

Аннотация рабочей программы дисциплины (модуля)
Б1.О.23 «Теплофизика»

Целью изучения дисциплины «Теплофизика» является получение знаний о методах преобразования, передачи и использования теплоты, а также о принципах действия и конструктивных особенностях тепловых машин, аппаратов и устройств.

Задачи дисциплины:

- изучение студентами законов термодинамики;
- освоение методов исследования термодинамических процессов;
- знакомство со свойствами реальных газов, циклами паротурбинных установок, основами теории теплообмена, процессами распространения теплоты в твёрдых, жидких и газообразных телах;
- изучение теплопроводности и конвективного теплообмена, теплового излучения и теплопередачи;
- классификация энергетического топлива; устройство топочных, котельных и компрессорных установок.

Формируемые компетенции и индикаторы их достижения по дисциплине (модулю)

Коды компетенции	Содержание компетенций	Код и наименование индикатора достижения
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. знать: – методы критического анализа и оценки современных научных достижений; основные принципы критического анализа; – методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа. УК-1.2. уметь: – получать новые знания на основе анализа, синтеза и других методов; собирать данные по сложным научным проблемам, относящимся к профессиональной области; осуществлять поиск информации и решений на основе экспериментальных действий; – находить, критически анализировать и выбирать информацию, необходимую для выработки стратегии действий по разрешению проблемной ситуации; – рассматривать различные варианты решения проблемной ситуации на основе системного подхода, оценивать их преимущества и риски; – грамотно, логично, аргументировано формулировать собственные суждения и оценки; предлагать стратегию действий; – определять и оценивать практические последствия реализации действий по разрешению проблемной ситуации; – применять методики поиска, сбора и обработки информации; – осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; – предвидеть проблемную ситуацию и моделировать умения и навыки выхода из нее;

		– применять системный подход для решения поставленных задач. – формулировать собственную гражданскую и мировоззренческую позицию с опорой на системный анализ философских взглядов и исторических закономерностей, процессов, явлений и событий. УК-1.3. владеть: – исследованием проблем профессиональной деятельности с применением анализа, синтеза и других методов интеллектуальной деятельности; – методами осуществления критического анализа и синтеза информации, полученной из разных источников; – применением методов сбора, хранения, обработки, передачи, анализа и синтеза информации с использованием компьютерных технологий для решения поставленных задач; – методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; – способностью выхода из проблемной ситуации в профессиональной деятельности.
ОПК-1	Способен учитывать современные тенденции развития техники и технологий в области техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий при решении типовых задач в области профессиональной деятельности, связанной с защитой окружающей среды и обеспечением безопасности человека	ОПК-1.1. знать: – основные теоретические положения общенаучных и естественнонаучных дисциплин, принципиальных особенностей моделирования математических, физических и химических процессов, тенденции развития техники и информационных технологий при решении типовых задач в области техносферной безопасности; – базовые естественнонаучные и инженерные принципы в области техносферной безопасности; современные тенденции развития техники и технологий в области обеспечения техносферной безопасности, современные тенденции вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности ОПК-1.2. уметь: использовать и применять вычислительную технику и информационные технологии в области обеспечения техносферной безопасности; определять параметры опасных и вредных воздействий технологических и производственных процессов; – выявлять базовые законы и закономерности развития науки в области техносферной безопасности; – решать типовые задачи по обеспечению безопасности человека в среде обитания (производственной и окружающей) согласно современным тенденциям развития техники и технологий в области техносферной безопасности. ОПК-1.3. владеть: навыками структурирования знаний;

		правильного выбора средств, способов и методов принятия решений; владение техникой и технологиями в области обеспечения техносферной безопасности; владение вычислительной техникой и информационными технологиями в своей профессиональной деятельности; – методологией моделирования возможных чрезвычайных ситуаций, возникновения опасностей и их предотвращения на промышленных объектах и окружающей среде с использованием измерительной и вычислительной техники, современных информационных технологий.
--	--	--

Содержание тем дисциплины

Тема № 1 Введение в теплофизику

Техническая термодинамика и ее метод. Параметры состояния: давление, температура, удельный объем.

Индивидуальная и универсальная газовые постоянные. Применение уравнения состояния.

Тема № 2 Теория теплоемкости

Определения понятий теплоемкостей в зависимости от процесса, от количества вещества и от температуры. Закон Майера. Газовые смеси: способы задания смеси газов, понятия парциальных давлений и объемов, закон Дальтона, как основной закон поведения газовых смесей, расчет основных параметров смеси и составляющих ее компонентов. Расчет теплоемкости газовых смесей. Расчет количеств теплоты на основе теории теплоемкости.

Тема № 3 Первый закон термодинамики

Принцип эквивалентности теплоты и работы. Параметр состояния внутренняя энергия, работа, как 1-ый способ передачи энергии, работа расширения, работа проталкивания, располагаемая работа, понятие энтальпии, PV-координаты и их свойства. Теплота, как 2-ой способ передачи энергии. Понятие энтропии, TS-координаты и их свойства. Термодинамические процессы идеальных газов и их анализ на основе 1-го закона термодинамики с изображением в PV- и TS-координатах.

Тема № 4 Второй закон термодинамики

Сущность второго закона термодинамики, формулировка Томсона и Клаузиуса. Понятие термического КПД тепловой машины, работающей по прямому циклу и его аналитическое выражение. Понятие холодильного и отопительного коэффициентов холодильных машин и тепловых насосов, работающих по обратному циклу и их аналитическое выражение. Прямой цикл Карно и его кпд. Интеграл Клаузиуса и принцип возрастания энтропии. Совместное аналитическое выражение 1 -го и 2-го законов термодинамики для обратимых и необратимых процессов.

Тема № 5. Термодинамические циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС) и газотурбинных установок (ГТУ)

Расчет параметров характерных точек теоретических циклов и статей теплового баланса машин, работающих по действительным циклам. Реальные газы, основные понятия. Уравнение Ван-дер-Ваальса. Уравнение Майера-Боголюбова. Циклы паросиловых установок (ПСУ). Циклы Ренкина и ТЭЦ (теплоэлектроцентраль) и их сравнительный анализ по кпд. Типы турбин, устанавливаемых на конденсационных электростанциях (КЭС) и ТЭЦ.

Тема № 6. Водяной пар

PV-, TS- и hS-диаграммы водяного пара, таблицы водяного пара. Теплота пара и расчет ее составляющих по диаграммам и таблицам. Влажный воздух: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, температуры мокрого и сухого термометров,

точка росы, психрометрическая разность температур. Истечение и дросселирование газов и паров. Сопла и диффузоры, анализ закономерностей изменения их сечений в дозвуковой и сверхзвуковой части на основе 1-го закона термодинамики для потока. Расчет скоростей истечения из сопел. Компрессоры. Основные виды и назначение. Одноступенчатый поршневой компрессор. Многоступенчатое сжатие.

Тема № 7. Теплопередача и тепломассоперенос, основные понятия и определения.

Теория теплопроводности: температурное поле, температурный градиент, тепловой поток, законы Фурье и Ньютона-Рихмана. Передача тепла через плоскую и цилиндрическую стенки при граничных условиях 1-го и 3-го родов. Понятие о нестационарной теплопроводности. Конвективный теплообмен и его механизм. Критерии подобия Рейнольдса, Грасгофа, Прандтля и Нуссельта и их физический смысл. Расчет коэффициентов теплоотдачи и тепловых потоков с помощью критериальных уравнений (36 часов). Теплообмен излучением, основные понятия и определения. Излучение собственное и падающее, коэффициенты собственного и падающего излучения. Использование коэффициента собственного излучения (степени черноты) для расчета результирующего теплового потока. Законы теплового излучения: Планка, Стефана-Больцмана и Кирхгофа. Теплообменные аппараты их расчет. Виды теплообменных аппаратов. Схемы движения теплоносителей в рекуперативных теплообменных аппаратах (рекуператорах).