

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Луковникова Елена Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 21.12.2021 16:36:34  
Уникальный программный ключ:  
890f5aae3463de1924cbcf76ac5d7ab89e9fe3d2

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

*31 декабря*

2021 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.12.02 Теплотехника

Закреплена за кафедрой **Промышленной теплоэнергетики**

Учебный план bz350302\_21\_ЛИД.plx

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и  
деревоперерабатывающих производств

Квалификация **Бакалавр**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **2 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Зачет 3

### Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	3		Итого	
	уп	рп		
Лекции	4	4	4	4
Практические	4	4	4	4
Итого ауд.	8	8	8	8
Контактная работа	8	8	8	8
Сам. работа	60	60	60	60
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	72	72	72	72

Программу составил(и):

ст. пр., Латушкина С.В. 

Рабочая программа дисциплины

**Теплотехника**

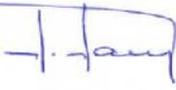
разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств (приказ Минобрнауки России от 26.07.2017 г. № 698)

составлена на основании учебного плана:

Направление: 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств утвержденного приказом ректора от 01.03.2021 протокол № 80.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Промышленной теплоэнергетики**Протокол от 19 апреля 2021 г. № 11Срок действия программы: 2021-2026 уч.г./ Зав. кафедрой Федяев А. А. 

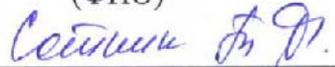
Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданян М.А.  пр. № 8 от 27.04 2021 г.

Ответственный за реализацию ОПОП

  
(подпись)  
(ФИО)

Директор библиотеки

  
(подпись)  
(ФИО)

№ регистрации

734  
(методический отдел)

**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.12.02
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Математика
2.1.2	Физика
2.1.3	Введение в профессиональную деятельность
2.1.4	Химия
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
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	Экологические аспекты лесопромышленных производств
2.2.5	Физика древесины
2.2.6	Организация технологических процессов лесопильных производств
2.2.7	Переработка отходов лесопромышленных производств
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 Использует основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области управления качеством лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства
-------------	--

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Основные законы естественнонаучных дисциплин.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Использовать основные законы естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками использования основных законов естественнонаучных дисциплин для решения стандартных задач в области управления качеством лесозаготовительного и деревоперерабатывающего производства.

**4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Техническая термодинамика</b>						
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	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	Технология дистанционного обучения ОПК-1.1

1.2	Пр	Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы. Циклы паросиловых установок. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	Технология дистанционного обучения ОПК-1.1
1.3	Ср	Изучение теоретического материала	3	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	Технология дистанционного обучения ОПК-1.1
1.4	Зачёт	Подготовка к зачету	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1
	Раздел	<b>Раздел 2. Тепломассообмен</b>						
2.1	Лек	Основные понятия и определения Теплопроводность Конвективный теплообмен (теплоотдача) Лучистый теплообмен Теплопередача Основы теплового расчета теплообменник аппаратов	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	Технология дистанционного обучения ОПК-1.1
2.2	Пр	Теплопередача. Тепловой расчет теплообменного аппарата.	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	Технология дистанционного обучения ОПК-1.1
2.3	Ср	Изучение теоретического материала	3	30	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	Технология дистанционного обучения ОПК-1.1
2.4	Зачёт	Подготовка к зачету	3	2	ОПК-1	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4 Л2.5 Л2.6 Л2.7Л3.1 Э1	0	ОПК-1.1

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология дистанционного обучения (получение образовательных услуг без посещения университета, с помощью современных систем телекоммуникации (электронная почта, Интернет и др.))

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Вопросы для текущего контроля:

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. Теплоемкостные установки.

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. Теплоемкостные установки.

### 6.2. Темы письменных работ

Учебным планом не предусмотрены.

### 6.3. Фонд оценочных средств

Вопросы к зачету:

Раздел 1: Техническая термодинамика

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: Тепломассообмен
1. Теория теплообмена. Основные понятия и определения.
  2. Виды переноса теплоты.
  3. Теплопроводность, конвекция, излучение.
  4. Сложный теплообмен. Уравнение Ньютона – Рихмана.
  5. Теплопередача при ламинарном и турбулентном течении.
  6. Теплоотдача при течении в трубах.
  7. Излучение. Закон Стефана – Больцмана, закон Кирхгофа.
  8. Взаимное излучение двух твердых тел.
  9. Излучение газов.
  10. Расчет теплообменников. Основные параметры. Интенсификация теплообмена.
  11. Тепломассообменные установки.

#### 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
ЛП.1 1	Круглов Г. А., Булгакова Р. И., Круглова Е. С., Андреева М. В.	Теплотехника. Практический курс	Санкт-Петербург: Лань, 2017	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/96253">https://e.lanbook.com/book/96253</a>
ЛП.1 2	Стоянов Н. И., Смирнов С. С., Смирнова А. В.	Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и тепломассообмен: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457750">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457750</a>
ЛП.1 3	Кудинов И. В., Стефанюк Е. В.	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256111">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256111</a>
ЛП.1 4	Кудинов И. В., Стефанюк Е. В.	Теоретические основы теплотехники: учебное пособие	Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256110">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=256110</a>

##### 7.1.2. Дополнительная литература

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	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: Энергоатомизда т, 1991	76	
Л2. 3	Тихомиров К.В., Сергеенко Э.С.	Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие	Москва: Стройиздат, 1991	152	
Л2. 4	Брдлик П.М., Морозов А.В., Семенов Ю.П.	Теплотехника и теплоснабжение предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности: Учебник для вузов	Москва: Лесная промышленност ь, 1988	98	
Л2. 5	Панкратов Г.П.	Сборник задач по теплотехнике: Учебное пособие для неэнергетических специальностей вузов	Москва: Высшая школа, 1986	82	
Л2. 6	Матвеев Г.А.	Теплотехника: Учебное пособие для вузов	Москва: Высшая школа, 1981	74	
Л2. 7	Гусев В.М.	Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха: Учебник для вузов	Ленинград: Стройиздат, 1981	100	

### 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"	<a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>
----	--	---

#### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
7.3.1.2	Microsoft Office Professional Plus 2010 Russian Academic OPEN 1 license No Level
7.3.1.3	Adobe Reader

#### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
7.3.2.2	Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7.3.2.3	Издательство "Лань" электронно-библиотечная система
7.3.2.4	«Университетская библиотека online»
7.3.2.5	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.6	Электронная библиотека БрГУ
7.3.2.7	Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
7.3.2.8	Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
7.3.2.9	Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ)
7.3.2.1 0	
7.3.2.1 1	Национальная электронная библиотека НЭБ

### 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1218	Лекционная аудитория	Учебная мебель
2201	читальный зал №1	Учебная мебель Оборудование 10- ПК i5-2500/H67/4Gb (монитор TFT19 Samsung); принтер HP Laser Jet P2055D

**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.