

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

ФИО: Макуев Валентин Анатольевич

Мытищинский филиал

Должность: Заместитель директора по учебной работе

федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего

Дата подписания: 25.06.2024 12:55:09

Уникальный программный ключ:

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

a0887579b7e63594c87851bc1bb030c7c4482fa1

(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

Нагнетатели и тепловые двигатели

Автор программы:

Шевляков А.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, shevlyakov@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.

ОГЛАВЛЕНИЕ

	с.
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.....	6
3. Объем дисциплины	7
4. Содержание дисциплины, структурированное по модулям учебной дисциплины с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	8
5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	13
6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	14
7. Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	15
8. Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины.....	16
9. Методические указания для студентов по освоению дисциплины.....	17
10. Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	19
11. Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины..	20

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
ПКС-4 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий)	Способен участвовать в выполнении специальных расчетов для проектирования 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
<p>ПКС-4 (13.03.01/31 Энергообеспечение предприятий) Способен участвовать в выполнении специальных расчетов для проектирования объектов профессиональной деятельности.</p>	<p>ЗНАТЬ - методы расчетов оборудования объектов профессиональной деятельности</p> <p>УМЕТЬ - проектировать и выбирать стандартное теплоэнергетическое оборудование на основе энергетической и тепловой эффективности</p> <p>ВЛАДЕТЬ - методикой расчетов эксплуатационных характеристик и параметров теплоэнергетического оборудования</p>	<p>Лекции Семинары Лабораторные работы Самостоятельная работа Активные и интерактивные формы (методы) обучения: обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах; работа в команде (в группах)</p>

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:

- Теоретическая механика;
- Техническая термодинамика.

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

- Монтаж, эксплуатация и ремонт энергетического оборудования;
- Технологические энергоносители и системы газоснабжения;
- Подготовка и защита ВКР.

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 5 зачетных единиц (з.е.), 180 академических часов (135 астрономических часов). В том числе: 1 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
Объем дисциплины	180	180
Аудиторная работа*	72	72
Лекции (Л)	36	36
Семинары (С)	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	18	18
Самостоятельная работа (СР)	108	108
Проработка учебного материала лекций	4.5	4.5
Подготовка к семинарам	2.25	2.25
Подготовка к лабораторным работам	10	10
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к рубежному контролю	3	3
Выполнение расчетно-графической работы	27	27
Подготовка рефератов	6	6
Другие виды самостоятельной работы	25.25	25.25
Вид промежуточной аттестации		Экзамен

*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				Активные и интерактивные формы проведения занятий		Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР	Форма проведения занятий	Часы		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/макс)
1 семестр											
1	Нагнетатели: насосы	24	6	18	52	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах. Работа в команде (в группах)	12	ПКС-4	12	Лабораторные работы	5/10
										Расчетно-графическая работа	16/27
										Рубежный контроль	7/11
										ИТОГО:	28/48
2	Нагнетатели: вентиляторы; компрессоры	6	6	0	13	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ПКС-4	15	Реферат	7/11
										ИТОГО:	7/11
3	Тепловые двигатели: двигатели внутреннего сгорания; паротурбинные установки; газотурбинные установки	6	6	0	13	Обсуждение практических примеров на лекциях и семинарах	6	ПКС-4	18	Реферат	7/11
										ИТОГО:	7/11
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	36	18	18	108	-	24	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№ п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Нагнетатели: насосы»	
	Лекции	24
1.1	Общие сведения о нагнетателях и тепловых двигателях. Место и роль нагнетателей и тепловых двигателей в системах теплоэнергоснабжения промышленных предприятий. Классификация нагнетателей и тепловых двигателей. Область применения. Основные понятия и определения. Основные параметры работы	2
1.2	Насосы Общие сведения о насосах. Классификация насосов. Принцип действия динамических и объемных насосов. Классификация насосов. Основные параметры насосов: подача (расход), напор, мощность, КПД, вакуумметрическая высота всасывания	2
1.3	Лопастные насосы. Общие сведения, классификация и области применения. Устройство, принцип действия и особенности применения центробежных насосов	2
1.4	Движение жидкости в рабочем колесе центробежного насоса. Основное уравнение лопастных машин	2
1.5	Основы теории подобия лопастных машин	2
1.6	Коэффициент быстроходности. Рабочие характеристики центробежных насосов	2
1.7	Эксплуатационные расчеты лопастных насосов. Насосные установки	2
1.8	Совместная работа насоса и трубопровода. Подбор насосов	2
1.9	Способы регулирования режима работы центробежных насосов на сеть. Последовательное и параллельное соединение насосов. Явление кавитации в насосах	2
1.10	Осевые насосы и их рабочие характеристики. Вихревые насосы и их рабочие характеристики	2
1.11	Объемные насосы. Общие сведения, классификация и области применения. Устройство, принцип действия и особенности применения поршневых, плунжерных и диафрагменных насосов. Неравномерность подачи и способы ее выравнивания. Регулирование подачи	2
1.12	Устройство, принцип действия, характеристики и особенности роторных насосов различных типов: шестеренных, винтовых, колесных, пластинчатых, роторно-поршневых (радиально-поршневых и аксиально-поршневых). Подача роторных насосов и ее регулирование. Насосы специального типа	2
	Семинары	6
С1.1	Основные параметры насосов: подача (расход), напор, мощность, КПД, вакуумметрическая высота всасывания. Эксплуатационные расчеты центробежных насосов. Насосные установки. Характеристики различных типов центробежных насосов	2
С1.2	Совместная работа насоса и трубопровода. Оптимальный диаметр трубопровода. Характеристика сети. Подбор насосов. Рабочая (лимитная)	2

	точка	
C1.3	Основы теории подобия лопастных машин. Коэффициент быстроходности. Рабочие характеристики центробежных насосов. Способы регулирования подачи центробежных насосов при их работе на сеть. Последовательное и параллельное соединение насосов	2
	Лабораторные работы	18
ЛР1.1	Испытание центробежного насоса	4
ЛР1.2	Исследование характеристик насосной установки при последовательном подключении насосов	4
ЛР1.3	Исследование характеристик насосной установки при параллельном подключении насосов	4
ЛР1.4	Изучение устройства и определение рабочих и кавитационных характеристик шестеренного насоса	4
ЛР1.5	Испытание шестеренного насоса с переливным клапаном	2
	Самостоятельная работа	52
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	3
СР1.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР1.3	Подготовка к лабораторным работам	10
СР1.4	Подготовка к рубежному контролю	3
СР1.5	Выполнение расчетно-графической работы	27
СР1.6	Другие виды самостоятельной работы	8.25
2	«Нагнетатели: вентиляторы; компрессоры»	
	Лекции	6
2.1	Вентиляторы Основные понятия. Назначение и классификация вентиляторов. Область применения. Общие сведения о вентиляторах. Характеристики вентиляторов различных типов. Подбор вентиляторов и определение их размеров. Параллельная и последовательная работа вентиляторов. Работа вентиляторов в сети. Центробежные вентиляторы. Классификация, конструкция, принцип действия и основные характеристики. Выбор центробежного вентилятора по заданным параметрам и его регулирование. Влияние механических примесей в газе на работу вентилятора. Пылесосы, дымососы и их особенности. Осевые вентиляторы. Классификация, конструкция, принцип действия и основные характеристики. Выбор осевого вентилятора по заданным параметрам и его регулирование	2
2.2	Компрессоры Основные понятия. Назначение и классификация компрессоров. Область применения. Общие сведения о компрессорах. Характеристики компрессоров различных типов. Подбор компрессоров. Поршневые компрессоры. Классификация, конструкция, принцип действия и основные характеристики. Теоретический рабочий процесс одноступенчатого поршневого компрессора. Индикаторная диаграмма. Мощность и КПД. Мертвое пространство и подача. Действительный рабочий процесс в компрессоре. Многоступенчатые компрессоры	2
2.3	Центробежные компрессоры. Классификация, конструкция, принцип действия и основные характеристики. Регулирование подачи центробежных	2

	компрессоров. Другие типы компрессоров. Их классификация, конструкция, принцип действия и основные характеристики. Регулирование подачи	
	Семинары	6
C2.1	Характеристики вентиляторов различных типов. Подбор вентиляторов и определение их размеров. Параллельная и последовательная работа вентиляторов. Работа вентиляторов в сети. Выбор центробежного вентилятора по заданным параметрам и его регулирование. Выбор осевого вентилятора по заданным параметрам и его регулирование	2
C2.2	Характеристики компрессоров различных типов. Подбор компрессоров. Классификация, конструкция, принцип действия и основные характеристики поршневых компрессоров. Теоретический рабочий процесс одноступенчатого поршневого компрессора. Индикаторная диаграмма. Мощность и КПД	2
C2.3	Классификация, конструкция, принцип действия и основные характеристики центробежных компрессоров. Регулирование работы центробежных компрессоров	2
	Самостоятельная работа	13
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	0.75
CP2.3	Подготовка реферата	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	8.5
3	«Тепловые двигатели: двигатели внутреннего сгорания; паротурбинные установки; газотурбинные установки»	
	Лекции	6
3.1	Тепловые двигатели Общие сведения о тепловых двигателях. Классификация тепловых двигателей. Двигатели внутреннего сгорания Основные понятия. Назначение и классификация двигателей внутреннего сгорания. Область применения. Общие сведения. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания. Общие принципы в устройстве двигателей внутреннего сгорания. Техничко-экономические показатели. Тепловой баланс. Основы теплового расчета ДВС. Схемы двигателей, основные показатели работы двигателей. Эффективные и индикаторные показатели. Понятие литровой мощности двигателя	2
3.2	Паротурбинные установки Основные понятия. Назначение и классификация паротурбинных установок. Область применения. Общие сведения. Особенности работы. Построение процесса расширения пара в проточной части турбины в I-S диаграмме, работа пара, треугольники скоростей. Лопаточный аппарат ступеней турбины. Потери энергии в лопаточных решетках. Конструкции паровых турбин. Схемы и циклы газотурбинных установок и параметры, их характеризующие. Турбины со ступенями давления. Необходимость и преимущества многоступенчатой конструкции турбины. Превращения тепловой энергии в работу в паровой турбине. Коэффициент возврата тепла. Многоцилиндровые турбины. Расход рабочего вещества и тепла на турбину и мощность, развиваемая турбиной. Конструкция элементов	2

	паровой турбины	
3.3	Газотурбинные установки Основные понятия. Назначение и классификация газотурбинных установок. Область применения. Общие сведения. Особенности работы. Схемы и циклы газотурбинных установок. Цикл простейшей газотурбинной установки. Газотурбинная установка с регенерацией тепла. Особенности конструктивных решений газовых турбин	2
	Семинары	6
С3.1	Общие сведения о тепловых двигателях. Классификация тепловых двигателей. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания. Техничко-экономические показатели. Тепловой баланс. Основы теплового расчета двигателей внутреннего сгорания	2
С3.2	Построение процесса расширения пара в проточной части турбины в I-S диаграмме, работа пара, треугольники скоростей. Конструкция элементов паровой турбины	2
С3.3	Схемы и циклы газотурбинных установок. Цикл простейшей газотурбинной установки. Газотурбинная установка с регенерацией тепла. Особенности конструктивных решений газовых турбин	2
	Самостоятельная работа	13
СР3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР3.2	Подготовка к семинарам	0.75
СР3.3	Подготовка реферата	3
СР3.4	Другие виды самостоятельной работы	8.5
4	Экзамен	30
СР4.1	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. 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. Локалов, Г. А. Осевые и центробежные насосы тепловых электрических станций : учебное пособие / Г. А. Локалов, В. М. Марковский ; под редакцией К. Э. Аронсон. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 140 с. — ISBN 978-5-7996-1624-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/69653.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
2. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2956-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111207>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
3. Лебедев, В. А. Основы энергетики : учебное пособие / В. А. Лебедев, В. М. Пискунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3452-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115490>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
4. Леонтьев, В. К. Насосы и насосные установки: расчет насосной установки : учебное пособие для вузов / В. К. Леонтьев, М. А. Барашева. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2020 ; Ярославль : Изд-во ЯГТУ. — 142 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-13028-7 (Издательство Юрайт). — ISBN 978-5-9914-0312-2 (Изд-во ЯГТУ). — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448766>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей.
5. Костин, В. И. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции : монография / В. И. Костин. — Новосибирск : Новосибирский государственный архитектурно-строительный университет (Сибстрин), ЭБС АСВ, 2015. — 188 с. — ISBN 978-5-7795-0719-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/68866.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей. - DOI: <https://doi.org/10.23682/68866>.
6. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-5144-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143248>. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Дополнительные материалы

7. Расчет трубопроводов, подбор и определение эксплуатационных показателей центробежных насосов: учеб. пособие / Г.Н. Афанасьев, В.И. Булгаков, А.С. Савицкий и др. – 3-е изд. – М.: ГОУ ВПО МГУЛ, 2007. – 84 с. – Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана – Основной фонд – 42 экз.; читальный зал № 1 – 3 экз.; читальный зал № 2 – 2 экз.
8. Методические указания к выполнению лабораторных работ по испытанию центробежного насоса : учеб.-методич. пособие / Г.Н. Афанасьев, В.И. Булгаков, Г.И. Тараканов, А.С. Савицкий – М.: МЛТИ, 1990. – 16 с. . – Текст : электронный // Страница кафедры ЛТ5 МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана : [сайт]. – URL: <https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt5/lit/>. – Режим доступа: Свободный.

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. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: <https://vk.com/bmstu1830>.
3. Российская государственная библиотека. <http://www.rsl.ru>.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. <http://www.gpntb.ru>.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. <http://library.bmstu.ru>.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://bmstu-kaluga.ru/library>.
7. Научно-техническая библиотека МФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. <https://mf.bmstu.ru/info/library/>.
8. Научная электронная библиотека <http://eLIBRARY.RU>.
9. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» <http://e.lanbook.com>.
10. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>.
11. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» <http://www.iprbookshop.ru>.
12. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» <https://biblio-online.ru>.
13. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
14. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов <http://school-collection.edu.ru>.
15. 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 завершенный раздел курса. Дисциплина делится на четыре модуля (включая экзамен).

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.

Лабораторные работы предназначены для приобретения опыта практической реализации основной профессиональной образовательной программы. Методические указания к лабораторным работам прорабатываются студентами во время самостоятельной подготовки. Необходимый уровень подготовки контролируется перед проведением лабораторных работ.

Практическая подготовка при реализации учебной дисциплины организуется путем проведения практических занятий, лабораторных работ 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 лабораторным работам, подготовка к экзамену, подготовка к рубежному контролю, выполнение расчетно-графической работы, подготовка реферата. 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:

- Расчетно-графическая работа
- Рубежный контроль
- Рефераты.

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 экзамена, 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
85 – 100	отлично
71 – 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0 – 59	неудовлетворительно

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.
- e-mail преподавателя для оперативной связи: shevlyakov@mgul.ac.ru

Программное обеспечение:

- Mathcad
- Windows
- Word
- PowerPoint
- Excel

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	Лабораторные работы	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.
4	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. Осевые и центробежные насосы тепловых электрических станций Учебное пособие / Локалов Г.А.; Марковский В.М.
2. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие / К. П. Моргунов. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 308 с. — ISBN 978-5-8114-2956-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/111207>
3. Лебедев, В. А. Основы энергетики : учебное пособие / В. А. Лебедев, В. М. Пискунов. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-3452-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/115490>
4. НАСОСЫ И НАСОСНЫЕ УСТАНОВКИ: РАСЧЕТ НАСОСНОЙ УСТАНОВКИ 2-е изд. Учебное пособие для вузов / Леонтьев В. К. , Барашева М. А.
5. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции Монография / Костин В.И.
6. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры : учебное пособие / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-5144-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/143248>

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

Преподаватель кафедры:

Шевляков А.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, shevlyakov@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. Кузнецов, Ю. В. Насосы, вентиляторы, компрессоры / Ю. В. Кузнецов, А. Г. Никифоров. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-9832-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/199508>
2. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-507-44973-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254657>
3. Осевые и центробежные насосы тепловых электрических станций Учебное пособие / Локалов Г.А.; Марковский В.М.
4. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции Монография / Костин В.И.
5. Теплоэнергетика Учебник / Лебедев В.А. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78140.html>.
6. Доманский, И. В. Насосы и компрессорные машины / И. В. Доманский, В. А. Некрасов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 104 с. — ISBN 978-5-8114-9871-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/252893>
7. Тепловые двигатели и нагнетатели Учебное пособие / Черниченко В.В., Лукьяненко В.И., Солженикин П.А., Исанова А.В. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/114975.html>.
8. Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции Учебное пособие / Толстых А.В., Дорошенко Ю.Н., Пенявский В.В. - 2022. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/124179.html>.
9. Газотурбинные установки. Часть 1. Тепловые схемы. Термодинамические циклы Учебное пособие / Злобин В.Г., Верхоланцев А.А. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/118469.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

Преподаватель кафедры:

Шевляков А.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, shevlyakov@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. Осевые и центробежные насосы тепловых электрических станций Учебное пособие / Локалов Г.А.; Марковский В.М.
2. Энергоэффективная работа насосов и вентиляторов в системах теплоснабжения и вентиляции Монография / Костин В.И.
3. Моргунов, К. П. Насосы и насосные станции : учебное пособие для вузов / К. П. Моргунов. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 308 с. — ISBN 978-5-507-44973-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254657>
4. Насосы, вентиляторы и компрессоры в системах теплогазоснабжения и вентиляции Учебное пособие / Толстых А.В., Дорошенко Ю.Н., Пенявский В.В. - 2022. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/124179.html>.
5. Тепловые двигатели и нагнетатели Учебное пособие / Черниченко В.В., Лукьяненко В.И., Солженикин П.А., Исанова А.В. - 2021. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/114975.html>.
6. Газотурбинные установки. Часть 1. Тепловые схемы. Термодинамические циклы Учебное пособие / Злобин В.Г., Верхоланцев А.А. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/118469.html>.
7. Теплоэнергетика Учебник / Лебедев В.А. - 2017. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/78140.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

Преподаватель кафедры:

Шевляков А.А., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, shevlyakov@bmstu.ru