку.

Семинарские занятия проводятся для закрепления усвоенной информации, приобретения навыков ее применения для решения практических задач в предметной области дисциплины.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий и индивидуальных и(или) групповых консультаций, предусматривающих участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Практическая подготовка может включать в себя отдельные занятия лекционного типа, которые предусматривают передачу учебной информации обучающимся, необходимой для последующего выполнения работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

Самостоятельная работа студентов включает следующие виды: проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к контрольной работе, выполнение расчетно-графической работы. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде их личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекционного курса, но и их расширение в результате поиска, анализа, структурирования и представления в компактном виде современной информации из всех возможных источников.

Текущий контроль проводится в течение каждого модуля, его итоговые результаты складываются из оценок по следующим видам контрольных мероприятий:

- Контрольная работа
- Рубежные контроли

Освоение дисциплины и ее успешное завершение на стадии промежуточной аттестации возможно только при регулярной работе во время семестра и планомерном прохождении текущего контроля. Набрать рейтинг по всем модулям в каждом семестре, пройти по каждому модулю плановые контрольные мероприятия в течение экзаменационной сессии невозможно.

Для завершения работы в семестре студент должен выполнить все контрольные мероприятия.

Промежуточная аттестация по дисциплине проходит в форме зачета и дифференцированного зачета.

Методика оценки по рейтингу

Студент, выполнивший все предусмотренные учебным планом задания и сдавший все контрольные мероприятия, получает итоговую оценку по дисциплине за семестр в соответствии со шкалой:

Рейтинг	Оценка на экзамене, дифференцированном зачете	Оценка на зачете
85 – 100	отлично	Зачтено
71 – 84	хорошо	

60 – 70	удовлетворительно	
0 – 59	неудовлетворительно	Не зачтено

Оценивание дисциплины ведется в соответствии с Положением о текущем контроле успеваемости и промежуточной аттестации студентов МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЪЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ И ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ

Информационные технологии:

- Электронная информационно-образовательная среда МГТУ им. Н.Э. Баумана обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программам практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: savitskiy@mgul.ac.ru

Программное обеспечение:

- Excel
- Mathcad
- PowerPoint
- Word

Информационные справочные системы:

- Информационно-правовая система «Гарант» <http://www.garant.ru>;
- Информационно-правовая система «Консультант Плюс» <http://www.consultant.ru>;

Профессиональные базы данных:

- Ресурс «Машиностроение» <http://www.i-mash.ru>.
- Портал машиностроения <http://www.mashportal.ru>.

**11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ,
НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

Перечень материально-технического обеспечения дисциплины

№, п/п	Вид занятий	Вид и наименование оборудования
1	Лекции	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
2	Семинары	специально оборудованные аудитории с мультимедийными средствами, средствами звуковоспроизведения и имеющими выход в сеть Интернет; помещения для проведения аудиторных занятий, оборудованные учебной мебелью; аудитории оснащенные компьютерами с доступом к базам данных и сети Интернет; студии; компьютерные классы.
3	Самостоятельная работа	библиотека, имеющая рабочие места для студентов; выставочные залы; аудитории, оснащенные компьютерами с доступом к сети Интернет. Социокультурное пространство университета позволяет студенту качественно выполнять самостоятельную работу.

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. ИНЖЕНЕРНЫЕ СИСТЕМЫ ВОДОСНАБЖЕНИЯ, ВОДООТВЕДЕНИЯ, ТЕПЛОГАЗОСНАБЖЕНИЯ. Учебное пособие для вузов / Курочкин Е. Ю. , Лашкинский Е. П. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/04C227AC-8A9D-42DD-B52B-2DAEA714E296>.
2. Теплофикация и тепловые сети [Электронный ресурс]: учебник для вузов. / Соколов Е.Я. - М. : Издательский дом МЭИ, 2017. / Соколов Е.Я. - URL: <https://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785383011669-SCN0016.html>.
3. ТЕПЛОТЕХНИКА И ЭНЕРГОСИЛОВОЕ ОБОРУДОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ 5-е изд., испр. и доп. Учебник для вузов / Быстрицкий Г. Ф. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/91C4F020-497F-4739-BACC-77580CC185E1>.
4. ИНЖЕНЕРНЫЕ СЕТИ: СОВРЕМЕННЫЕ ТРУБЫ И ИЗДЕЛИЯ ДЛЯ РЕМОНТА И СТРОИТЕЛЬСТВА 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Феофанов Ю. А. - 2022. - URL: <https://urait.ru/book/F3BD12EE-A051-4315-8225-EC82B0D934E3>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- Foxit Reader
- Mathcad
- Mathcad
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Савицкий А.С., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, savitskiy@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Теплофикация и тепловые сети Практикум / Николаев Ю.Е., Вдовенко И.А. - 2015. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/76520.html>.
2. Источники и системы теплоснабжения : тепловые сети и тепловые пункты: учебник / Авдюнин Е. Г. - 2019. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=564782.
3. Тепловые сети: практическое пособие / Соколов Е. Я. - 1956. - URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=576601.
4. Системы теплогазоснабжения предприятий Учебное пособие / Суслов Д.Ю., Подпоринов Б.Ф. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/122954.html>.
5. Правила техники безопасности при эксплуатации тепломеханического оборудования электростанций и тепловых сетей. РД 34. 03. 201-97 : введены в действие с 15 октября 1997 г. : утв. зам. министра М-ва топлива и энергетики РФ. - Новосибирск : Сиб. унив. изд-во, 2007. - 174 с. - ISBN 5-379-00353-2. - ISBN 978-5-379-00353-1.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- Foxit Reader
- Mathcad
- Mathcad
- OpenOffice

Преподаватель кафедры:

Подрубалов М.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, podrubalov@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Бускунов Р. Ш. Тепловые сети : учебное пособие / Бускунов Р. Ш. - Инфра-Инженерия, 2023. - ISBN 978-5-9729-1254-4.
2. Катков Д. С., Попов И. Н., Культяев С. Г. Системы централизованного теплоснабжения. Тепловые сети : учебное пособие / Катков Д. С., Попов И. Н., Культяев С. Г. - Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. - ISBN 978-5-7433-3530-5.
3. Теплофикация и тепловые сети Практикум / Николаев Ю.Е., Вдовенко И.А. - 2015. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/76520.html>.
4. Системы теплогазоснабжения предприятий Учебное пособие / Суслов Д.Ю., Подпоринов Б.Ф. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/122954.html>.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mathcad
- Mozilla Firefox
- КОМПАС-3D

Преподаватель кафедры:

Подрубалов М.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, podrubalov@bmstu.ru

ЛИСТ ВНЕСЕНИЯ ИЗМЕНЕНИЙ

1). П.7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины

Литература по дисциплине:

1. Е. Я. Соколов. Тепловые сети : практическое пособие / Е. Я. Соколов. - Москва, Ленинград : Государственное энергетическое издательство, 1956. - 236 с.
2. Катков Д. С., Попов И. Н., Культяев С. Г. Системы централизованного теплоснабжения. Тепловые сети : учебное пособие / Катков Д. С., Попов И. Н., Культяев С. Г. - Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. - ISBN 978-5-7433-3530-5.
3. Катков Д. С., Попов И. Н., Культяев С. Г. Системы централизованного теплоснабжения. Тепловые сети : учебное пособие / Катков Д. С., Попов И. Н., Культяев С. Г. - Саратовский государственный технический университет имени Ю. А. Гагарина, ЭБС АСВ, 2022. - ISBN 978-5-7433-3530-5.
4. Е. Г. Авдюнин. Источники и системы теплоснабжения: тепловые сети и тепловые пункты : учебник / Е. Г. Авдюнин. - Москва, Вологда : Инфра-Инженерия, 2019. - 301 с. - ISBN 978-5-9729-0296-5.

2). П.10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ, ВКЛЮЧАЯ ПЕРЕЧЕНЬ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ И ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ, ЧИТАТЬ В СЛЕДУЮЩЕЙ РЕДАКЦИИ:

10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных

Программное обеспечение:

- 7-Zip
- Arch Linux
- LibreOffice
- Mozilla Firefox

Преподаватель кафедры:

Подрубалов М.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, podrubalov@bmstu.ru