

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

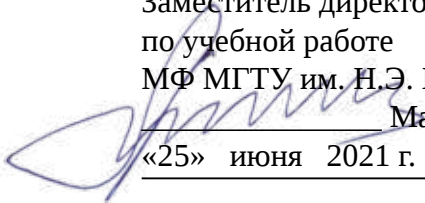
(национальный исследовательский университет)»

(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

Теория топочных процессов

Автор программы:

Сапожников И.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, sapozhnikov.i.v@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.....	11
6.Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации студентов по дисциплине.....	12
7.Перечень учебной литературы и дополнительных материалов, необходимых для освоения дисциплины	13
8.Перечень ресурсов сети интернет, рекомендуемых для самостоятельной работы при освоении дисциплины	14
9.Методические указания для студентов по освоению дисциплины	15
10.Перечень информационных технологий, используемых при изучении дисциплины, включая перечень программного обеспечения, информационных справочных систем и профессиональных баз данных	17
11.Описание материально-технической базы, необходимой для изучения дисциплины	18

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
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 Активные и интерактивные формы (методы) обучения: 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:

- Химия;
- Техническая термодинамика.

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

- Энергетические и технологические теплоагрегаты;
- Технологические энергоносители и системы газоснабжения;
- Источники теплоснабжения предприятий.

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. 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	144	144
Аудиторная работа*	54	54
Лекции (Л)	18	18
Семинары (С)	36	36
Самостоятельная работа (СР)	90	90
Проработка учебного материала лекций	2.25	2.25
Подготовка к семинарам	4.5	4.5
Подготовка к экзамену	30	30
Подготовка к контрольной работе	3	3
Подготовка реферата	3	3
Выполнение расчетно-графической работы	15	15
Другие виды самостоятельной работы	32.25	32.25
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				Компетенции, закрепленные за темой (код по СУОС 3++)	Текущий контроль результатов обучения		
		Л	С	ЛР	СР		Срок (неделя)	Формы	Баллы (мин/)
1 семестр									
1	Ископаемое топливо	6	12	0	20	ПКС-4	6	Контрольная работа	12/20
								ИТОГО:	12/20
2	Теория горения топлив	6	12	0	20	ПКС-4	12	Реферат	12/20
								ИТОГО:	12/20
3	Топочные устройства и горелки	6	12	0	20	ПКС-4	18	Расчетно-графическая работа	18/30
								ИТОГО:	18/30
4	Экзамен	-	-	-	30	-	-	-	18/30
	ИТОГО за семестр	18	36	0	90	-	-	-	60/100

*в том числе, в форме практической подготовки

Содержание дисциплины, структурированное по темам (модулям)

№, п/п	Наименование модуля, содержание	Часы
1	«Ископаемое топливо»	
	Лекции	6
1.1	Классификация и характеристики топлив. Виды топлив, их происхождение и состав. Характеристики топлив. Теплота сгорания топлив. Расчет теплоты сгорания. Расчет количества воздуха, необходимого для сгорания топлива. Избыток воздуха в зоне горения	2
1.2	Параметры продуктов сгорания топлив. Материальные балансы процессов горения. Состав продуктов горения. Расчет объема продуктов сгорания и их энтальпии. Основное уравнение горения. Уравнение не полного горения	2
1.3	Подготовка топлив к сжиганию. Экология сжигания топлив. Термическая деструкция. Газификация твердых и жидких топлив. Размельчение твердых топлив. Угольная пыль, фракционный состав, плотность, сыпучесть, взрывоопасность. Методы снижения образующихся оксидов азота и их эффективность. Методы снижения образующихся оксидов серы и их эффективность	2
	Семинары	12
С1.1	Определение теплофизических параметров топлив	2
С1.2	Расчет объема продуктов сгорания топлива	2
С1.3	Расчет энтальпии продуктов сгорания топлива	2
С1.4	Определение теплоты сгорания твердых и жидких топлив	2
С1.5	Определение высшей и низшей теплоты сгорания газовых топлив	2
С1.6	Методы снижения образования оксидов азота и серы	2
	Самостоятельная работа	20
СР1.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
СР1.2	Подготовка к семинарам	1.5
СР1.3	Подготовка к контрольной работе	3
СР1.4	Другие виды самостоятельной работы	14.75
2	«Теория горения топлив»	
	Лекции	6
2.1	Физико-химические процессы горения топлив. Закон действующих масс. Область применения закона. Нижний и верхний пределы воспламенения (по концентрации). Принцип Ле-Шателье. Скорость гетерогенных и гомогенных химических реакций. Закон Аррениуса. Закон диффузии окислителя. Кинетическая и диффузионная области горения. Цепные реакции. Скорость разветвленной цепной реакции	2
2.2	Химическая кинетика реакций горения. Температуры воспламенения, горения и потухания. Нижний и верхний предел воспламенения. Зажигание газовой смеси. Турбулентная и молекулярная диффузия исходных веществ и продуктов сгорания в газовом потоке. Фронт горения. Скорость распространения пламени. Характеристики плоского фронта горения.	2
2.3	Теплообмен в топочных камерах сгорания. Основы лучистого теплообмена. Абсолютно черное тело, серая поверхность. Спектральные характеристики лучистого теплообмена. Распределение тепловых потоков по высоте топочной камеры.	2

	Семинары	12
C2.1	Кинетика последовательной химической реакции	2
C2.2	Кинетика параллельной химической реакции	2
C2.3	Кинетика обратимых химических реакций	2
C2.4	Скорость разветвленной цепной химической реакции	2
C2.5	Диффузионная и кинетическая область горения топлива	2
C2.6	Взрыв	2
	Самостоятельная работа	20
CP2.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP2.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP2.3	Подготовка реферата	3
CP2.4	Другие виды самостоятельной работы	14.75
3	«Топочные устройства и горелки»	
	Лекции	6
3.1	Горение газа. Горение однородной газовой смеси. Интенсификация горения газовых смесей. Беспламенное горение газов. Классификация газовых горелок. конструкции горелок	2
3.2	Горение жидких топлив. Этапы горения жидкого топлива. Горение жидкого топлива в капле. Горение жидкого топлива в факеле. Форсунки для сжигания жидкого топлива.	2
3.3	Горение твердых топлив. Физические и химические явления в процессе горения частиц твердого топлива. Стадии горения твердых топлив. Гетерогенное горение. Методы сжигания твердых топлив.	2
	Семинары	12
C3.1	Лучистый теплообмен в топочной камере	2
C3.2	Горение однородной газовой смеси. Газовые горелки	2
C3.3	Расчет размеров топок для сжигания газов	2
C3.4	Этапы горения жидкого топлива. Горение жидкого топлива в капле	2
C3.5	Горение в факеле. Форсунки для сжигания жидкого топлива	2
C3.6	Скорость горения твердых топлив	2
	Самостоятельная работа	20
CP3.1	Проработка учебного материала лекций	0.75
CP3.2	Подготовка к семинарам	1.5
CP3.3	Выполнение расчетно-графической работы	15
CP3.4	Другие виды самостоятельной работы	2.75
4	Экзамен	30
CP4.1	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. ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА: РАЗВИТИЕ ТОПОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1. Учебное пособие для вузов / под науч. ред. Берга Б.В. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/AABF9E87-1B81-4C28-8533-855D32DD55A2>.
2. ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА: РАЗВИТИЕ ТОПОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В 2 Ч. ЧАСТЬ 2. Учебное пособие для вузов / под науч. ред. Берга Б.В. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/C5B36B11-5682-4A6D-8930-5EE6E5A79894>.
3. Топливо и теория горения Практикум / Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105244.html>.
4. Теплотехника / Александров Анатолий Александрович, Архаров Алексей Михайлович, Архаров Иван Алексеевич [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [880] с. - ISBN 978-5-7038-5198-2.
5. ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Под ред. Кукина П. П. , Юшина В. В. , Емельянова С. Г. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/988F36B7-A919-4B16-BFA8-5FADB8EAB66B>.
6. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах Практикум / Шалай В.В., Михайлов А.Г., Батраков П.А., Теребилов С.В., Слободина Е.Н. - 2015. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58098.html>.
7. Теория горения и взрыва Учебно-методическое пособие / Зиновьева О.М., Мاستрюков Б.С., Меркулова А.М., Смирнова Н.А. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97867.html>.

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»: <http://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 завершённый 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.

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 экзамену, подготовка к контрольной работе, подготовка реферата, 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
- Реферат
- Расчетно-графическая работа.

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), программах 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: sapozhnikov.i.v@bmstu.ru.

Программное обеспечение:

- Mathcad
- Microsoft Office
- Windows
- 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. ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА: РАЗВИТИЕ ТОПОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В 2 Ч. ЧАСТЬ 1. Учебное пособие для вузов / под науч. ред. Берга Б.В. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/AABF9E87-1B81-4C28-8533-855D32DD55A2>.
2. ОБЩАЯ ЭНЕРГЕТИКА: РАЗВИТИЕ ТОПОЧНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В 2 Ч. ЧАСТЬ 2. Учебное пособие для вузов / под науч. ред. Берга Б.В. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/C5B36B11-5682-4A6D-8930-5EE6E5A79894>.
3. Топливо и теория горения Практикум / Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105244.html>.
4. Теплотехника / Александров Анатолий Александрович, Архаров Алексей Михайлович, Архаров Иван Алексеевич [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [880] с. - ISBN 978-5-7038-5198-2.
5. ТЕОРИЯ ГОРЕНИЯ И ВЗРЫВА 2-е изд., пер. и доп. Учебное пособие для вузов / Под ред. Кукина П. П. , Юшина В. В. , Емельянова С. Г. - 2021. - URL: <https://urait.ru/book/988F36B7-A919-4B16-BFA8-5FADB8EAB66B>.
6. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах Практикум / Шалай В.В., Михайлов А.Г., Батраков П.А., Тербилов С.В., Слободина Е.Н. - 2015. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58098.html>.
7. Теория горения и взрыва Учебно-методическое пособие / Зиновьева О.М., Матрюков Б.С., Меркулова А.М., Смирнова Н.А. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97867.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
- КОМПАС-3D

Преподаватель кафедры:

Сапожников И.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, sapozhnikov.i.v@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. Топливо и теория горения Практикум / Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105244.html>.
2. Теплотехника / Александров Анатолий Александрович, Архаров Алексей Михайлович, Архаров Иван Алексеевич [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [880] с. - ISBN 978-5-7038-5198-2.
3. Расчет тепловых процессов и установок в примерах и задачах Практикум / Шалай В.В., Михайлов А.Г., Батраков П.А., Тербилов С.В., Слободина Е.Н. - 2015. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/58098.html>.
4. Теория горения и взрыва Учебно-методическое пособие / Зиновьева О.М., Матрюков Б.С., Меркулова А.М., Смирнова Н.А. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97867.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
- КОМПАС-3D

Преподаватель кафедры:

Сапожников И.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, sapozhnikov.i.v@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. Топливо и теория горения Практикум / Кудинов А.А., Зиганшина С.К. - 2020. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/105244.html>.
2. Теплотехника / Александров Анатолий Александрович, Архаров Алексей Михайлович, Архаров Иван Алексеевич [и др.]. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2020. - [880] с. - ISBN 978-5-7038-5198-2.
3. Теория горения и взрыва Учебно-методическое пособие / Зиновьева О.М., Матрюков Б.С., Меркулова А.М., Смирнова Н.А. - 2014. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/97867.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:

Сапожников И.В., доцент (к.н.), кандидат технических наук, доцент, sapozhnikov.i.v@bmstu.ru