

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Должность: Заместитель директора по учебной работе

Дата подписания: 11.07.2025 15:25:29

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.

«19» мая 2023 г.

Факультет ЛТ «Факультет лесного хозяйства, лесопромышленных

технологий и садово-паркового строительства»

Кафедра ЛТ5 «Проектирование объектов лесного комплекса»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Проектирование объектов теплоэнергетики в промышленности и ЖКХ

Автор программы:

Ермоченков М.Г., профессор (д.н.), доктор технических наук, доцент, ermochenkov@bmstu.ru

Утверждена на заседании кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса»
Протокол № 7 заседания кафедры «ЛТ5» от 21.04.2023 г.

Начальник Отдела образовательных программ
Шевлякова А.А



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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1.Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы	4
2.Место дисциплины в структуре образовательной программы	8
3.Объем дисциплины.....	9
4.Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	10
5.Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	15
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	16
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	17
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	18
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	19
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	21
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	22

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 магистратуры): 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- Основной профессиональной образовательной программой по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»;
- Учебным планом МГТУ им. Н.Э. Баумана по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

При освоении дисциплины планируется формирование компетенций, предусмотренных ОПОП на основе СУОС 3++ по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» (уровень магистратуры)

Код компетенции по СУОС 3++	Формулировка компетенции
Универсальные компетенции собственные	
УКС-2 (13.04.01)	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения
Профессиональные компетенции собственные	
ПКС-3 (13.04.01/31 Теплоэнергетические системы предприятий и жилищно-коммунального хозяйства)	Способен организовывать работы исполнителей, контролировать и проверять выполнение работ по проектированию технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и тепловых сетей
ПКС-4 (13.04.01/31 Теплоэнергетические системы предприятий и жилищно-коммунального хозяйства)	Способен осуществлять авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений по технологическим решениям котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и тепловых сетей

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
УКС-2 (13.04.01) Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, действовать в нестандартных ситуациях, нести социальную и этическую ответственность за принятые решения	ЗНАТЬ - этапы жизненного цикла проекта, его разработки и реализации - методы разработки и управления проектами УМЕТЬ - разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях ВЛАДЕТЬ - методиками разработки и управления проектом - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, в том числе его экологической и социальной значимости	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах
ПКС-3 (13.04.01/31 Теплоэнергетические системы предприятий и жилищно-коммунального хозяйства) Способен организовывать работы исполнителей, контролировать и проверять выполнение работ по проектированию технологических решений котельных, центральных тепловых пунктов, малых	ЗНАТЬ - нормативную документацию по эксплуатации котельных, работающих на различных видах топлива и электронагреве, трубопроводов и оборудования тепловых сетей - правила выполнения работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах - требования к подготовке заданий на подготовку проектной документации объекта капитального строительства - требования к приемке результатов работ по подготовке проектной документации УМЕТЬ	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения(Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
теплоэлектроцентралей и тепловых сетей	- проверять соответствие разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям - осуществлять контроль сроков и качества разработки проектных решений по технологическому оборудованию котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей	
ПКС-4 (13.04.01/31 Теплоэнергетические системы предприятий и жилищно-коммунального хозяйства) Способен осуществлять авторский надзор за соблюдением утвержденных проектных решений по технологическим решениям котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей и тепловых сетей	ЗНАТЬ - нормативно-технические документы, регламентирующие осуществление авторского надзора - правила выполнения и оформления проектной документации в соответствии с требованиями нормативно-технических документов на проектную документацию - правила и стандарты системы контроля (менеджмента) качества проектной организации - требования к выполнению работ на особо опасных, технически сложных и уникальных объектах - основы теории принятия решений УМЕТЬ - работать с каталогами и справочниками, электронными базами данных - применять профессиональные компьютерные средства для подготовки проектной документации по технологическим решениям котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей - оценивать соблюдение утвержденных проектных решений по технологическому оборудованию	Формы обучения: Фронтальная и групповая формы. Методы обучения: Словесный метод обучения (Лекции) Методы практической работы (Семинары) Метод проблемного обучения (Самостоятельная работа) (в том числе выполнение курсовой работы) Активные и интерактивные методы обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах

1	2	3
	котельных, центральных тепловых пунктов, малых теплоэлектроцентралей - выбирать и обосновывать оптимальные средства и методы устранения выявленных в процессе проведения мероприятий авторского надзора отклонений и нарушений ВЛАДЕТЬ - методами теории принятия решений	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в блок Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы магистратуры по направлению 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Изучение дисциплины предполагает предварительное освоение следующих дисциплин учебного плана:

- Современные технологии и оборудование теплоснабжения предприятий и ЖКХ;
- Теплоэнергетическое оборудование источников теплоснабжения;
- Технологическое и вспомогательное оборудование объектов теплоэнергетики.

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

- Преддипломная практика;
- Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Освоение учебной дисциплины связано с формированием компетенций с учетом матрицы компетенций ОПОП для направления (уровень магистратуры): 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника .

3. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общий объем дисциплины составляет 7 зачетных единиц (з.е.), 252 академических часа (189 астрономических часов). В том числе: 1 семестр – 2 з.е. (72 ак.ч.), 2 семестр – 5 з.е. (180 ак.ч.).

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

Виды учебной работы	Объем по семестрам, акад. ч.		
	Всего	Количество семестров освоения дисциплины	
		1	2
Объем дисциплины	252	72	180
Аудиторная работа*	86	36	50
Лекции (Л)	48	18	30
Семинары (С)	38	18	20
Самостоятельная работа (СР)	166	36	130
Проработка учебного материала лекций	6	2.25	3.75
Подготовка к семинарам	4.75	2.25	2.5
Подготовка к рубежному контролю	15	9	6
Выполнение курсовой работы	36	0	36
Подготовка к экзамену	30	0	30
Другие виды самостоятельной работы	74.25	22.5	51.75
Вид промежуточной аттестации		Зачёт	Экзамен 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	Понятия и принципы методологии теплоэнергетики	8	8	0	14	УКС-2, ПКС-3, ПКС-4	7	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
2	Проектирования объектов теплоэнергетики	4	4	0	10	УКС-2, ПКС-3, ПКС-4	12	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
3	Проектирование тепловых сетей	6	6	0	12	УКС-2, ПКС-3, ПКС-4	18	Рубежный контроль	24/40
								ИТОГО:	24/40
	ИТОГО за семестр	18	18	0	36	-	-	-	60/100
2 семестр									
4	Проектирование объектов отопления, вентиляции и кондиционирования	14	10	0	32	УКС-2, ПКС-3, ПКС-4	5	Рубежный контроль	18/30
								ИТОГО:	18/30
5	Проектирование котельных установок	16	10	0	32	УКС-2, ПКС-3, ПКС-4	10	Рубежный контроль	24/40
								ИТОГО:	24/40
6	Курсовая работа	-	-	-	36	-	-	-	60/100

7	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	30	20	0	130	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	Понятия и принципы методологии теплоэнергетики	
	Лекции	8
1.1	Законодательно-нормативная база проектирования теплоэнергетических систем	2
1.2	Этапы проектирования	2
1.3	Системы автоматизированного проектирования теплоэнергетических систем	2
1.4	Общие сведения о теплоснабжении промышленных и гражданских зданий. Обеспечение требуемой тепловой устойчивости зданий и сооружений	2
	Семинары	8
C1.1	Единая система конструкторской документации	2
C1.2	Процедуры проектирования теплоэнергетических систем	2
C1.3	Назначение и классификация САПР. Состав и структура САПР.	2
C1.4	Определение теплоустойчивости ограждающих конструкций. Оценка сопротивления воздухопроницанию ограждающих конструкций.	2
	Самостоятельная работа	14
CP1.1	Проработка учебного материала лекций	1
CP1.2	Подготовка к семинарам	1
CP1.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP1.4	Другие виды самостоятельной работы	9
2	Проектирования объектов теплоэнергетики	
	Лекции	4
2.1	Конструкции тепловых сетей. Выбор конструкций теплопроводов.	2
2.2	Расчеты при проектировании тепловых сетей	2
	Семинары	4
C2.1	Элементы и конструкции тепловых сетей	2
C2.2	Расчеты при проектировании тепловых сетей	2
	Самостоятельная работа	10
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.5
CP2.2	Подготовка к семинарам	0.5
CP2.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	6
3	Проектирование тепловых сетей	
	Лекции	6
3.1	Расчет и проектирование ИТП	2
3.2	Расчет и проектирование систем водяного отопления	2
3.3	Отопительные приборы. Типы отопительных приборов и их характеристики. Расчет необходимой поверхности нагрева отопительных приборов.	2
	Семинары	6
C3.1	Основное оборудование тепловых пунктов	2
C3.2	Выбор систем отопления.	2

СЗ.3	Приборы отопления. Расчет площади, размера и числа отопительных приборов.	2
	Самостоятельная работа	12
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	7.5
4	Проектирование объектов отопления, вентиляции и кондиционирования	
	Лекции	14
4.1	Требования к воздуху различных производств и нормативные параметры микроклимата для расчета вентиляции	2
4.2	Устройство и расчет систем вентиляции	2
4.3	Оборудование вентиляционных систем и его размещение	2
4.4	Системы контроля микроклимата	2
4.5	Вопросы энергосбережения при проектировании и эксплуатации систем отопления, вентиляции и кондиционирования	2
4.6	Основные характеристики проектируемой котельной установки	2
4.7	Конструкции котлов и топочных устройств, устанавливаемых в отопительно-производственных котельных	2
	Семинары	10
С4.1	расчет систем вентиляции	2
С4.2	Построение графиков расхода тепла. Характеристика сжигаемого топлива.	2
С4.3	Определени тепловыделения в топке и теоретической температуры горения. Определение температуры газа на выходе из топки.	2
С4.4	Расчет газыходов паровых и водогрейных котлов	2
С4.5	Расчет водяных экономайзеров	2
	Самостоятельная работа	32
СР4.1	Проработка учебного материала лекций	1.75
СР4.2	Подготовка к семинарам	1.25
СР4.3	Подготовка к рубежному контролю	3
СР4.4	Другие виды самостоятельной работы	26
5	Проектирование котельных установок	
	Лекции	16
5.1	Тепловой баланс котлоагрегата. Продукты сгорания топлива.	2
5.2	Расчет поверхностей нагрева	2
5.3	Аэродинамический расчет котельного агрегата. Тяго-дутьевые устройства	2
5.4	Питательные устройства и насосные установки	2
5.5	Система водоподготовки	2
5.6	Теплообменные аппараты	2
5.7	Транспортировка топлива, его хранение, шлакозолоудаление и золоулавливание	2
5.8	Здания котельных и их проектирование	2
	Семинары	10
С5.1	Расчет воздухоподогревателей	2
С5.2	Расчет аэродинамического сопротивления котельной установки.	2

C5.3	Расчет системы водоподготовки.	2
C5.4	Расчет деаэратора.	2
C5.5	Расчет золоуловливающей установки	2
	Самостоятельная работа	32
CP5.1	Проработка учебного материала лекций	2
CP5.2	Подготовка к семинарам	1.25
CP5.3	Подготовка к рубежному контролю	3
CP5.4	Другие виды самостоятельной работы	25.75
6	Курсовая работа	36
CP6.1	Выполнение курсовой работы	36
7	Экзамен	30
CP7.1	Подготовка к экзамену	30

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

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

1. Рабочая программа дисциплины.
2. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины [Раздел 7 Рабочей программы дисциплины].
3. Перечень ресурсов сети «Интернет», рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины [Раздел 8 Рабочей программы дисциплины].
4. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины [Раздел 9 Рабочей программы дисциплины].
5. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных [Раздел 10 Рабочей программы дисциплины].

Студенты получают доступ к указанным материалам начиная с первого занятия по дисциплине, в соответствии с ОПОП.

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

1. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справ. / общ. ред. Клименко А. В., Зорин В. М. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2004. - 630 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника : справ. сер. : в 4 кн. ; кн. 4). - Библиогр.: с. 608-609. - ISBN 5-7046-0514-1.
2. Проектирование отопительно-производственной котельной Учебное пособие / Салов А.Г., Цынаева А.А. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/43398.html>.
3. Проектирование теплообменных аппаратов АЭС /Под общ. ред. Ф. М. Митенкова. - М. : Энергоатомиздат, 1988. - 296 с., ил.
4. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : Утв. приказом Минэнерго от 24. 03. 03 №115 : Введены в действие с 1 октября 2003 г. - М. : ЭНАС, 2009. - 204 с. - ISBN 978-5-93196-833-9.
5. Липов Ю. М., Самойлов Ю. Ф., Виленский Т. В. Компоновка и тепловой расчет парового котла : учеб. пособие для вузов / Липов Ю. М., Самойлов Ю. Ф., Виленский Т. В. - Репр. воспроизведение изд. 1988 г. - М. : Альянс, 2012. - 207 с. : ил. - Библиогр.: с. 204. - ISBN 978-5-91872-023-3.

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

1. Сайт университета: <http://bmstu.ru>
2. Сайт кафедры «Проектирование объектов лесного комплекса»: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt5/>.
3. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <http://vk.com/bmstu1830>.
4. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
6. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
7. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://bmstu-kaluga.ru/library>.
8. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
9. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
10. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
11. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
12. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
13. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
14. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
15. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
16. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. <http://fcior.edu.ru>.
17. Сайт Издательства МГТУ им. Н.Э. Баумана <https://bmstu.press/>.

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 дисциплины. В первом семестре три модуля. Во втором семестре три модуля (включая экзамен), выполняется курсовая работа.

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

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

Семинары 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 семинаров, 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: в первом семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, подготовка к рубежному контролю, во втором семестре проработка учебного материала лекций, подготовка к семинарам, выполнение курсовой работы, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю. Результаты всех видов работы студентов формируются в виде личного рейтинга, который учитывается на промежуточной аттестации. Самостоятельная работа предусматривает не только проработку материалов лекций, 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:
- Рубежный контроль.

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 результатам первого семестра по дисциплине проходит в форме зачета. Промежуточная аттестация по результатам второго семестра проходит в форме дифференцированного зачетаэкзамена, контролирующего освоение ключевых, базовых положений дисциплины, составляющих основу остаточных знаний по ней.

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	Зачтено
60 – 70	удовлетворительно	Зачтено
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, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ 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.
- Электронная почта преподавателя: ermochenkov@bmstu.ru;
- Система BigBlueButton <https://webinar.bmstu.ru>;

Программное обеспечение:

- LibreOffice
- Mathcad
- Matlab
- КОМПАС-3D

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. Салов А. Г., Цынаева А. А. Проектирование отопительно-производственной котельной : учебное пособие / Салов А. Г., Цынаева А. А. - Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - ISBN 978-5-9585-0606-4.
2. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справ. / общ. ред. Клименко А. В., Зорин В. М. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2004. - 630 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника : справ. сер. : в 4 кн. ; кн. 4). - Библиогр.: с. 608-609. - ISBN 5-7046-0514-1.
3. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : Утв. приказом Минэнерго от 24. 03. 03 №115 : Введены в действие с 1 октября 2003 г. - М. : ЭНАС, 2009. - 204 с. - ISBN 978-5-93196-833-9.
4. Липов Ю. М., Самойлов Ю. Ф., Виленский Т. В. Компонировка и тепловой расчет парового котла : учеб. пособие для вузов / Липов Ю. М., Самойлов Ю. Ф., Виленский Т. В. - Репр. воспроизведение изд. 1988 г. - М. : Альянс, 2012. - 207 с. : ил. - Библиогр.: с. 204. - ISBN 978-5-91872-023-3.

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:

Ермоченков М.Г., профессор (д.н.), доктор технических наук, доцент, ermochenkov@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. Промышленная теплоэнергетика и теплотехника : справ. / общ. ред. Клименко А. В., Зорин В. М. - 3-е изд., перераб. и доп. - М. : Изд-во МЭИ, 2004. - 630 с. : ил. - (Теплоэнергетика и теплотехника : справ. сер. : в 4 кн. ; кн. 4). - Библиогр.: с. 608-609. - ISBN 5-7046-0514-1.
2. Правила технической эксплуатации тепловых энергоустановок : Утв. приказом Минэнерго от 24. 03. 03 №115 : Введены в действие с 1 октября 2003 г. - М. : ЭНАС, 2009. - 204 с. - ISBN 978-5-93196-833-9.
3. Липов Ю. М., Самойлов Ю. Ф., Виленский Т. В. Компоновка и тепловой расчет парового котла : учеб. пособие для вузов / Липов Ю. М., Самойлов Ю. Ф., Виленский Т. В. - Репр. воспроизведение изд. 1988 г. - М. : Альянс, 2012. - 207 с. : ил. - Библиогр.: с. 204. - ISBN 978-5-91872-023-3.
4. Салов А. Г., Цынаева А. А. Проектирование отопительно-производственной котельной : учебное пособие / Салов А. Г., Цынаева А. А. - Самарский государственный архитектурно-строительный университет, ЭБС АСВ, 2014. - ISBN 978-5-9585-0606-4.

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:

Хроменко А.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, hromenko@bmstu.ru