Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Лысьвенский филиал
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
**«Пермский национальный исследовательский
политехнический университет»**

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ Н. В. Лобов
«29» 04 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Теплотехника
(наименование)

Форма обучения: очная/заочная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: бакалавриат
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов
(код и наименование направления)

Направленность: Эксплуатация наземных транспортных, технологических и беспилотных машин
(наименование образовательной программы)

Лысьва 2021

Разработчик
старший
преподаватель А.В. Лепихин

Доцент с обязанностями
зав.кафедрой ОНД,
канд.пед.наук Е.Н. Хаматнурова

Согласовано

Начальник управления
образовательных программ,
канд.техн.наук, доцент Д.С. Репецкий

Начальник
учебно-методического отдела
ЛФ ПНИПУ Т.В. Пашкина

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Формирование комплекса знаний в области получения, преобразования, передачи и использования теплоты, формирование умений и навыков термодинамического исследования рабочих процессов в теплообменных аппаратах, теплосиловых установках и других теплотехнических устройствах, применяемых в отрасли.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Основные законы термодинамики и теплопередачи, термодинамические процессы и циклы, свойства рабочих тел (газов и паров), процессы передачи тепла теплопроводностью, конвекцией и излучением, основы расчета теплообменных аппаратов и теплоэнергетических установок.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-1	ИД-1 $_{ОПК-1}$	Знать способы приме-нения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Знает способы применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Теоретические вопросы зачета
	ИД-2 $_{ОПК-1}$	Уметь применять есте- ственнонаучные и общеинженерные знания, методы математиче- ского анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Умеет применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	Отчет по лабораторной работе. Практические задания экзамена.
	ИД-3 $_{ОПК-1}$	Владеть навыками применения естественнонаучных и общеинженерных	Владеет навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, ме-	Отчет по лабораторной работе. Практические

		знаний, методов математического анализа и моделирования в профессиональ- ной деятельности	тодов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности	задания экзамена.

3. Объем и виды учебной работы очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		5
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	36	36
- лекции (Л)	16	16
- лабораторные работы (ЛР)	18	18
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	72	72
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	+	+
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины очная форма обучения

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				
Раздел 1. Термодинамика, циклические процессы	**7**	**8**		**32**
Тема 1. Введение. Основные понятия и определения термодинамики	2			8
Тема 2. Первый закон термодинамики и его применение для анализа политропных процессов	2	8		12
Тема 3. Циклические процессы. Второй закон термодинамики. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	3			12
Раздел 2. Теории тепломассообмена	**9**	**10**		**40**
Тема 4. Механизмы передачи теплоты, теплопроводность	2	2		8

Тема 5. Конвективный теплообмен	2	4		8
Тема 6. Теплообмен излучением	2	4		8
Тема 7. Основы массообмена. Теплообменные аппараты	2			8
Тема 8. Энергоресурсы и энергосбережение	1			8
ИТОГО по 5-му семестру	**16**	**18**	**0**	**72**
ИТОГО по дисциплине	**16**	**18**	**0**	**72**

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Определение коэффициента Пуассона для воздуха и расчет изменения энтропии при его изохорном нагревании
2.	Исследование политропных процессов
3.	Определение коэффициента теплопроводности твердого тела методом трубы
4.	Исследование теплоотдачи при свободном движении воздуха
5.	Исследование теплового излучения твердого тела

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:
1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам и на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1.	Кудинов, В. А. Теплотехника [Текст]: учебное пособие / В.А. Кудинов, Э.М. Карташов, Е.В. Стефанюк.	5
2.	Теплотехника : учебник / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин и др. ; под ред. М.Г. Шатрова.	5
3.	Теплотехника: учебник для вузов / под ред. В.Н. Луканина.	15
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1.	Сборник задач по теплотехнике [Текст] : учебное пособие / М.Г. Шатров, И.Е. Иванов, С.А. Пришвин и др. ; под ред. М.Г. Шатрова.	2
2.	Прибытков, И.А. Теоретические основы теплотехники : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / И.А. Прибытков, И.А. Левицкий ; под ред. И.А. Прибыткова.	15
	2.2. Периодические издания	
1.	Техника-молодежи: научно-популярный журнал/ Учредитель ЗАО «Корпорация ВЕСТ». Архив номеров в фонде ОНБ ЛФ ПНИПУ 2017-2021гг.	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не предусмотрены	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не предусмотрены	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не предусмотрены	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность ЭБС (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная	Основы технической термодинамики и теплотехники: учебное пособие [электронный ресурс] /Б.С. Дыблин; Березниковский филиал ПНИПУ.- Пермь: Издательство ПНИПУ, 2013.- 116с.	https://elib.pstu.ru/docview/1325	сеть Интернет/авторизованный
Основная	Круглов, Г. А. Теплотехника : учебное	https://e.lanbook.com/boo	сеть Интер-

	пособие / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с.	k/143117	нет/авторизованный
Основная	Перегудов, В.В. Теплотехника и теплотехническое оборудование/В.В. Перегудов; под ред. И.Ф. Еремина. – Электрон. версия учебного пособия. – М.: Стройиздат, 1990. – 336с. –	https://elib.pstu.ru/docview/3323	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Бендерский, Б.Я. Техническая термодинамика и теплопередача: Курс лекций с краткими биографиями ученых/ Б.Я. Бендерский. – Электрон. версия учебного пособия. – Москва-Ижевск: НИЦ Регулярная и хаотическая динамика, 2005. – 264с.	https://elib.pstu.ru/docview/3428	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Щукин А. А., Сушкин И.Н., Зах Р. Г., Бахмачевский Б.И. Теплотехника (курс общей теплотехники) Москва : Металлургия, 1973	https://elib.pstu.ru/docview/4835	сеть Интернет/авторизованный
Дополнительная	Цирельман, Н. М. Техническая термодинамика : учебное пособие / Н. М. Цирельман. — 2-е изд., доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 352 с.	https://e.lanbook.com/book/169245	сеть Интернет/авторизованный

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционная система	ОС Windows 7 (Подписка Azure Tools for Teaching)
Офисные приложения	Программный комплекс – Microsoft Office (Академическая лицензия)

3.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование БД	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университет	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	http://e.lanbook.ru/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

4. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекции. Лабораторные Работы.	Стол преподавателя Парты Доска аудиторная для написания мелом Компьютер Мультимедиа проектор Acer Projector P 1270 Экран настенный Classic 280*180 Стальные цилиндры ЛКМ–3 Вращательное движение. Моменты инерции ЛКТ–5 Процессы в газе ЛКМ–6 Кинематика. Законы сохранения. Колебания ЛКМ–5 Законы механики ЛКМ–2 Прикладная механика ЛКТ–9 Основы молекулярной физики и термодинамики Цилиндр с глицерином Металлические шарики Микрометр, секундомер ЛКЭ-7 Моделирование электрических полей ЛКО-5 Поляризация света ЛКО-3 Интерференция и дифракция света ЛКО-4 Прикладная оптика ЛКО-2 Геометрическая оптика Люксметр Ю-16 Учебная гидравлическая лаборатория «Капелька» - Измеритель шума Устройство контроля температуры	24 2

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Приложение 1

3. Объем и виды учебной работы (заочная форма обучения)

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		6
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме: 1.1. Контактная аудиторная работа, из них:	10	10
- лекции (Л)	4	4
- лабораторные работы (ЛР)	4	4
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)		
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2
- контрольная работа	+	+
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	94	94
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен		
Дифференцированный зачет		
Зачет	4	4
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	108	108

4. Содержание дисциплины (заочная форма обучения)

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
6-й семестр				
Раздел 1. Термодинамика, циклические процессы	**2**			**34**
Тема 1. Введение. Основные понятия и определения термодинамики	0,5			10
Тема 2. Первый закон термодинамики и его применение для анализа политропных процессов	0,5			12
Тема 3. Циклические процессы. Второй закон термодинамики. Термодинамический анализ теплотехнических устройств	1			12
Раздел 2. Теории тепломассообмена	**2**	**4**		**60**
Тема 4. Механизмы передачи теплоты, теплопроводность	0,5			12
Тема 5. Конвективный теплообмен	0,5	2		12
Тема 6. Теплообмен излучением	0,5	2		12
Тема 7. Основы массообмена. Теплообменные аппараты	0,5			12

Тема 8. Энергоресурсы и энергосбережение				12
ИТОГО по 6-му семестру	**4**	**4**	**0**	**94**
ИТОГО по дисциплине	**4**	**4**	**0**	**94**

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1.	Исследование теплоотдачи при свободном движении воздуха
2.	Исследование теплового излучения твердого тела