



МИНИСТЕРСТВО РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДЕЛАМ ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ «СИБИРСКАЯ ПОЖАРНО-
СПАСАТЕЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ» ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПРОТИВОПОЖАРНОЙ
СЛУЖБЫ МИНИСТЕРСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ ПО ДЕЛАМ
ГРАЖДАНСКОЙ ОБОРОНЫ, ЧРЕЗВЫЧАЙНЫМ СИТУАЦИЯМ
И ЛИКВИДАЦИИ ПОСЛЕДСТВИЙ СТИХИЙНЫХ БЕДСТВИЙ»

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель начальника ФГБОУ ВО
Сибирская пожарно-спасательная
академия ГПС МЧС России
по учебной работе
полковник внутренней службы
«26» марта 2020 г.
Белов М.В. Елфимова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
учебной дисциплины
Б1.Б.20 ТЕПЛОФИЗИКА
специальность 20.05.01 Пожарная безопасность
квалификация специалист

Железногорск
20 20

1. Цели и задачи дисциплины «Теплофизика»

Цели освоения дисциплины «Теплофизика»:

- формирование целостного мировоззрения и развитие системно-эволюционного стиля мышления;
- формирование системы теплофизических знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
- формирование навыков по грамотному применению положений технической термодинамики и тепломассообмена в процессе научного анализа проблемных ситуаций, которые инженер должен разрешать при создании новой техники и новых технологий.
- ознакомление с историей и логикой основных открытий теплофизики.

Задачи дисциплины «Теплофизика»

- изучение основных понятий и моделей термодинамики, основных законов термодинамики и теплообмена;
- формирование умений применять основные законы и закономерности термодинамики и тепломассообмена при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности;
- овладение навыками по применению закономерностей термодинамики и тепломассообмена при решении вопросов противопожарной защиты.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине «Теплофизика», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Изучение дисциплины «Теплофизика» направлено на формирование у обучающихся компетенций, представленных в таблице.

Содержание компетенции	Код компетенции	Результаты обучения
1	2	3
способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу;	ОК-1	Знает основные законы термодинамики и тепломассообмена.
		Умеет распознавать проявление основных законов термодинамики и тепломассообмена в ходе решения практических задач, анализировать и оценивать полученные результаты.
		Владеет навыками работы с учебной и научной литературой при решении практических задач теплофизики.
способность понимать основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара	ПК -8	Знает законы термодинамики, тепломассообмена и их проявления в процессах горения, взрыва, распространения пожара, основные закономерности процессов возникновения горения и взрыва, распространения и прекращения горения на пожарах, особенностей динамики пожаров, механизмов действия, номенклатуры и способов применения огнетушащих составов, экологических характеристик горючих материалов и огнетушащих составов на разных стадиях развития пожара.
		Умеет применять основные закономерности термодинамики и тепломассообмена при решении вопросов обеспечения пожарной безопасности.
		Владеет навыками по применению закономерностей термодинамики и тепломассообмена при решении задач пожарной безопасности.

3. Место дисциплины «Теплофизика» в структуре образовательной программы

Дисциплина «Теплофизика» относится к базовой части блока 1 «Дисциплины (модули)» основной профессиональной образовательной программы высшего образования по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность

4. Объем дисциплины «Теплофизика» в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единицы (72 часа).

для очной формы обучения (5 лет)

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр	
		5	
Общая трудоемкость дисциплины в часах	72	72	
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	2	2	
Контактная работа с обучающимися	44	44	
В том числе:			
Лекции	8	8	
Практические занятия	36	36	
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа	28	28	
Вид аттестации	зачет	зачет	

для заочной формы обучения (6 лет)

Вид учебной работы	Всего часов	Курс	
		3	
Общая трудоемкость дисциплины в часах	72	72	
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	2	2	
Контактная работа с обучающимися	10	10	
В том числе:			
Лекции	2	2	
Практические занятия	8	8	
Лабораторные работы			
Самостоятельная работа	58	58	
Вид аттестации	зачет (4)	зачет (4)	

5. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий

5.1 Разделы учебной дисциплины «Теплофизика» и виды занятий

Очная форма обучения

№ п.п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
5 семестр							
1.	Основные понятия термодинамики. Газовые смеси	10	2	4			4
2.	Законы термодинамики и термодинамические процессы	6		4			2
3.	Термодинамика газовых потоков	6		4			2
4.	Реальные газы и пары	8	2	4			2
5.	Термодинамический анализ циклов двигателей внутреннего сгорания	6					6
6.	Основные понятия теории теплообмена. Стационарная теплопроводность	8	2	4			2
7.	Нестационарная теплопроводность	6		4			2
8.	Конвективный теплообмен	8	2	4			2
9.	Теплообмен излучением	6		4			2
10.	Тепломассообменные устройства	4					4
	Зачет	4		4		+	
	Итого за 5 семестр	72	8	36			28
	Итого по дисциплине	72	8	36			28

Заочная форма обучения

№ п.п	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Промежуточная аттестация	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы		
1	2	3	4	5	6	7	8
3 курс							
1.	Основные понятия термодинамики. Газовые смеси	12	2	4			6
2.	Законы термодинамики и термодинамические процессы	6					6
3.	Термодинамика газовых потоков	6					6
4.	Реальные газы и пары	6					6
5.	Термодинамический анализ циклов двигателей внутреннего сгорания	6					6
6.	Основные понятия теории теплообмена. Стационарная теплопроводность	8		4			4
7.	Нестационарная теплопроводность	6					6
8.	Конвективный теплообмен	6					6
9.	Теплообмен излучением	6					6
10.	Тепломассообменные устройства	6					6
	Зачет	4				4	
	Итого за 3 курс	72	2	8		4	58
	Итого по курсу	72	2	8		4	58

5.2 Содержание учебной дисциплины «Теплофизика»

РАЗДЕЛ 1. Термодинамика

Тема 1. Основные понятия и определения термодинамики

Лекция «Основные понятия термодинамики. Газовые смеси»:

1. Предмет, задачи и содержание курса теплофизики.
2. Значение теплофизических знаний для сотрудников пожарной охраны.
3. Предмет термодинамики и ее методы.
4. Термодинамическая система. Основные параметры состояния.
5. Уравнения состояния.
6. Газовые смеси. Способы задания состава газовых смесей.
7. Теплоемкости идеальных газов и их смесей.

Практическое занятие «Газовые смеси. Теплоемкость»:

1. Вычисление параметров газовых смесей: кажущейся молярной массы, массовых, объемных долей, парциальных давлений компонентов смеси.
2. Вычисление массовых, молярных, изобарных, изохорных теплоемкостей идеальных газов и их смесей.

Самостоятельная работа:

1. Равновесные и неравновесные состояния термодинамической системы.
2. Равновесные и неравновесные процессы. Обратимые и необратимые процессы.
3. Зависимость теплоемкости газов от температуры

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 2. Законы термодинамики и термодинамические процессы

Практическое занятие «Законы термодинамики и термодинамические процессы»:

1. Изопроцессы идеального газа. Политропный процесс.
2. Первый закон термодинамики применительно к изопроцессам идеального газа.

Самостоятельная работа:

1. Энталпия. Энтропия. Pv- и Ts- диаграммы.
2. Второй закон термодинамики. Основные формулировки второго закона термодинамики.
3. Термодинамические циклы тепловых машин. Прямые и обратные циклы. Циклы Карно и анализ их свойств.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 3. Термодинамика газовых потоков**Практическое занятие «Термодинамика газовых потоков»:**

1. Истечение газа через сопло. Массовый расход газа. Уравнение неразрывности.

2. Режимы истечения газа: докритический, критический и сверхкритический. Их особенности.

3. Расчет скорости истечения и массового расхода газа при различных режимах истечения.

Самостоятельная работа:

1. Дросселирование газов и паров. Изменение параметров в процессе дросселирования. Понятие об эффекте Джоуля-Томсона.

2. Особенности дросселирования идеального и реального газов. Понятие о температуре инверсии.

3. Практическое использование процесса дросселирования.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 4. Реальные газы и пары**Лекция «Реальные газы и пары»:**

1. Свойства реальных газов. Уравнение Ван-дер Ваальса.

2. Пары. Термодинамические таблицы воды и водяного пара. Жидкости и пары, используемые в установках пожаротушения.

3. Влажный воздух и его характеристики: абсолютная и относительная влажность, влагосодержание, точка росы.

Практическое занятие «Реальные газы и пары. Влажный воздух»:

1. Расчет параметров водяного пара по таблицам.

2. Расчет термодинамических процессов изменения состояния пара.

3. Расчет параметров влажного воздуха.

Самостоятельная работа:

1. Гомогенные и гетерогенные термодинамические системы.

2. Термодинамическое равновесие. Условие фазового равновесия. Фазовые переходы.

3. Уравнение Клапейрона-Клаузиуса.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 5. Термодинамический анализ циклов двигателей внутреннего сгорания.**Самостоятельная работа:**

1. Принцип действия двигателей внутреннего сгорания (ДВС).

2. Циклы ДВС. Циклы с изохорным, изобарным и смешанным подводом тепла.

3. Изображение циклов в Pv- и Ts- диаграммах. Сравнительный анализ термодинамических циклов ДВС.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

РАЗДЕЛ 2. Теория тепломассообмена

Тема 6. Основные понятия и определения теории теплообмена. Стационарная теплопроводность

Лекция «Основные понятия и определения теории теплообмена. Стационарная теплопроводность»:

1. Предмет и задачи теории теплообмена. Основные понятия и определения. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение.

2. Теплопроводность. Закон Фурье. Коэффициент теплопроводности. Дифференциальное уравнение теплопроводности. Условие однозначности.

3. Теплопроводность при стационарном режиме. Решение уравнения теплопроводности для однослойной и многослойной плоской, цилиндрической стенок при граничных условиях первого рода при постоянном коэффициенте теплопроводности.

Практическое занятие «Стационарная теплопроводность»:

1. Решение задач на стационарную теплопроводность для однослойных и многослойных плоских стенок.

2. Решение задач на стационарную теплопроводность для однослойных и многослойных цилиндрических стенок.

3. Решение задач на теплопередачу через плоские и цилиндрические стенки.

Самостоятельная работа:

1. Решение уравнения теплопроводности для однослойной и многослойной сферической стенки при граничных условиях первого рода при постоянном коэффициенте теплопроводности.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 7. Нестационарная теплопроводность

Практическое занятие «Нестационарная теплопроводность»:

1. Охлаждение (нагревание) неограниченной пластины при граничных условиях третьего рода.

2. Охлаждение (нагревание) неограниченного цилиндра при граничных условиях третьего рода.

3. Охлаждение (нагревание) тела конечных размеров.

Самостоятельная работа:

1. Нестационарный процесс теплопроводности в телах конечных размеров.
2. Физические особенности процессов нагревания строительных конструкций и технологического оборудования при пожаре. Математическая постановка задач о нагревании тел в условиях пожара.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 8. Конвективный теплообмен**Лекция «Конвективный теплообмен. Основы теории подобия»:**

1. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана.
2. Основы теории подобия. Условия подобия физических явлений. Преобразования подобия. Числа подобия. Критериальные уравнения.
3. Теплоотдача при вынужденном движении среды. Теплообмен при движении жидкостей вдоль плоской поверхности; критериальные уравнения.
4. Теплообмен при вынужденном течении жидкости в трубах; расчетные уравнения подобия.
5. Теплообмен при свободной конвекции в замкнутых объемах;

Практическое занятие «Конвективный теплообмен»:

1. Расчет конвективного теплообмена при свободной конвекции.
2. Расчет конвективного теплообмена при вынужденной конвекции.

Самостоятельная работа:

1. Дифференциальные уравнения теплообмена: уравнение движения вязкой жидкости (Навье-Стокса), уравнение теплопроводности для потока движущейся жидкости, уравнение теплоотдачи на границе потока и стенки (Био-Фурье), уравнение неразрывности. Условие однозначности к дифференциальным уравнениям конвективного теплообмена.

2. Основные положения теории пограничного слоя.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 9. Теплообмен излучением**Практическое занятие «Теплообмен излучением»:**

1. Основные понятия и определения; тепловой баланс лучистого теплообмена. Законы теплового излучения.
2. Теплообмен излучением между телами, разделенными прозрачной средой; угловой коэффициент излучения;
3. Защита от излучения. Излучение факела пламени при пожаре. Расчет безопасных в пожарном отношении расстояний и экранной защиты от теплового излучения.

Самостоятельная работа:

1. Расчет теплообмена излучением в поглощающей и излучающей среде.
2. Лучистый теплообмен между ограждением и находящейся внутри него высокотемпературной газовой средой.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

Тема 10. Тепломассообменные устройства

Самостоятельная работа:

1. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов. Регенеративные, рекуперативные и смесительные теплообменные аппараты.
2. Принцип расчета теплообменных аппаратов. Конструктивный и поворотный тепловые расчеты теплообменных аппаратов. Средний температурный напор. Расчет температур теплоносителей на выходе из аппарата при оценке безопасных условий работы.

Рекомендуемая литература:

Основная [1-3].

Дополнительная [1-3].

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теплофизика»

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Теплофизика» используется учебно-методическое и информационное обеспечение, указанное в разделе 8 настоящей программы, а также методические рекомендации по организации самостоятельной работы, разрабатываемые кафедрой.

Для выполнения контрольных работ обучающимися по заочной форме кафедрой разрабатываются методические рекомендации по ее выполнению.

7. Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Теплофизика»

Оценочные средства дисциплины «Теплофизика» включают в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные вопросы для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.

2. Методику оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

7.1. Типовые контрольные задания или иные материалы для оценки знаний, умений и навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

7.1.1. Текущий контроль

Текущий контроль осуществляется в соответствии с материалами, разрабатываемыми кафедрой, включающими: тесты, контрольные вопросы по темам дисциплины, задания для выполнения контрольных работ. В ходе изучения дисциплины, обучающиеся по заочной форме выполняют 1 контрольную работу.

7.1.2. Промежуточная аттестация

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Предмет термодинамики. Основные параметры состояния. Законы идеальных газов.
2. Работа, совершаемая газом при изменении объема. Формулы для расчета работы в изобарном, изотермическом, адиабатном и политропном процессах.
3. Внутренняя энергия, количество теплоты. Первый закон термодинамики. Частные случаи первого закона термодинамики для изопроцессов.
4. Способы задания газовой смеси. Соотношения между массовыми и объемными долями. Определение кажущейся молярной массы смеси и парциальных давлений компонентов.
5. Теплоемкости смеси идеальных газов. Удельная, объемная и молярная теплоемкости. Соотношения между ними.
6. Теплоемкости при постоянном объеме и давлении. Уравнение Майера.
7. Изохорный процесс, изобарный, изотермический и адиабатный процессы.
8. Политропный процесс. Основные термодинамические процессы – частные случаи политропного процесса.
9. Истечение из суживающегося сопла. Расчет скорости истечения и расхода.

10. Понятие о двигателях внутреннего сгорания. Индикаторная диаграмма четырехтактного карбюраторного ДВС. Метод термодинамического рассмотрения циклов.
11. Р-в диаграмма для водяного пара. Влажный, сухой и перегретый пар. Степень сухости пара.
12. Основные понятия и определения теории теплообмена. Виды переноса теплоты: теплопроводность, конвекция и излучение.
13. Теплопроводность. Понятие о температурном поле, градиенте температуры. Закон Фурье.
14. Стационарная теплопроводность. Уравнение теплопроводности для однослоиной и многослойной плоской стенки.
15. Стационарная теплопроводность. Уравнение теплопроводности для однослоиной и многослойной цилиндрической стенки.
16. Нестационарная теплопроводность. Решение нестационарного уравнения теплопроводности для неограниченной плоской пластины.
17. Нестационарная теплопроводность. Решение нестационарного уравнения теплопроводности для неограниченного цилиндра.
18. Конвективный теплообмен. Основные понятия и определения. Уравнение Ньютона-Рихмана. Коэффициент теплоотдачи.
19. Теплообмен излучением. Основные законы теплового излучения.
20. Назначение, классификация и схемы теплообменных аппаратов.
21. Основные положения теплового расчета теплообменных аппаратов.

7.2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: зачёт

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценивания
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументировано и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	не раскрыто основное содержание учебного материала; обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	«не зачтено»

<p>Обучающийся освоил знания, умения, компетенции и теоретический материал без проблем; выполнил все задания, предусмотренные учебным планом; правильно, аргументировано ответил на все вопросы, с приведением примеров; при ответе продемонстрировал глубокие систематизированные знания, владеет приемами рассуждения и сопоставляет материал из разных источников: теорию связывает с практикой, другими темами данного курса, других изучаемых предметов.</p>	<p>продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер;</p> <p>в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа;</p> <p>допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя;</p> <p>допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p>	<p>«зачтено»</p>
---	---	------------------

8. Требование к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Теплофизика»

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины «Теплофизика»

Основная:

1. Кудинов В.А., Карташов Э.М., Стефанюк Е.В. Теплотехника. — М.: Инфра - М, 2015. — 425 с. <https://znanium.com/catalog/product/977184>
2. Семенов Ю.П., Левин А.Б. Теплотехника. М.: Инфра – М, 2019. – 400 с. <https://znanium.com/catalog/product/1014755>
3. Барилович, В. А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: Учеб. пособие. / В.А. Барилович , Ю.А. Смирнов - М.: ИНФРА-М, 2019. - 432 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - www.dx.doi.org/10.12737/3292. - ISBN 978-5-16-005771-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1003418>.

Дополнительная:

1. Теплотехника: Учеб. для вузов. / В.Н. Луканин, М.Г.Шатров, Г.М. Камфер и др.; под ред. В.Н. Луканина. — М.:Высш. шк., 2009.
2. Теплотехника: Учеб. для вузов. / Гуляев В.А., Вороненко Б.А., Корнюшко Л.М., Пеленко В.В., Щеренко А.П. — СПб.: Издательство РАПП, 2009. — 352 с.
3. Видин, Ю. В. Теоретические основы теплотехники. Тепломассообмен: Учебное пособие / Видин Ю.В., Казаков Р.В., Колесов В.В. - Краснояр.:СФУ, 2015. - 370 с.: URL: <https://znanium.com/catalog/product/967810>.

8.2 Перечень программного обеспечения, используемого при осуществлении образовательного процесса

1. Операционная система Calculate Linux Desktop (свободный лицензионный договор <https://wiki.calculate-linux.org/ru/license>).
2. Пакет офисных программ Libre Office (свободный лицензионный договор <https://ru.libreoffice.org/about-us/license/>).
3. Антивирусная защита - Kaspersky Endpoint Security для Linux (лицензия №1B08-200805-095540-500-2042).
4. Браузер MozillaFirefox (свободный лицензионный договор <https://www.mozilla.org/en-US/MPL/2.0/>).
5. Программа просмотра электронных документов в формате PDF Adobe Acrobat Reader DC (свободный лицензионный договор <https://www.adobe.com/ru/legal/terms.html>).
6. Архиватор 7zip (свободный лицензионный договор <https://www.7zip.org/license.txt>).

8.3 Перечень информационно-справочных систем и баз данных

1. Центральная ведомственная электронная библиотека МЧС России – ELIB.MCHS.RU.
2. Электронная библиотечная система «Знаниум» (URL: www.znanium.com).
3. Электронные научные журналы и базы данных Сибирского федерального университета (URL: libproxy.bik.sfu-kras.ru).
4. Электронно-библиотечная система «ЮРАЙТ». Раздел «Легендарные Книги»(URL: www.biblio-online.ru).
5. Национальная электронная библиотека «НЭБ» (URL: <https://nэб.рф>).
6. Информационная система «Единое окно» (URL: window.edu.ru).
7. Международный научно-образовательный сайт EqWorld (URL: eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm).
8. Электронная библиотека научных публикаций eLIBRARY.RU (URL: <https://elibrary.ru/>).

8.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины «Теплофизика»

Для материально-технического обеспечения дисциплины «Теплофизика» необходимы учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение должно быть укомплектовано специализированной мебелью и техническими средствами обучения (компьютером, мультимедийным проектором, экраном), служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны быть оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Академии.

9. Методические указания по освоению дисциплины «Теплофизика»

Программой дисциплины «Теплофизика» предусмотрены занятия лекционного типа, занятия семинарского типа (практические занятия) и самостоятельная работа обучающихся.

Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулирование активной познавательной деятельности обучающихся, способствование формированию их творческого мышления.

Цели практических занятий:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой;
- развитие абстрактного и логического мышления.

Цели самостоятельной работы обучающихся:

- углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях;
- выработка навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний;
- подготовка к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

При реализации различных видов учебных занятий для наиболее эффективного освоения дисциплины «Теплофизика» используются следующие образовательные технологии:

1. Технология контекстного обучения – обучение в контексте профессии, реализуется в учебных заданиях, учитывающих специфику направления и профиля подготовки; применяется при проведении занятий лекционного типа, семинарского типа, самостоятельной работе.

2. Технология интерактивного обучения – реализуется в форме учебных заданий, предполагающих взаимодействие обучающихся, использование активных форм обратной связи; применяется при проведении занятий семинарского типа.

3. Технология электронного обучения – реализуется при выполнении учебных заданий с использованием электронной информационно-образовательной среды Академии, информационно-справочных и поисковых систем, проведении автоматизированного тестирования и т.д.; применяется при проведении занятий семинарского типа, самостоятельной работ

9.1. Рекомендации для преподавателей

Лекция является главным звеном дидактического цикла обучения. Ее цель – формирование ориентировочной основы для последующего усвоения обучающимися учебного материала. В ходе лекции преподаватель, применяя методы устного изложения и показа, передает обучающимся знания по основным, фундаментальным вопросам дисциплины «Теплофизика».

Назначение лекции состоит в том, чтобы доходчиво, убедительно и доказательно раскрыть основные теоретические положения изучаемой дисциплины, нацелить обучающихся на наиболее важные вопросы, темы, разделы дисциплины, дать им установку и оказать помощь в овладении научной методологией (методами, способами, приемами) получения необходимых знаний и применения их на практике.

К лекции как к виду учебных занятий предъявляются следующие основные требования:

- научность, логическая последовательность изложения учебных вопросов;
- конкретность и целеустремленность изложения материала;
- соответствие отводимого времени значимости учебных вопросов;
- соответствие содержания лекции принципам обучения, требованиям руководящих документов;
- наглядность обучения; формирование у обучаемых потребности к самостоятельному углублению знаний;
- изложение материала с учетом достигнутого уровня знаний.

При подготовке и проведении занятий семинарского типа преподавателю, ведущему дисциплину, в первую очередь необходимо опираться на настоящую рабочую программу, в которой определены количество и тематика лабораторных работ и практических занятий.

Для каждого занятия определяются тема, цель, структура и содержание. Исходя из них, выбираются форма проведения занятия (комбинированная, самостоятельная работа, фронтальный опрос, тестирование и т.д.) и дидактические методы, которые при этом применяет преподаватель (индивидуальная работа, работа по группам, деловая игра и пр.).

Современные требования к преподаванию обуславливают использование визуальных и аудио-визуальных технических средств представления информации: презентаций, учебных фильмов и т.д.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся по дисциплине преподавателем разрабатываются методические рекомендации по организации самостоятельной работы.

При разработке заданий для самостоятельной работы необходимо выполнять следующие требования:

- отбор и изложение материала должны обеспечивать достижение целей, изложенных в квалификационной характеристике, и понимание прикладного значения данного курса для своей профессии;
- материал заданий должен быть методологичен, осознаваем и служить средством выработки обобщенных умений;
- при составлении заданий следует формулировать их содержание в контексте специальности.

9.2. Рекомендации для обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других видах занятий, выработку навыков самостоятельного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточной аттестации.

Основными видами самостоятельной работы являются: работа с печатными источниками информации (конспектом, книгой, документами), информационно-справочными системами и базами данных (раздел 8 настоящей программы).

Вопросы, отнесенные на самостоятельное изучение (раздел 5 настоящей программы), даются преподавателем в ходе лекций и (или) занятий семинарского типа. При этом обучающемуся необходимо уяснить и записать вопросы, посмотреть рекомендованную литературу и наметить общую структуру изучения вопроса в виде плана или схемы. Затем изучить информацию по вопросу, при этом рекомендуется вести конспект, куда вносится ключевая информация, формулы, рисунки. Перечитать сделанные в конспекте записи. Убедиться в ясности изложенного, при необходимости дополнить записи.

В ходе лекций и (или) занятий семинарского типа обучающийся ведет конспект кратко, схематично, последовательно с фиксированием основных положений, выводами, формулировками, обобщениями, помечает важные мысли, выделяет ключевые слова, термины. Для закрепления знаний после занятия рекомендуется перечитать материал и записать вопросы, которые не ясны из прочитанного. По этим вопросам необходимо обратиться к учебной литературе и, если в результате работы с учебной литературой остались вопросы – следует обратиться за разъяснениями к преподавателю в часы консультаций.

При подготовке к практическим занятиям обучающемуся необходимо изучить основную литературу, ознакомиться с дополнительной литературой, учесть рекомендации преподавателя.

Рабочая программа учебной дисциплины разработана в соответствии с ФГОС ВО по специальности 20.05.01 Пожарная безопасность (уровень специалитета).

УТВЕРЖДЕНО
 Протокол заседания кафедры физики, математики и информационных
 технологий
 №_____ от _____

ЛИСТ ИЗМЕНЕНИЙ

в рабочей программе (*модуле*) дисциплины _____
 (*название дисциплины*)
 по направлению подготовки (*специальности*) _____

на 20__/20__ учебный год

1. В _____ вносятся следующие изменения:
 (*элемент рабочей программы*)
 1.1.;
 1.2.;
 ...
 1.9.

2. В _____ вносятся следующие изменения:
 (*элемент рабочей программы*)
 2.1.;
 2.2.;
 ...
 2.9.

3. В _____ вносятся следующие изменения:
 (*элемент рабочей программы*)
 3.1.;
 3.2.;
 ...
 3.9.

*Составитель подпись расшифровка подписи
 дата*