

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра промышленной теплоэнергетики

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе

_____ Е.И. Луковникова

«_____» _____ 201__ г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ТЕПЛОТЕХНИКА**

Б1.Б.21

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

**35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих
производств**

ПРОФИЛЬ ПОДГОТОВКИ

Лесоинженерное дело

Программа академического бакалавриата

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ		Стр.
1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		3
2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ		3
3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ		4
3.1 Распределение объёма дисциплины по формам обучения.....		4
3.2 Распределение объёма дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости		4
4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ		5
4.1 Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий		5
4.2 Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам		5
4.3 Лабораторные работы.....		7
4.4 Практические занятия.....		7
4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат		7
5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		8
6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ		9
7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....		9
8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ		10
9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ.....		11
9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/практических работ.....		11
10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ		12
11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ		12
Приложение 1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.....		13
Приложение 2. Аннотация рабочей программы дисциплины		17
Приложение 3. Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе		18

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Вид деятельности выпускника

Дисциплина охватывает круг вопросов, относящихся к научно-исследовательской и производственно-технологической видам профессиональной деятельности выпускника в соответствии с компетенциями и видами деятельности, указанными в учебном плане.

Цель дисциплины

Формирование у обучающихся и приобретение ими знаний в области основных законов термодинамики, теории теплообмена и тепломассообменных устройств, теплогенерирующих устройств и теплоиспользующих установок, основных направлений экономии энергоресурсов.

Задачи дисциплины

Подготовка бакалавров лесозаготовительного и деревообрабатывающего производств к самостоятельной деятельности по выполнению теплотехнических расчетов оборудования и установок для лесозаготовительных и деревообрабатывающих работ, к правильной эксплуатации этого оборудования и установок при минимальных затратах энергоресурсов.

Код компетенции	Содержание компетенций	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3
ОПК-2	способностью применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств	Знать: <ul style="list-style-type: none">- основные закономерности описания термодинамических систем и термодинамических процессов;- механизм преобразования тепловой энергии в механическую;- закономерности различных процессов теплообмена;- устройство теплотехнического оборудования; Уметь: <ul style="list-style-type: none">- выполнять расчеты параметров состояния рабочих тел тепловых двигателей;- рассчитывать основные показатели термодинамических циклов тепловых двигателей;- рассчитывать различные виды теплопереноса; Владеть: <ul style="list-style-type: none">- методами анализа термодинамических процессов;- способами интенсификации различных видов теплопереноса.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина Б1.Б.21 Теплотехника относится к базовой части.

Дисциплина Б1.Б.21 Теплотехника базируется на знаниях, полученных при изучении Б1.Б.07 Математика, Б1.Б.08 Физика.

Основываясь на изучении перечисленных дисциплин, Теплотехника представляет основу для изучения дисциплин: Б1.Б.12 Энергетическое использование древесной биомассы, Б1.В.11 Дорожно-строительные материалы и машины, Б1.В.12 Комплексное использование древесины.

Такое системное междисциплинарное изучение направлено на достижение требуемого ФГОС уровня подготовки по квалификации бакалавр.

3. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ОБЪЕМА ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Распределение объема дисциплины по формам обучения

Форма обучения	Курс	Семестр	Трудоемкость дисциплины в часах						Курсовая работа (проект), контрольная работа, реферат, РГР	Вид промежуточной аттестации
			Всего часов (с экз.)	Аудиторных часов	Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	Самостоятельная работа		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Очная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Заочная	3	-	144	12	4	-	8	123	-	Экзамен
Заочная (ускоренное обучение)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Очно-заочная	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3.2. Распределение объема дисциплины по видам учебных занятий и трудоемкости

Вид учебных занятий	Трудоемкость (час.)	в т.ч. в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)	Распределение по курсам, час
			3
1	2	3	4
I. Контактная работа обучающихся с преподавателем (всего)	12	4	12
Лекции (Лк)	4	-	4
Практические занятия (ПЗ)	8	4	8
Консультации	+	-	+
II. Самостоятельная работа обучающихся (СР)	123	-	123
Подготовка к практическим занятиям	61	-	61
Подготовка к экзамену в течение семестра	62	-	62
III. Промежуточная аттестация экзамен	9	-	9
Общая трудоемкость дисциплины час.	144	-	144
зач. ед.	4	-	4

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Распределение разделов дисциплины по видам учебных занятий

- для заочной формы обучения:

№ раздела и темы	Наименование раздела и тема дисциплины	Трудоемкость, (час.)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость; (час.)		
			учебные занятия		самостоятельная работа обучающихся*
			лекции	практические занятия	
1	2	3	4	5	6
1.	Основы термодинамики	45	1,5	6	41
1.1.	Основные понятия и исходные положения термодинамики	8	0,25	1	8
1.2.	Первый закон термодинамики	8,5	0,25	1	8
1.3.	Второй закон термодинамики	8,5	0,25	1	8
1.4	Основные термодинамические процессы в газах, парах и их смесях	8,5	0,25	1	8
1.5	Циклы теплосиловых установок	11,5	0,5	2	9
2.	Основы теории теплообмена	45	1,5	2	41
2.1.	Основные понятия и определения	8	0,25	-	7
2.2.	Теплопроводность	8	0,25	-	7
2.3.	Конвективный теплообмен (теплоотдача)	7,5	0,25	-	7
2.4.	Лучистый теплообмен	7,5	0,25	-	7
2.5.	Теплопередача	7	0,25	1	6,5
2.6.	Основы теплового расчета теплообменник аппаратов	7	0,25	1	6,5
3.	Тепломассообменные, теплоиспользующие и теплогенерирующие установки	45	1	-	41
3.1	Топливо и основы горения.	15	0,25	-	13
3.2	Теплогенерирующие устройства.	15	0,25	-	13
3.3	Повышение эффективности использования топливозаэнергетических ресурсов.	15	0,5	-	15
	ИТОГО	135	4	8	123

4.2. Содержание дисциплины, структурированное по разделам и темам

№ раздела и темы	Наименование раздела и темы дисциплины	Содержание лекционных занятий	Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)
1	2	3	4
1.	Основы термодинамики		

1	2	3	4
1.1.	Основные понятия и исходные положения термодинамики	Предмет и метод термодинамики. Термодинамическая система. Термодинамические параметры состояния. Уравнение состояния. Термодинамический процесс	-
1.2.	Первый закон термодинамики	Внутренняя энергия. Работа расширения. Теплота. Аналитическое выражение первого закона термодинамики. Теплоемкость газов. Энтальпия.	-
1.3.	Второй закон термодинамики	Энтропия. Общая формулировка второго закона. Прямой цикл Карно. Обобщенный (регенеративный) цикл Карно. Обратный цикл Карно. Изменение энтропии в неравновесных процессах. Статистическое толкование второго начала термодинамики. Эксергия.	-
1.4	Основные термодинамические процессы в газах, парах и их смесях	Термодинамические процессы идеальных газов в закрытых системах. Термодинамические процессы реальных газов. Смеси идеальных газов. Влажный воздух.	-
1.5	Циклы теплосиловых установок	Термодинамическая эффективность циклов теплосиловых установок. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания. Цикл газотурбинной установки. Циклы паротурбинных установок. Парогазовые циклы	-
2.	Основы теории теплообмена		
2.1.	Основные понятия и определения	Способы передачи теплоты. Количественные характеристики переноса теплоты.	-
2.2.	Теплопроводность	Основной закон теплопроводности. Коэффициент теплопроводности. Перенос теплоты теплопроводностью при стационарном режиме.	-
2.3.	Конвективный теплообмен (теплоотдача)	Основной закон конвективного теплообмена. Пограничный слой. Понятие о методе анализа размерностей и теории подобия. Теплоотдача при вынужденном движении теплоносителя. Теплоотдача при естественной конвекции. Теплоотдача при изменении агрегатного состояния вещества. Ориентировочные значения коэффициентов теплоотдачи.	-
2.4.	Лучистый теплообмен	Описание процесса и основные определения. Теплообмен излучением системы тел в прозрачной среде. Использование экранов для защиты от излучения. Перенос лучистой энергии в поглощающей и излучающей среде.	-
2.5.	Теплопередача	Сложный теплообмен. Теплопередача между двумя жидкостями через разделяющую их стенку. Интенсификация теплопередачи. Тепловая изоляция.	-
2.6.	Основы теплового расчета теплообменников аппаратов	Типы теплообменных аппаратов. Расчетные уравнения. Учет возможных отклонений реальных условий работы теплообменника от расчетных. Виды теплового расчета теплообменников.	-
3.	Тепломассообменные, теплоиспользующие и теплогенерирующие установки		

1	2	3	4
3.1	Топливо и основы горения.	Топливо и основы горения. Классификация топлив. Использование различных видов топлива в отрасли. Элементарный состав топлива. Теплота сгорания. Понятие об условном топливе. Коэффициент избытка воздуха. КПД тепловых устройств.	-
3.2	Теплогенерирующие устройства.	Теплогенерирующие устройства. Конструкции топков. Парогенераторы. Устройства для сжигания топлива. Форсунки, колосниковые решетки, газовые горелки. Контроль процесса горения и регулирование подачи топлива и воздуха в процессе сжигания топлива.	-
3.3	Повышение эффективности использования топливозаэнергетических ресурсов	Энергетический и эксергетический методы оценки несовершенства технологических процессов. Основные способы организации энергосберегающих технологий. Утилизация вторичных (побочных) энергоресурсов (ВЭР).	-

4.3. Лабораторные работы

Учебным планом не предусмотрено.

4.4. Практические занятия

<i>№ п/п</i>	<i>Номер раздела дисциплины</i>	<i>Наименование тем практических занятий</i>	<i>Объем (час.)</i>	<i>Вид занятия в интерактивной, активной, инновационной формах, (час.)</i>
1	1.	Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы.	3	Промежуточный контроль (2 часа)
2	1.	Циклы паросиловых установок. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.	3	Промежуточный контроль (1 час)
3	2.	Теплопередача. Тепловой расчет теплообменного аппарата.	2	Промежуточный контроль (1 час)
ИТОГО			8	4

4.5. Контрольные мероприятия: курсовой проект (курсовая работа), контрольная работа, РГР, реферат

Учебным планом не предусмотрено.

5. МАТРИЦА СООТНЕСЕНИЯ РАЗДЕЛОВ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ К ФОРМИРУЕМЫМ В НИХ КОМПЕТЕНЦИЯМ И ОЦЕНКЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Компетенции</i> <i>№, наименование разделов дисциплины</i>	<i>Кол-во часов</i>	<i>Компетенции</i>	<i>Σ комп.</i>	<i>t_{ср}, час</i>	<i>Вид учебных занятий</i>	<i>Оценка результатов</i>
		<i>ОПК</i>				
		<i>2</i>				
1	2	3	4	5	6	7
1. Основы термодинамики	45	+	1	45	ЛК, ПЗ, СРС	экзамен
2. Основы теории теплообмена	45	+	1	45	ЛК, ПЗ, СРС	экзамен
3. Тепломассообменные, теплоиспользующие и теплогенерирующие установки	45	+	1	45	ЛК, СРС	экзамен
<i>всего часов</i>	135	135	1	135		

6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Гутчинский, Л. Ф. Теплотехника: методические указания к выполнению контрольной работы / Л. Ф. Гутчинский. - Братск: БрГУ, 2012. - 31 с.
2. Круглов, Г. А. Теплотехника: учебное пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. - 2-е изд., стереотип. - Санкт-Петербург: Лань, 2012. - 208 с.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ОСНОВНОЙ И ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

№	Наименование издания	Вид занятия	Количество экземпляров в библиотеке, шт.	Обеспеченность, (экз./ чел.)
1	2	3	4	5
Основная литература				
1.	Кудинов, И.В. Теоретические основы теплотехники : учебное пособие / И.В. Кудинов, Е.В. Стефанюк ; Министерство образования и науки РФ, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Самарский государственный архитектурно-строительный университет». - Самара: Самарский государственный архитектурно-строительный университет, 2013. - Ч. I. Термодинамика. - 172 с.: ил. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-9585-0554-8 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=256110	Лк, ПЗ	1(ЭУ)	1
2.	Стоянов, Н.И. Теоретические основы теплотехники: техническая термодинамика и тепломассообмен : учебное пособие / Н.И. Стоянов, С.С. Смирнов, А.В. Смирнова; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Северо-Кавказский федеральный университет». - Ставрополь : СКФУ, 2014. - 225 с. : ил.; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457750	Лк, ПЗ	1(ЭУ)	1
3.	Амирханов, Д.Г. Теплопередача: учебное пособие / Д.Г. Амирханов ; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО Казанский государственный технологический университет. - Казань: КГТУ, 2008. - 119 с. : ил., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-0611-0; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258943	Лк, ПЗ	1(ЭУ)	1
4.	Амирханов, Д.Г. Техническая термодинамика : учебное пособие / Д.Г. Амирханов, Р.Д. Амирханов ; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет» ; под ред. Е.И. Шевченко. - Казань : Издательство КНИТУ, 2014. - 264 с. : табл., граф., ил. - Библиогр.: с. 250. - ISBN 978-5-7882-1664-5; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=428258	Лк, ПЗ	1(ЭУ)	1
5.	Круглов, Г.А. Теплотехника [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.А. Круглов, Р.И. Булгакова, Е.С. Круглова. —	Лк, ПЗ	1(ЭУ)	1

	Электрон. дан. — Санкт-Петербург: Лань, 2012. — 208 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/3900 .			
Дополнительная литература				
6.	Теплотехника : учебник для вузов / В. Н. Луканин, М. Г. Шатров, Г. М. Камфер и др. - 5-е изд., стереотип. - Москва: Высшая школа, 2006. - 671 с.	Лк, ПЗ	15	0,5
7.	Теплотехника : учебник для вузов / А. П. Баскаков, Г. В. Берг, О. К. Витт. - 2-е изд., перераб. - Москва: Энергоатомиздат, 1991. - 224 с.	Лк, ПЗ	76	1
8.	Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебное пособие / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеенко. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1991. - 479 с.	Лк, ПЗ	152	1
9.	Теплотехника : учебное пособие для вузов / Под ред. Г. А. Матвеева. - Москва : Высшая школа, 1981. - 480 с.	Лк, ПЗ	74	1
10.	Теплотехника, отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха : учебник для вузов / Под ред. В.М. Гусева. - Ленинград: Стройиздат, 1981. - 343 с.	Лк, ПЗ	101	1
11.	Тихомиров, К. В. Теплотехника, теплогазоснабжение и вентиляция: учебник для вузов / К. В. Тихомиров, Э. С. Сергеенко. - 3-е изд., перераб. и доп. - Москва: Стройиздат, 1981. - 272 с.	Лк, ПЗ	394	1
12.	Брдлик, П. М. Теплотехника и теплоснабжение предприятий лесной и деревообрабатывающей промышленности : учебник для вузов / П. М. Брдлик, А. В. Морозов, Ю. П. Семенов. - Москва : Лесная промышленность, 1988. - 452 с.	ПЗ	99	1
13.	Гутчинский, Л. Ф. Теплотехника : методические указания к выполнению контрольной работы / Л. Ф. Гутчинский. - Братск : БрГУ, 2012. - 31 с.	ПЗ	86	1
14.	Федяев, А. А. Теоретические основы теплотехники. Термодинамика. : методические указания / А. А. Федяев, В. Н. Федяева. - 2-е изд., испр. и доп. - Братск : БрГУ, 2009. - 45 с.	ПЗ	148	1
15.	Федяева, В. Н. Теплотехника: программа, задание и методические указания к контрольной работе по дисциплине "Теплотехника" для спец.1704 / В. Н. Федяева, А. А. Федяев. - Братск : БрИИ, 1996. - 16 с.	ПЗ	25	1
16.	Панкратов, Г. П. Сборник задач по теплотехнике: учебное пособие для неэнергетических специальностей вузов / Г. П. Панкратов. - 2-е изд., перераб. и доп. - Москва : Высшая школа, 1986. - 247 с.	ПЗ	83	1

8. ПЕРЕЧЕНЬ РЕСУРСОВ ИНФОРМАЦИОННО – ТЕЛЕКОММУНИКАЦИОННОЙ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ» НЕОБХОДИМЫХ ДЛЯ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1. Электронный каталог библиотеки БрГУ
http://irbis.brstu.ru/cgi/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=BOOK&P21DBN=BOOK&S21CNR=&Z21ID=.
2. Электронная библиотека БрГУ
<http://ecat.brstu.ru/catalog> .
3. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека online»
<http://biblioclub.ru> .
4. Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань»
<http://e.lanbook.com> .
5. Информационная система "Единое окно доступа к образовательным ресурсам"
<http://window.edu.ru> .

6. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru> .
7. Университетская информационная система РОССИЯ (УИС РОССИЯ) <https://uisrussia.msu.ru/> .
8. Национальная электронная библиотека НЭБ <http://xn--90ax2c.xn--p1ai/how-to-search/> .

9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

9.1. Методические указания для обучающихся по выполнению лабораторных работ/практических работ

Практическое занятие №1 Уравнение состояния. Первый закон термодинамики. Второй закон термодинамики. Термодинамические циклы.

Практическое занятие проходит в интерактивной форме – промежуточный контроль (2 часа).

Цель работы: Закрепление знаний по применению уравнения состояния, первого и второго законов термодинамики, изучению термодинамических процессов.

Задание:

По варианту, выданному преподавателем, решить задачи 1.2, 1.7, 1.18 [12]

Порядок выполнения: по формулам, приведенным в разделе 1(стр.4-9) [12], определить необходимые параметры.

Форма отчетности:

Отчет оформляется в рукописную в тетради и должен содержать название раздела, номер задачи, условие задачи, формулу(ы) для расчетов, решение, ответ.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по темам 1.1-1.4 раздела 1.

Основная литература: [1-5]

Дополнительная литература: [6-16]

Практическое занятие №2 Циклы паросиловых установок. Циклы поршневых двигателей внутреннего сгорания.

Практическое занятие проходит в интерактивной форме – промежуточный контроль (1 час).

Цель работы: Закрепление знаний по практическому применению циклов ДВС и ПСУ.

Задание:

По варианту, выданному преподавателем, решить задачи 1.45, 1.50 [12]

Порядок выполнения: по формулам, приведенным в разделе 1(стр.12-17) [12], определить необходимые параметры.

Форма отчетности:

Отчет оформляется в рукописную в тетради и должен содержать название раздела, номер задачи, условие задачи, формулу(ы) для расчетов, решение, ответ.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по теме 1.5 раздела 1.

Основная литература: [1-5]

Дополнительная литература: [6-16]

Практическое занятие №3 Теплопередача. Тепловой расчет теплообменного аппарата.

Практическое занятие проходит в интерактивной форме – промежуточный контроль (1 час).

Цель работы: Закрепление знаний по применению уравнения теплопередачи и теплового расчета теплообменного аппарата.

Задание:

По варианту, выданному преподавателем, решить задачи 4.14, 4.30 [12]

Порядок выполнения: по формулам, приведенным в разделе 4 (стр.74-77) [12], определить необходимые параметры.

Форма отчетности:

Отчет оформляется в рукописную в тетради и должен содержать название раздела, номер задачи, условие задачи, формулу(ы) для расчетов, решение, ответ.

Задания для самостоятельной работы:

Изучить теоретический материал по темам 2.5-2.6 раздела 2.

Основная литература: [1-5]

Дополнительная литература: [6-16]

10. ПЕРЕЧЕНЬ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ОСУЩЕСТВЛЕНИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

1. Microsoft Imagine Premium
2. ОС Windows 7 Professional
3. Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN No Level
4. Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Security.
5. ИСС "Кодекс". Информационно-справочная система
6. Справочно-правовая система «Консультант Плюс»
7. Архиватор 7-Zip
8. Adobe Reader
9. doPDF
10. Ай-Логос Система дистанционного обучения
11. КОМПАС-3D V13

11. ОПИСАНИЕ МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЙ БАЗЫ, НЕОБХОДИМОЙ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ПО ДИСЦИПЛИНЕ

<i>Вид занятия</i>	<i>Наименование аудитории</i>	<i>Перечень основного оборудования</i>	<i>№ ЛР или Лк</i>
1	2	3	4
Лк	Лекционная аудитория	-	-
ПЗ	Лекционная аудитория	-	-
СР	ЧЗЗ	Оборудование 15 ПК- CPU 5000/RAM 2Gb/HDD (Монитор TFT 19 LG 1953S-SF); принтер HP LaserJet P3005	-

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ
ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

1. Описание фонда оценочных средств (паспорт)

№ компетенции	Элемент компетенции	Раздел	Тема	ФОС
1	2	3	4	5
ОПК-2	Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.	1. Основы термодинамики	1.1 Основные понятия и исходные положения термодинамики	Вопросы к экзамену 1.1-1.6
			1.2. Первый закон термодинамики	Вопросы к экзамену 1.7-1.11
			1.3. Второй закон термодинамики	Вопросы к экзамену 1.12
			1.4. Основные термодинамические процессы в газах, парах и их смесях	Вопросы к экзамену 1.13-1.16
			1.5. Циклы теплосиловых установок	Вопросы к экзамену 1.17-1.24
		2. Основы теории теплообмена	2.1. Основные понятия и определения	Вопросы к экзамену 2.1-2.2
			2.2. Теплопроводность	Вопросы к экзамену 2.3
			2.3. Конвективный теплообмен (теплоотдача)	Вопросы к экзамену 2.4, 2.6
			2.4. Лучистый теплообмен	Вопросы к экзамену 2.7-2.8
			2.5. Теплопередача	Вопросы к экзамену 2.5
			2.6. Основы теплового расчета теплообменник аппаратов	Вопросы к экзамену 2.10-2.11
		3. Тепломассообменные, теплоиспользующие и теплогенерирующие установки	3.1. Топливо и основы горения.	Вопросы к экзамену 3.1-3.3
			3.2. Теплогенерирующие устройства.	Вопросы к экзамену 3.4-3.8
			3.3. Повышение эффективности использования топливноэнергетических ресурсов.	Вопросы к экзамену 3.9-3.11

2. Экзаменационные вопросы

№ п/п	Компетенции		ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЕ ВОПРОСЫ	№ и наименование раздела
	Код	Определение		
1	2	3	4	5
1.	ОПК-2	Способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.	<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>	1. Основы термодинамики
			<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>	2. Основы теории теплообмена;

1	2	3	4	5
			<p>3.1 Классификация топлив.</p> <p>3.2 Использование различных видов топлива в отрасли. Элементарный состав топлива. Теплота сгорания.</p> <p>3.3 Понятие об условном топливе.</p> <p>3.4 Коэффициент избытка воздуха. КПД тепловых устройств.</p> <p>3.5 Конструкции топок.</p> <p>3.6 Парогенераторы.</p> <p>3.7 Устройства для сжигания топлива. Форсунки, колосниковые решетки, газовые горелки.</p> <p>3.8 Контроль процесса горения и регулирование подачи топлива и воздуха в процессе сжигания топлива.</p> <p>3.9 Вторичные энергоресурсы. Классификация.</p> <p>3.10 Снижение затрат энергии за счет применения современных теплоизоляционных материалов.</p> <p>3.11 Сжигание отходов производства и бытового мусора.</p>	<p>3. Тепломас-сообменные, теплоис-пользующие и теплогене-рирующие установки</p>

3. Описание показателей и критериев оценивания компетенций

Показатели	Оценка	Критерии
<p>Знать (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные закономерности описания термодинамических систем и термодинамических процессов; - механизм преобразования тепловой энергии в механическую; - закономерности различных процессов теплообмена; - устройство теплотехнического оборудования; <p>Уметь (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - выполнять расчеты параметров состояния рабочих тел тепловых двигателей; - рассчитывать основные показатели термодинамических циклов тепловых двигателей; - рассчитывать различные виды теплопереноса; <p>Владеть (ОПК-2):</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами анализа термодинамических процессов; а. - способами интенсификации различных видов теплопереноса. 	отлично	<p>Обучающийся глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, не затрудняется с ответом при видоизменении вопроса, владеет специальной терминологией, демонстрирует общую эрудицию в предметной области.</p>
	хорошо	<p>Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, владеет специальной терминологией на достаточном уровне; могут возникнуть затруднения при ответе на уточняющие вопросы по вопросам экзаменационного билета; в целом демонстрирует общую эрудицию в предметной области.</p>
	удовлетворительно	<p>Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильно формулировки, плохо владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, недостаточно ориентируется в источниках специализированных знаний.</p>

	неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, не владеет специальной терминологией, допускает существенные ошибки при ответе, не ориентируется в источниках специализированных знаний. Нет ответа на вопросы экзаменационного билета.
--	----------------------------	--

4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и опыта деятельности

Дисциплина Б1.Б.21 Теплотехника направлена на ознакомление обучающихся с основами термодинамики и теплообмена и применения этих основ в практической деятельности.

Изучение дисциплины Б1.Б.21 Теплотехника предусматривает:

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

В ходе освоения *раздела 1* «Основы термодинамики» 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* «Основы теории теплообмена» студенты должны уяснить: основные понятия и определения теории теплообмена, понятие теплопроводности, конвективного теплообмена, излучение, факторы, влияющие на различные виды теплопереноса.

В ходе освоения *раздела 3* «Тепломассообменные, теплоиспользующие и теплогенерирующие установки» студенты должны уяснить: понятия топливо, основ горения топливо, котельные установки, теплообменные установки.

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 *экзамену* рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: 1 и 2 законов термодинамики, циклам ПТУ, ДВС и ГТУ, основам теплопередачи, котельным установкам и основам горения топлива.

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.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий (в виде практических занятий с промежуточным контролем) в сочетании с внеаудиторной работой.

АННОТАЦИЯ рабочей программы дисциплины

Теплотехника

1. Цель и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является: формирование у обучающихся и приобретение ими знаний в области основных законов термодинамики, теории теплообмена и тепломассообменных устройств, теплогенерирующих устройств и теплоиспользующих установок, основных направлений экономии энергоресурсов.

Задачей изучения дисциплины является: подготовка бакалавров лесозаготовительного и деревообрабатывающего производств к самостоятельной деятельности по выполнению теплотехнических расчетов оборудования и установок для лесозаготовительных и деревообрабатывающих работ, к правильной эксплуатации этого оборудования и установок при минимальных затратах энергоресурсов.

2. Структура дисциплины

2.1 Распределение трудоемкости по отдельным видам учебных занятий, включая самостоятельную работу: Лк – 4 час., ПЗ- 8 час., СР– 123 час.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 144 часов, 4 зачетные единицы.

2.2 Основные разделы дисциплины:

- 1 – Основы термодинамики;
- 2 - Основы теории теплообмена;
- 3 - Тепломассообменные, теплоиспользующие и теплогенерирующие установки.

3. Планируемые результаты обучения (перечень компетенций)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:
ОПК-2 - способность применять систему фундаментальных знаний (математических, естественнонаучных, инженерных и экономических) для идентификации, формулирования и решения технологических проблем лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств.

4. Вид промежуточной аттестации: экзамен.

**Протокол о дополнениях и изменениях в рабочей программе
на 20__-20__ учебный год**

1. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие дополнения:

2. В рабочую программу по дисциплине вносятся следующие изменения:

Протокол заседания кафедры № _____ от « ____ » _____ 20 __ __ г.,
(разработчик)

Заведующий кафедрой _____
(подпись)

(Ф.И.О.)

Программа составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 35.03.02 Технология лесозаготовительных и деревоперерабатывающих производств от «20» октября 2015 г. №1164.

для набора 2014 года: и учебным планом ФГБОУ ВО «БрГУ» для заочной формы обучения от «03» июля 2018 г. №413

Программу составил:

Латушкина С.В., старший преподаватель кафедры ПТЭ _____

Рабочая программа рассмотрена и утверждена на заседании кафедры ПТЭ

от «13» декабря 2018 г., протокол № 4

Заведующий кафедрой ПТЭ _____ Федяев А.А.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой ВиПЛР _____ В.А. Иванов

Директор библиотеки _____ Т.Ф. Сотник

Рабочая программа одобрена методической комиссией факультета ЭиА

от «28» декабря 2018 г., протокол № 5

Председатель методической комиссии факультета ЭиА _____ А.Д.Ульянов

СОГЛАСОВАНО:

Начальник
учебно-методического управления _____ Г.П. Нежевец

Регистрационный № _____