

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Е.И. Луковникова
Е.И. Луковникова
22 апреля 20 *22* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.08.07 Теплотехника

Закреплена за кафедрой **Энергетики**

Учебный план b350302_22_ЛИД.plx

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и
деревоперерабатывающих производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **очная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля в семестрах:

Зачет 4

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	4 (2.2)		Итого	
	Неделя			
Вид занятий	уп	рп	уп	рп
Лекции	17	17	17	17
Практические	17	17	17	17
В том числе инт.	12	12	12	12
Итого ауд.	34	34	34	34
Контактная работа	34	34	34	34
Сам. работа	38	38	38	38
Итого	72	72	72	72

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2023 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2024 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2025 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А. _____ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры
Энергетики

Внесены изменения/дополнения (Приложение _____)

Протокол от _____ 2026 г. № ____
Зав. кафедрой Булатов Ю.Н.

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Формирование у обучающихся и приобретение ими знаний в области основных законов технической термодинамики, теории тепломассообмена и тепломассообменных устройств.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.О.08.07
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Введение в профессиональную деятельность
2.1.4	Химия
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
2.2.1	Организация транспортировки древесной продукции
2.2.2	Проектирование лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств
2.2.3	Управление качеством ресурсов организации
2.2.4	Организация технологических процессов лесопильных производств
2.2.5	Физика древесины
2.2.6	Экологические аспекты лесопромышленных производств
2.2.7	Управление техническим состоянием лесного оборудования
2.2.8	Комплексная переработка древесной биомассы

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ОПК-1: Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;

Индикатор 1	ОПК-1.1. Решает типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук
-------------	---

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук.
3.2	Уметь:
3.2.1	решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук.
3.3	Владеть:
3.3.1	методами решения типовых задач профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	Раздел 1. Техническая термодинамика						
1.1	Лек	Основные понятия и исходные положения термодинамики Первый закон термодинамики Второй закон термодинамики Основные термодинамические процессы в газах, парах и их смесях Циклы теплосиловых установок	4	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	4	Лекция-беседа ОПК-1.1

1.2	Пр	Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. Циклы паросиловых установок. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.	4	10	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	4	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ОПК-1.1
1.3	Ср	Изучение теоретического материала	4	17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1
1.4	Зачёт	Подготовка к зачету	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1
	Раздел	Раздел 2. Тепломассообмен						
2.1	Лек	Основные понятия и определения Теплопроводность Конвективный теплообмен (теплоотдача) Лучистый теплообмен Теплопередача Основы теплового расчета теплообменник аппаратов	4	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	2	Лекция-беседа ОПК-1.1
2.2	Пр	Теплопередача. Тепловой расчет теплообменного аппарата.	4	7	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	2	Преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся ОПК-1.1
2.3	Ср	Изучение теоретического материала	4	17	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1

2.4	Зачёт	Подготовка к зачету	4	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1
-----	-------	---------------------	---	---	-------	---	---	---------

5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Традиционная (репродуктивная) технология (преподаватель знакомит обучающихся с порядком выполнения задания, наблюдает за выполнением и при необходимости корректирует работу обучающихся)

Образовательные технологии с использованием активных методов обучения (лекция – беседа)

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля к практическим занятиям:

Раздел 1:

1. Основы термодинамики. Основные понятия и определения.
2. Предмет технической термодинамики.
3. Эквивалентность теплоты и работы. Понятие рабочего тела.
4. Основные параметры состояния и единицы измерения.
5. Равновесные и неравновесные процессы, обратимые и необратимые.
6. Изображение в термодинамических диаграммах. Круговые процессы.
7. Первый закон термодинамики.
8. Аналитическое выражение первого закона.
9. Выражение теплоты и работы через термодинамические параметры состояния.
10. Внутренняя энергия.
11. Энтальпия и энтропия.
12. Теплоемкость. Зависимость от температуры. Второй закон термодинамики.
13. Термодинамические циклы теплового двигателя и холодильной машины.
14. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент.
15. Термодинамические процессы.
16. Политропный процесс и частные случаи процесса. Изображения в диаграммах T-S и P-V
17. Реальные газы и пары, термодинамика потока.
18. Водяной пар.
19. Понятия влажного, сухого и перегретого пара.
20. Изображение процесса парообразования и конденсации в T-S диаграмме. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Получение пара.
21. Применение теплоты в отрасли. Циклы двигателей внутреннего сгорания.
22. Термический КПД циклов Отто и Дизеля.
23. Влияние ДВС на окружающую среду.
24. Снижение вредных выбросов.

Раздел 2:

25. Теория теплообмена. Основные понятия и определения.
26. Виды переноса теплоты.
27. Теплопроводность, конвекция, излучение.
28. Сложный теплообмен. Уравнение Ньютона – Рихмана.
29. Теплопередача при ламинарном и турбулентном течении.
30. Теплоотдача при течении в трубах.
31. Излучение. Закон Стефана – Больцмана, закон Кирхгофа.
32. Взаимное излучение двух твердых тел.
33. Излучение газов.
34. Расчет теплообменников. Основные параметры. Интенсификация теплообмена.
35. Тепломассообменные установки.
36. Теплопроводность, конвекция, излучение.
37. Сложный теплообмен. Уравнение Ньютона – Рихмана.
38. Теплопередача при ламинарном и турбулентном течении.
39. Теплоотдача при течении в трубах.
40. Излучение. Закон Стефана – Больцмана, закон Кирхгофа.
32. Взаимное излучение двух твердых тел.

33. Излучение газов. 34. Расчет теплообменников. Основные параметры. Интенсификация теплообмена. 35. Тепломассообменные установки.
6.2. Темы письменных работ
Учебным планом не предусмотрены.
6.3. Фонд оценочных средств
<p>Вопросы к зачету:</p> <p>Раздел 1: Техническая термодинамика</p> <p>1.1. Основы термодинамики. Основные понятия и определения.</p> <p>1.2. Предмет технической термодинамики.</p> <p>1.3. Эквивалентность теплоты и работы. Понятие рабочего тела.</p> <p>1.4. Основные параметры состояния и единицы измерения.</p> <p>1.5. Равновесные и неравновесные процессы, обратимые и необратимые.</p> <p>1.6. Изображение в термодинамических диаграммах. Круговые процессы.</p> <p>1.7. Первый закон термодинамики.</p> <p>1.8. Аналитическое выражение первого закона.</p> <p>1.9. Выражение теплоты и работы через термодинамические параметры состояния.</p> <p>1.10. Внутренняя энергия.</p> <p>1.11. Энтальпия и энтропия.</p> <p>1.12. Теплоемкость. Зависимость от температуры. Второй закон термодинамики.</p> <p>1.13. Термодинамические циклы теплового двигателя и холодильной машины.</p> <p>1.14. Термодинамический КПД и холодильный коэффициент.</p> <p>1.15. Термодинамические процессы.</p> <p>1.16. Политропный процесс и частные случаи процесса. Изображения в диаграммах T-S и P-V</p> <p>1.17. Реальные газы и пары, термодинамика потока.</p> <p>1.18. Водяной пар.</p> <p>1.19. Понятия влажного, сухого и перегретого пара.</p> <p>1.20. Изображение процесса парообразования и конденсации в T-S диаграмме. Таблицы термодинамических свойств воды и водяного пара. Получение пара.</p> <p>1.21. Применение теплоты в отрасли. Циклы двигателей внутреннего сгорания.</p> <p>1.22. Термический КПД циклов Отто и Дизеля.</p> <p>1.23. Влияние ДВС на окружающую среду.</p> <p>1.24. Снижение вредных выбросов.</p> <p>Раздел 2: Тепломассообмен</p> <p>2.1. Теория теплообмена. Основные понятия и определения.</p> <p>2.2. Виды переноса теплоты.</p> <p>2.3. Теплопроводность, конвекция, излучение.</p> <p>2.4. Сложный теплообмен. Уравнение Ньютона – Рихмана.</p> <p>2.5. Теплопередача при ламинарном и турбулентном течении.</p> <p>2.6. Теплоотдача при течении в трубах.</p> <p>2.7. Излучение. Закон Стефана – Больцмана, закон Кирхгофа.</p> <p>2.8. Взаимное излучение двух твердых тел.</p> <p>2.9. Излучение газов.</p> <p>2.10. Расчет теплообменников. Основные параметры. Интенсификация теплообмена.</p> <p>2.11. Тепломассообменные установки.</p>
6.4. Перечень видов оценочных средств
Вопросы для текущего контроля. Вопросы к зачету.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1. Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 1	Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С.	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие	Москва: Стройиздат, 1991	152	
Л1. 2	Брдлик П.М., Морозов А.В., Семенов Ю.П.	Теплотехника и теплоснабжение предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности: Учебник для вузов	Москва: Лесная промышленность, 1988	98	

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л1. 3	Гусев В.М.	Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учебник для вузов	Ленинград: Стройиздат, 1981	100	
Л1. 4	Стоянов Н. И., Смирнов С. С., Смирнова А. В.	Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и теплообмен: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750
Л1. 5	Кудинов И. В., Стефанюк Е. В.	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256111
Л1. 6	Кудинов И. В., Стефанюк Е. В.	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013	1	http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256110

7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л2. 1	Луканин В.Н., Шатров М.Г., Камфер Г.М.	Теплотехника: Учебник для вузов	Москва: Высшая школа, 2000	15	
Л2. 2	Баскаков А.П., Берг Г.В., Витт О.К.	Теплотехника: Учебник для вузов	Москва: Энергоатомиздат, 1991	76	
Л2. 3	Панкратов Г.П.	Сборник задач по теплотехнике: Учебное пособие для неэнергетических специальностей вузов	Москва: Высшая школа, 1986	82	
Л2. 4	Матвеев Г.А.	Теплотехника: Учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1981	74	
Л2. 5	Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С., Андреева М. В.	Теплотехника. Практический курс	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	https://e.lanbook.com/book/96253

7.1.3. Методические разработки

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3. 1	Федяев А.А., Федяева В.Н.	Теоретические основы теплотехники. Термодинамика.: Методические указания	Братск: БрГУ, 2009	148	

7.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"	http://window.edu.ru
----	---	---

7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Adobe Acrobat Reader DC

7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
---------	--

7.3.2.2	Национальная электронная библиотека НЭБ
7.3.2.3	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.4	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.5	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.6	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.7	«Университетская библиотека online»
7.3.2.8	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.9	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.10	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

2201	читальный зал №1	Комплект мебели (посадочных мест) Стеллажи Комплект мебели (посадочных мест) для библиотекаря Выставочные шкафы ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung) (10шт.); принтер HP Laser Jet P2055D (1шт.)
0001*	аудитория для практических занятий	Учебная мебель
0002*	лекционная аудитория	Учебная мебель

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина Теплотехника направлена на ознакомление обучающихся с основами термодинамики и теплообмена и применения этих основ в практической деятельности.

Изучение дисциплины Теплотехника предусматривает:

- лекции,
- практические занятия,
- самостоятельную работу,
- зачет.

В ходе освоения раздела 1 «Техническая термодинамика» студенты должны уяснить: основные понятия и определения термодинамики, первый и второй закон термодинамики, понятие работы, теплоты, внутренней энергии, энтальпии, энтропии, теплоемкости, циклы ПТУ, ДВС, ГТУ.

В ходе освоения раздела 2 «Тепломассообмен» студенты должны уяснить: основные понятия и определения теории теплообмена, понятие теплопроводности, конвективного теплообмена, излучение, факторы, влияющие на различные виды теплопереноса.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков реализации представления: об уравнении состояния рабочего тела, 1-го и 2-го законов термодинамики, циклов ДВС и ПТУ, об уравнении теплопередачи и тепловом расчете теплообменных аппаратов.

Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с рекомендованной учебной и методической литературой.

При подготовке к зачету рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: 1 и 2 законов термодинамики, циклам ПТУ, ДВС и ГТУ, основам теплопередачи.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно найти в периодической печати и Интернете.