



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ, НАУКИ И МОЛОДЕЖИ РЕСПУБЛИКИ КРЫМ

**Государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
Республики Крым
«Крымский инженерно-педагогический университет имени Февзи Якубова»
(ГБОУВО РК КИПУ имени Февзи Якубова)**

Кафедра автомобильного транспорта

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ОПОП

_____ И.Э. Аметов

14 марта 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ У.А. Абдулгасис

14 марта 2024 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б1.О.27 «Теплотехника»**

направление подготовки 15.03.01 Машиностроение
профиль подготовки «Электромеханика и сварка»

факультет инженерно-технологический

Симферополь, 2024

Рабочая программа дисциплины Б1.О.27 «Теплотехника» для бакалавров направления подготовки 15.03.01 Машиностроение. Профиль «Электромеханика и сварка» составлена на основании ФГОС ВО, утвержденного приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 09.08.2021 № 727.

Составитель
рабочей программы _____ С.И. Савчук
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
автомобильного транспорта
от 05 марта 2024 г., протокол № 9

Заведующий кафедрой _____ У.А. Абдулгасис
подпись

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании УМК инженерно-
технологического факультета
от 14 марта 2024 г., протокол № 4

Председатель УМК _____ Э.Р. Шарипова
подпись

1. Рабочая программа дисциплины Б1.О.27 «Теплотехника» для бакалавриата направления подготовки 15.03.01 Машиностроение, профиль подготовки «Электромеханика и сварка».

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

2.1. Цель и задачи изучения дисциплины (модуля)

Цель дисциплины (модуля):

– Формирование у студентов общих научно-методических и инженерно-практических навыков в освоении законов материального мира и физико-химических процессов преобразования и перераспределения вещества и энергии в современных технологических системах и технических устройствах.

Учебные задачи дисциплины (модуля):

– Изучение физической природы основных параметрических характеристик тепловых процессов в термодинамических системах и их влияние на эффективность рабочего процесса с целью практического использования в инженерных расчетах;

– Ознакомление с системами типичных теплотехнических систем и технических устройств, использующих превращение различных видов энергии друг в друга;

– Освоение основных методов инженерно-технологических расчетов термодинамических параметров и характеристик современных типов термодинамических систем и теплотехнических устройств и энергетических установок;

– Ознакомление с основами теплопередачи и теплообмена в материальных и технологических системах.

2.2. Планируемые результаты освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины Б1.О.27 «Теплотехника» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать:

– основы технической и химической термодинамики, сущность термодинамических функций и параметров, основных законов термодинамики;

Уметь:

– Анализировать и делать выводы о физико-химических и термодинамических закономерностях тепловых процессов и циклов в зависимости от их сочетания и принципиальных особенностей;

Владеть:

- методиками проведения необходимых инженерных физико-химических, термодинамических и технические расчеты тепловых процессов с элементами их оптимизации и минимизации применительно к потребностям реальной производственной практики.

3. Место дисциплины в структуре ОПОП.

Дисциплина Б1.О.27 «Теплотехника» относится к дисциплинам обязательной части учебного плана.

4. Объем дисциплины (модуля)

(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)

Семестр	Общее кол-во часов	кол-во зач. единиц	Контактные часы						СР	Контроль (время на контроль)
			Всего	лек	лаб. зан.	прак. т.зан.	сем. зан.	ИЗ		
4	108	3	36	18	8	10			72	За
Итого по ОФО	108	3	36	18	8	10			72	
5	108	3	12	6	2	4			92	За К (4 ч.)
Итого по ЗФО	108	3	12	6	2	4			92	4

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

Наименование тем (разделов, модулей)	Количество часов														Форма текущего контроля	
	очная форма							заочная форма								
	Всего	в том числе						Всего	в том числе							
л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР	л		лаб	пр	сем	ИЗ	СР			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	
Тема																
Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.	11	2		1			8	12							12	тестовый контроль
Первый закон термодинамики.	14	2	2	2			8	12	1		1				10	тестовый контроль; практическое задание
Второй закон термодинамики.	11	2		1			8	12	1		1				10	тестовый контроль; лабораторная работа, защита отчета

Термодинамические процессы.	11	2		1			8	11	1					10	тестовый контроль; практическое задание
Термодинамика потока.	13	2	2	1			8	12		1	1			10	тестовый контроль; лабораторная работа, защита отчета
Термодинамические циклы.	13	2	2	1			8	12		1	1			10	тестовый контроль; практическое задание
Теплопроводность.	11	2		1			8	11	1					10	тестовый контроль; практическое задание
Конвективный теплообмен. Критерии подобия.	13	2	2	1			8	11	1					10	тестовый контроль; лабораторная работа, защита отчета
Тепловое излучение.	11	2		1			8	11	1					10	тестовый контроль; практическое задание
Всего часов за 4 /5 семестр	108	18	8	10			72	104	6	2	4			92	
Форма промеж. контроля	Зачет						Зачет - 4 ч.								
Всего часов дисциплине	108	18	8	10			72	104	6	2	4			92	
часов на контроль							4								

5. 1. Тематический план лекций

№ лекц	Тема занятия и вопросы лекции	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение в дисциплину. Основные понятия и определения. <i>Основные вопросы:</i> 1. Введение. 2. Термодинамическая система. 3. Параметры состояния. 4. Уравнение состояния и термодинамический процесс.	Акт.	2	
2.	Первый закон термодинамики. <i>Основные вопросы:</i> 1. Теплота и работа.	Акт.	2	1

	<p>2. Внутренняя энергия.</p> <p>3. Первый закон термодинамики.</p> <p>4. Теплоемкость газа.</p> <p>5. Универсальное уравнение состояния идеального газа.</p> <p>6. Смесь идеальных газов.</p>			
3.	<p>Второй закон термодинамики.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Основные положения второго закона термодинамики.</p> <p>2. Энтропия.</p> <p>3. Цикл и теоремы Карно.</p>	Акт.	2	1
4.	<p>Термодинамические процессы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Метод исследования т/д процессов.</p> <p>2. Изопроцессы идеального газа.</p> <p>3. Политропный процесс.</p>	Акт.	2	1
5.	<p>Термодинамика потока.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Первый закон термодинамики для потока.</p> <p>2. Критическое давление и скорость. Сопло Лаваля.</p> <p>3. Дросселирование.</p>	Акт.	2	
6.	<p>Термодинамические циклы.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Циклы паротурбинных установок (ПТУ).</p> <p>2. Циклы двигателей внутреннего сгорания (ДВС).</p> <p>3. Циклы газотурбинных установок (ГТУ).</p>	Акт.	2	
7.	<p>Теплопроводность.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Температурное поле. Уравнение теплопроводности.</p> <p>2. Стационарная теплопроводность через плоскую стенку.</p> <p>3. Теплоотдача между жидкостью и стенкой.</p> <p>4. Стационарная теплопроводность через цилиндрическую стенку.</p> <p>5. Стационарная теплопроводность через шаровую стенку.</p>	Акт.	2	1
8.	Конвективный теплообмен. Критерии подобия.	Акт.	2	1

	<p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Факторы, влияющие на конвективный теплообмен.</p> <p>2. Закон Ньютона-Рихмана.</p> <p>3. Краткие сведения из теории подобия.</p> <p>4. Теплоотдача при поперечном обтекании труб.</p>			
9.	<p>Тепловое излучение.</p> <p><i>Основные вопросы:</i></p> <p>1. Общие сведения о тепловом излучении.</p> <p>2. Основные законы теплового излучения.</p> <p>3. Взаимное облучение тел.</p>	Акт.	2	1
	Итого		18	6

5. 2. Темы практических занятий

№ занятия	Наименование практического занятия	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО
1.	Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.	Акт.	1	
2.	Первый закон термодинамики.	Акт.	2	1
3.	Второй закон термодинамики.	Акт.	1	1
4.	Термодинамические процессы.	Акт.	1	
5.	Термодинамика потока.	Акт.	1	1
6.	Термодинамические циклы.	Акт.	1	1
7.	Теплопроводность.	Акт.	1	
8.	Конвективный теплообмен. Критерии подобия.	Акт.	1	
9.	Тепловое излучение.	Акт.	1	
	Итого			

5. 3. Темы семинарских занятий

(не предусмотрены учебным планом)

5. 4. Перечень лабораторных работ

№ занятия	Тема лабораторной работы	Форма проведения (актив., интерак.)	Количество часов	
			ОФО	ЗФО

№		интерак.)	ОФО	ЗФО
1.	Первый закон термодинамики.	Акт.	2	
2.	Термодинамика потока.	Акт.	2	1
3.	Термодинамические циклы.	Акт.	2	1
4.	Конвективный теплообмен.	Акт.	2	
	Итого		8	2

5. 5. Темы индивидуальных занятий

(не предусмотрено учебным планом)

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа по данной дисциплине включает такие формы работы как: работа с базовым конспектом; подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

6.1. Содержание самостоятельной работы студентов по дисциплине (модулю)

№	Наименование тем и вопросы, выносимые на самостоятельную работу	Форма СР	Кол-во часов	
			ОФО	ЗФО
1	Введение в дисциплину. Основные понятия и определения.	подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта	8	12

2	Первый закон термодинамики.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; подготовка к тестовому контролю	8	10
3	Второй закон термодинамики.	подготовка к практическому занятию; ; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; подготовка к тестовому контролю	8	10
4	Термодинамические процессы.	подготовка к практическому занятию; ; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; подготовка к тестовому контролю	8	10

5	Термодинамика потока.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; подготовка к тестовому контролю	8	10
6	Термодинамические циклы.	; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; подготовка к тестовому контролю	8	10
7	Теплопроводность.	подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта	8	10

8	Конвективный теплообмен. Критерии подобия.	подготовка к практическому занятию; лабораторная работа, подготовка отчета; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; подготовка к тестовому контролю	8	10
9	Тепловое излучение.	подготовка к практическому занятию; ; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; подготовка к тестовому контролю; выполнение контрольной работы	8	10
Итого			72	92

7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Дескрипторы	Компетенции	Оценочные средства
УК-1		
Знать	основы технической и химической термодинамики, сущность термодинамических функций и параметров, основных законов термодинамики	тестовый контроль; практическое задание

Уметь	Анализировать и делать выводы о физико-химических и термодинамических закономерностях тепловых процессов и циклов в зависимости от их сочетания и принципиальных особенностей	тестовый контроль; практическое задание; лабораторная работа, защита отчета
Владеть	методиками проведения необходимых инженерных физико-химических, термодинамических и технические расчетов тепловых процессов с элементами их оптимизации и минимизации применительно к потребностям реальной	зачет

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Оценочные средства	Уровни сформированности компетенции			
	Компетентность несформирована	Базовый уровень компетентности	Достаточный уровень компетентности	Высокий уровень компетентности
тестовый контроль	5 и менее правильных ответов (не зачтено)	6 и более правильных ответов - зачтено	6 и более правильных ответов - зачтено	6 и более правильных ответов - зачтено
практическое задание	Выполнено правильно менее 30% теоретической части, практическая часть или не сделана или выполнена менее 30%	Выполнено не менее 50% теоретической части и практических заданий (или полностью сделано практическое задание)	Выполнено 51 - 89% теоретической части, практическое задание сделано полностью с несущественным и замечаниями	Выполнено более 90% теоретической части, практическое задание выполнено без замечаний
лабораторная работа, защита отчета	Материал не структурирован, не учтена специфики проблемы.	Материал слабо структурирован, связан с ранее изученным, не выделены существенные признаки проблемы.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям, однако есть несущественные недостатки.	Материал структурирован, оформлен согласно требованиям.
зачет	1-59% правильных ответов (не зачтено)	60 и более процентов правильных ответов - зачтено	60 и более процентов правильных ответов - зачтено	60 и более процентов правильных ответов - зачтено

7.3. Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

7.3.1. Примерные вопросы для тестового контроля

1. Дать определение Теплотехнике
2. Что такое теплота
3. Что такое энергия
4. Что такое температура
5. Нулевое начало термодинамики
6. Что такое Термодинамическая система
7. Что такое полуоткрытая термодинамическая система
8. Что такое гомогенная термодинамическая система
9. Что такое термодинамические параметры состояния
10. Что такое Равновесное состояние системы

7.3.2. Примерные практические задания

1. Определение термодинамических параметров сгорания CH_4
2. Определение работы газа и основных параметров термодинамического процесса.
3. Определение термодинамических параметров и технологических характеристик цикла Отто
4. Определение параметров цикла Дизеля в характерных точках смены термодинамических процессов.
5. Определение расхода энергоносителя на отопление помещения

7.3.3. Примерные вопросы к защите лабораторных работ

1. Энергия Гиббса
2. Энтальпия
3. Энтропия
4. Внутренняя энергия
5. Теплоемкость
6. Уравнение Прандтля
7. Уравнение Клапейрона
8. Уравнение Дальтона
9. Адиабатический процесс

10.Изохорный процесс

7.3.4. Вопросы к зачету

1. Дифференциальный температурный эффект.
2. Интегральный температурный эффект.
3. Эффект Джоуля-Томпсона.
4. Температура инверсии
5. Теплотехника как наука
6. Понятие теплоты
7. Понятие энергии
8. Понятие теплоты
9. Термодинамическая система
10. Виды термодинамических систем
11. Термодинамические параметры
12. Равновесное состояние
13. Уравнение состояния идеального газа
14. Первый закон термодинамики
15. Второй закон термодинамики
16. Энергия Гиббса
17. Энтальпия
18. Энтропия
19. Внутренняя энергия
20. Теплоемкость
21. Уравнение Прандтля
22. Уравнение Клапейрона
23. Уравнение Дальтона
24. Адиабатический процесс
25. Изохорный процесс
26. Изобарный процесс
27. Изотермический процесс
28. Уравнение Бойля-Мариотта
29. Уравнение Гей-Люссака
30. Закон сохранения энергии Гиббса
31. Цикл Карно
32. Конвекция
33. Излучение
34. Теплопроводность
35. Температуропроводность
36. Уравнение Ван-дер-Ваальса
37. Уравнение Клаузиуса

38.Эффект Джоуля-Томпсона.

39.Уравнение Бернулли

40.Уравнение Кирхгофа

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

7.4.1. Оценивание тестового контроля

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Правильность ответов	не менее 60% тестовых заданий	не менее 73% тестовых заданий	не менее 86% тестовых заданий

7.4.2. Оценивание практического задания

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Знание теоретического материала по предложенной проблеме	Теоретический материал усвоен	Теоретический материал усвоен и осмыслен	Теоретический материал усвоен и осмыслен, может быть применен в различных ситуациях по необходимости
Овладение приемами работы	Студент может применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но необходима помощь преподавателя	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи, но возможно не более 2 замечаний	Студент может самостоятельно применить имеющиеся знания для решения новой задачи
Самостоятельность	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 3 замечаний	Задание выполнено самостоятельно, но есть не более 2 замечаний	Задание выполнено полностью самостоятельно

7.4.3. Оценивание лабораторных работ

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий

Выполнение и оформление лабораторной работы	Работа выполнена частично или с нарушениями, выводы частично не соответствуют цели, оформление содержит недостатки	Лабораторная работа выполнена полностью, отмечаются несущественные недостатки в оформлении	Лабораторная работа выполнена полностью, оформлена согласно требованиям
Качество ответов на вопросы во время защиты работы	Вопросы для защиты раскрыты не полностью, однако логика соблюдена	Вопросы раскрыты, однако имеются замечания	Ответы полностью раскрывают вопросы

7.4.4. Оценивание зачета

Критерий оценивания	Уровни формирования компетенций		
	Базовый	Достаточный	Высокий
Полнота ответа, последовательность и логика изложения	Ответ полный, но есть замечания, не более 3	Ответ полный, последовательный, но есть замечания, не более 2	Ответ полный, последовательный, логичный
Правильность ответа, его соответствие рабочей программе учебной дисциплины	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 3	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины, но есть замечания, не более 2	Ответ соответствует рабочей программе учебной дисциплины
Способность студента аргументировать свой ответ и приводить примеры	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 3 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены, но есть не более 2 несоответствий	Ответ аргументирован, примеры приведены
Осознанность излагаемого материала	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 3 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно, но есть не более 2 несоответствий	Материал усвоен и излагается осознанно
Соответствие нормам культуры речи	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 4	Речь, в целом, грамотная, соблюдены нормы культуры речи, но есть замечания, не более 2	Речь грамотная, соблюдены нормы культуры речи
Качество ответов на вопросы	Есть замечания к ответам, не более 3	В целом, ответы раскрывают суть вопроса	На все вопросы получены исчерпывающие ответы

7.5. Итоговая рейтинговая оценка текущей и промежуточной аттестации студента по дисциплине

По учебной дисциплине «Теплотехника» используется 4-балльная система оценивания, итог оценивания уровня знаний обучающихся предусматривает зачёт. Зачет выставляется во время последнего практического (лабораторного) занятия при условии выполнения всех учебных поручений строгой отчетности (контрольная работа) и не менее 60% иных учебных поручений, предусмотренных учебным планом и РПД. Наличие невыполненных учебных поручений может быть основанием для дополнительных вопросов по дисциплине в ходе промежуточной аттестации. Во всех остальных случаях зачет сдается обучающимися в даты, назначенные преподавателем в период соответствующий промежуточной аттестации.

Шкала оценивания текущей и промежуточной аттестации студента

Уровни формирования компетенции	Оценка по четырехбалльной шкале
	для зачёта
Высокий	зачтено
Достаточный	
Базовый	
Компетенция не сформирована	не зачтено

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Александров, А. А. Теплотехника : учебник для вузов / А. А. Александров, А. М. Архаров [и др.]. - 5-е изд. . - Москва : МГТУ им. Баумана, 2017. - 876 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/106405
2.	Барилевич В.А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. А. Барилевич, Ю. А. Смирнов ; рец.: Е. Д. Федорович, О. Б. Цветков, Б. С. Фокин. - М.: Инфра-М, 2017. - 432 с.	учебное пособие	25

3.	Ляшков В.И. Теоретические основы теплотехники: учеб. пособие. Соответствует ФГОС 3-го поколения / В. И. Ляшков ; рец.: С. П. Рудобашта, В. Ф. Симонов. - М.: Курс; М.Инфра-М, 2016. - 328 с.	учебное пособие	21
4.	Кудинов В. А. Теплотехника: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. бакалавров и магистров в области технических наук и по напр. подгот. дипломир. спец. в области техники и технологии. Соответствует ФГОС 3-го поколения / В. А. Кудинов, Э. М. Карташов, Е. В. Стефанюк. - М.: Курс; М.Инфра-М, 2017. - 424 с.	учебное пособие	10
5.	Анисимов, А. С. Теплотехника : учебно-методическое пособие / А. С. Анисимов, В. К. Фоменко, И. Н. Денисов. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 1 — 2022. — 41 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264311 (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/264311
6.	Анисимов, А. С. Теплотехника : учебно-методическое пособие / А. С. Анисимов, В. К. Фоменко, И. Н. Денисов. — Омск : ОмГУПС, 2022 — Часть 2 — 2022. — 31 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/264314 (дата обращения: 26.09.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебно-методическое пособие	https://e.lanbook.com/book/264314

Дополнительная литература.

№ п/п	Библиографическое описание	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-метод. пособие, др.)	Кол-во в библи.
1.	Барилевич В.А. Основы технической термодинамики и теории тепло- и массообмена: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подгот. 13.03.01 "Теплоэнергетика и теплотехника" / В. А. Барилевич, Ю. А. Смирнов ; рец.: Е. Д. Федорович, О. Б. Цветков, Б. С. Фокин. - М.: Инфра-М, 2017. - 432 с.	учебное пособие	25

2.	Техническая термодинамика . - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ. Ч. I : Общие принципы : учебное пособие по дисциплине «техническая термодинамика» для студентов направления подготовки 13.03.01 (140100.62) «теплоэнергетика и теплотехника» / А. А. Куликов, И. В. Иванова, И. Н. Дюкова. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2015. - 104 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/64132
3.	Иванова, И. В. Общая теплотехника : учебное пособие по дисциплине «техническая термодинамика» для студентов направления подготовки 13.03.01 «теплоэнергетика и теплотехника» / И. В. Иванова, А. Ф. Смоляков, А. А. Куликов, И. Н. Дюкова. - Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2016. - 88 с.	Учебные пособия	https://e.lanbook.com/book/74024
4.	Буланов, Н. В. Теплотехника: курс лекций : учебное пособие / Н. В. Буланов. — Екатеринбург : , 2021. — 161 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246806 (дата обращения: 22.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/246806
5.	Круглов, Г. А. Теплотехника. Практический курс : учебное пособие для вузов / Г. А. Круглов, Р. И. Булгакова, Е. С. Круглова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 192 с. — ISBN 978-5-507-44821-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/247577 (дата обращения: 22.07.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	учебное пособие	https://e.lanbook.com/book/247577

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

- 1.Поисковые системы: <http://www.rambler.ru>, <http://yandex.ru>,
- 2.Федеральный образовательный портал www.edu.ru.
- 3.Российская государственная библиотека <http://www.rsl.ru>
- 4.Государственная публичная научно-техническая библиотека России URL: <http://gpntb.ru>.

5. Государственное бюджетное учреждение культуры Республики Крым «Крымская республиканская универсальная научная библиотека»
<http://franco.crimealib.ru/>
6. Педагогическая библиотека <http://www.pedlib.ru/>
7. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU (РИНЦ)
<http://elibrary.ru/defaultx.asp>

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

Общие рекомендации по самостоятельной работе бакалавров

Подготовка современного бакалавра предполагает, что в стенах университета он овладеет методологией самообразования, самовоспитания, самосовершенствования. Это определяет важность активизации его самостоятельной работы.

Самостоятельная работа формирует творческую активность бакалавров, представление о своих научных и социальных возможностях, способность вычленять главное, совершенствует приемы обобщенного мышления, предполагает более глубокую проработку ими отдельных тем, определенных программой.

Основными видами и формами самостоятельной работы студентов по данной дисциплине являются: самоподготовка по отдельным вопросам; работа с базовым конспектом; подготовка к тестовому контролю; подготовка к практическому занятию; работа с литературой, чтение дополнительной литературы; написание конспекта; лабораторная работа, подготовка отчета; выполнение контрольной работы; подготовка к зачету.

Важной частью самостоятельной работы является чтение учебной литературы. Основная функция учебников – ориентировать в системе тех знаний, умений и навыков, которые должны быть усвоены по данной дисциплине будущими специалистами. Учебник также служит путеводителем по многочисленным произведениям, ориентируя в именах авторов, специализирующихся на определённых научных направлениях, в названиях их основных трудов. Вторая функция учебника в том, что он очерчивает некий круг обязательных знаний по предмету, не претендуя на глубокое их раскрытие.

Чтение рекомендованной литературы – это та главная часть системы самостоятельной учебы бакалавра, которая обеспечивает подлинное усвоение науки. Читать эту литературу нужно по принципу: «идея, теория, метод в одной, в другой и т.д. книгах».

Во всех случаях рекомендуется рассмотрение теоретических вопросов не менее чем по трем источникам. Изучение проблемы по разным источникам - залог глубокого усвоения науки. Именно этот блок, наряду с выполнением практических заданий является ведущим в структуре самостоятельной работы студентов.

Вниманию бакалавров предлагаются список литературы, вопросы к самостоятельному изучению и вопросы к зачету.

Для успешного овладения дисциплиной необходимо выполнять следующие требования:

- 1) выполнять все определенные программой виды работ;
- 2) посещать занятия, т.к. весь тематический материал взаимосвязан между собой и, зачастую, самостоятельного теоретического овладения пропущенным материалом недостаточно для качественного его усвоения;
- 3) все рассматриваемые на занятиях вопросы обязательно фиксировать в отдельную тетрадь и сохранять её до окончания обучения в вузе;
- 4) проявлять активность при подготовке и на занятиях, т.к. конечный результат овладения содержанием дисциплины необходим, в первую очередь, самому бакалавру;
- 5) в случаях пропуска занятий по каким-либо причинам обязательно отрабатывать пропущенное преподавателю во время индивидуальных консультаций.

Внеурочная деятельность бакалавра по данной дисциплине предполагает:

- самостоятельный поиск ответов и необходимой информации по предложенным вопросам;
- выполнение контрольной работы;
- выработку умений научной организации труда.

Успешная организация времени по усвоению данной дисциплины во многом зависит от наличия у бакалавра умения самоорганизовать себя и своё время для выполнения предложенных домашних заданий. Объём заданий рассчитан максимально на 2-3 часа в неделю. При этом алгоритм подготовки будет следующим:

- 1 этап – поиск в литературе теоретической информации по предложенным преподавателем вопросам;
- 2 этап – осмысление полученной информации, освоение терминов и понятий;
- 3 этап – составление плана ответа на каждый вопрос;
- 4 этап – поиск примеров по данной проблематике.

Работа с базовым конспектом

Программой дисциплины предусмотрено чтение лекций в различных формах их проведения: проблемные лекции с элементами эвристической беседы, информационные лекции, лекции с опорным конспектированием, лекции-визуализации.

На лекциях преподаватель рассматривает вопросы программы курса, составленной в соответствии с государственным образовательным стандартом. Из-за недостаточного количества аудиторных часов некоторые темы не удастся осветить в полном объеме, поэтому преподаватель, по своему усмотрению, некоторые вопросы выносит на самостоятельную работу студентов, рекомендуя ту или иную литературу.

Кроме этого, для лучшего освоения материала и систематизации знаний по дисциплине, необходимо постоянно разбирать материалы лекций по конспектам и учебным пособиям.

Во время самостоятельной проработки лекционного материала особое внимание следует уделять возникшим вопросам, непонятным терминам, спорным точкам зрения. Все такие моменты следует выделить или выписать отдельно для дальнейшего обсуждения на практическом занятии. В случае необходимости обращаться к преподавателю за консультацией. Полный список литературы по дисциплине приведен в рабочей программе дисциплины.

Написание конспекта

Конспект (от лат. *conspicere* — обзор, изложение) — 1) письменный текст, систематически, кратко, логично и связно передающий содержание основного источника информации (статьи, книги, лекции и др.); 2) синтезирующая форма записи, которая может включать в себя план источника информации, выписки из него и его тезисы.

Виды конспектов:

- плановый конспект (план-конспект) — конспект на основе сформированного плана, состоящего из определенного количества пунктов (с заголовками) и подпунктов, соответствующих определенным частям источника информации;
- текстуальный конспект — подробная форма изложения, основанная на выписках из текста-источника и его цитировании (с логическими связями);
- произвольный конспект — конспект, включающий несколько способов работы над материалом (выписки, цитирование, план и др.);
- схематический конспект (контекст-схема) — конспект на основе плана, составленного из пунктов в виде вопросов, на которые нужно дать ответ;
- тематический конспект — разработка и освещение в конспективной форме определенного вопроса, темы;

- опорный конспект (введен В. Ф. Шаталовым) — конспект, в котором содержание источника информации закодировано с помощью графических символов, рисунков, цифр, ключевых слов и др.;
- сводный конспект — обработка нескольких текстов с целью их сопоставления, сравнения и сведения к единой конструкции;
- выборочный конспект — выбор из текста информации на определенную тему.

Формы конспектирования:

- план (простой, сложный) — форма конспектирования, которая включает анализ структуры текста, обобщение, выделение логики развития событий и их сути;
- выписки — простейшая форма конспектирования, почти дословно воспроизводящая текст;
- тезисы — форма конспектирования, которая представляет собой выводы, сделанные на основе прочитанного. Выделяют простые и осложненные тезисы (кроме основных положений, включают также второстепенные);
- цитирование — дословная выписка, которая используется, когда передать мысль автора своими словами невозможно.

Выполнение задания:

- 1) определить цель составления конспекта;
- 2) записать название текста или его части;
- 3) записать выходные данные текста (автор, место и год издания);
- 4) выделить при первичном чтении основные смысловые части текста;
- 5) выделить основные положения текста;
- 6) выделить понятия, термины, которые требуют разъяснений;
- 7) последовательно и кратко изложить своими словами существенные положения изучаемого материала;
- 8) включить в запись выводы по основным положениям, конкретным фактам и примерам (без подробного описания);
- 9) использовать приемы наглядного отражения содержания (абзацы «ступеньками», различные способы подчеркивания, ручки разного цвета);
- 10) соблюдать правила цитирования (цитата должна быть заключена в кавычки, дана ссылка на ее источник, указана страница).

Планируемые результаты самостоятельной работы:

- способность студентов анализировать результаты научных исследований и применять их при решении конкретных образовательных и исследовательских задач;
- способность решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.

Лабораторная работа, подготовка отчета

Лабораторная работа – небольшой научный отчет, обобщающий проведенную обучающимся работу, которую представляют для защиты для защиты преподавателю.

К лабораторным работам предъявляется ряд требований, основным из которых является полное, исчерпывающее описание всей проделанной работы, позволяющее судить о полученных результатах, степени выполнения заданий и профессиональной подготовке бакалавров.

В отчет по лабораторной работе должны быть включены следующие пункты:

- титульный лист;
- цель работы;
- краткие теоретические сведения;
- описание экспериментальной установки и методики эксперимента;
- экспериментальные результаты;
- анализ результатов работы;
- выводы.

Титульный лист является первой страницей любой научной работы и для конкретного вида работы заполняется по определенным правилам.

Для лабораторной работы титульный лист оформляется следующим образом.

В верхнем поле листа указывают полное наименование учебного заведения и кафедры, на которой выполнялась данная работа.

В среднем поле указывается вид работы, в данном случае лабораторная работа с указанием курса, по которому она выполнена, и ниже ее название. Название лабораторной работы приводится без слова тема и в кавычки не заключается.

Далее ближе к правому краю титульного листа указывают фамилию, инициалы, курс и группу учащегося, выполнившего работу, а также фамилию, инициалы, ученую степень и должность преподавателя, принявшего работу.

В нижнем поле листа указывается место выполнения работы и год ее написания (без слова год).

Цель работы должна отражать тему лабораторной работы, а также конкретные задачи, поставленные студенту на период выполнения работы. По объему цель работы в зависимости от сложности и многозадачности работы составляет от нескольких строк до 0,5 страницы.

Краткие теоретические сведения. В этом разделе излагается краткое теоретическое описание изучаемого в работе явления или процесса, приводятся также необходимые расчетные формулы.

Материал раздела не должен копировать содержание методического пособия или учебника по данной теме, а ограничивается изложением основных понятий и законов, расчетных формул, таблиц, требующихся для дальнейшей обработки полученных экспериментальных результатов.

Объем литературного обзора не должен превышать 1/3 части всего отчета.

Описание экспериментальной установки и методики эксперимента.

В данном разделе приводится схема экспериментальной установки с описанием ее работы и подробно излагается методика проведения эксперимента, процесс получения данных и способ их обработки.

Если используются стандартные пакеты компьютерных программ для обработки экспериментальных результатов, то необходимо обосновать возможность и целесообразность их применения, а также подробности обработки данных с их помощью.

Для лабораторных работ, связанных с компьютерным моделированием физических явлений и процессов, необходимо в этом разделе описать математическую модель и компьютерные программы, моделирующие данные явления.

Экспериментальные результаты.

В этом разделе приводятся непосредственно результаты, полученные в ходе проведения лабораторных работ: экспериментально или в результате компьютерного моделирования определенные значения величин, графики, таблицы, диаграммы. Обязательно необходимо оценить погрешности измерений.

Анализ результатов работы.

Раздел отчета должен содержать подробный анализ полученных результатов, интерпретацию этих результатов на основе физических законов.

Следует сравнить полученные результаты с известными литературными данными, обсудить их соответствие существующим теоретическим моделям. Если обнаружено несоответствие полученных результатов и теоретических расчетов или литературных данных, необходимо обсудить возможные причины этих несоответствий.

Выводы. В выводах кратко излагаются результаты работы: полученные экспериментально или теоретически значения физических величин, их зависимости от условий эксперимента или выбранной расчетной модели, указывается их соответствие или несоответствие физическим законам и теоретическим моделям, возможные причины несоответствия.

Отчет по лабораторной работе оформляется на писчей бумаге стандартного формата А4 на одной стороне листа, которые сшиваются в скоросшивателе или переплетаются.

Допускается оформление отчета по лабораторной работе только в электронном виде средствами Microsoft Office: текст выравнивать по ширине, междустрочный интервал -полтора, шрифт –Times New Roman (14 пт.), параметры полей – нижнее и верхнее – 20 мм, левое – 30, а правое –10 мм, а отступ абзаца – 1,25 см.

Методические рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Подготовка к практическому занятию включает следующие элементы самостоятельной деятельности: четкое представление цели и задач его проведения; выделение навыков умственной, аналитической, научной деятельности, которые станут результатом предстоящей работы.

Выработка навыков осуществляется с помощью получения новой информации об изучаемых процессах и с помощью знания о том, в какой степени в данное время студент владеет методами исследовательской деятельности, которыми он станет пользоваться на практическом занятии.

Следовательно, работа на практическом занятии направлена не только на познание студентом конкретных явлений внешнего мира, но и на изменение самого себя.

Второй результат очень важен, поскольку он обеспечивает формирование таких общекультурных компетенций, как способность к самоорганизации и самообразованию, способность использовать методы сбора, обработки и интерпретации комплексной информации для решения организационно-управленческих задач, в том числе находящихся за пределами непосредственной сферы деятельности студента. процессов и явлений, выделяют основные способы доказательства авторами научных работ ценности того, чем они занимаются.

В ходе самого практического занятия студенты сначала представляют найденные ими варианты формулировки актуальности исследования, обсуждают их и обосновывают свое мнение о наилучшем варианте.

Объём заданий рассчитан максимально на 1-2 часа в неделю.

Подготовка к тестовому контролю

Основное достоинство тестовой формы контроля – это простота и скорость, с которой осуществляется первая оценка уровня обученности по конкретной теме, позволяющая, к тому же, реально оценить готовность к итоговому контролю в иных формах и, в случае необходимости, откорректировать те или иные элементы темы.

Подготовка к тестированию

1. Уточните объем материала (отдельная тема, ряд тем, раздел курса, объем всего курса), по которому проводится тестирование.
2. Прочтите материалы лекций, учебных пособий.
3. Обратите внимание на характер заданий, предлагаемых на практических занятиях.

4. Составьте логическую картину материала, выносимого на тестирование (для продуктивной работы по подготовке к тестированию необходимо представлять весь подготовленный материал как систему, понимать закономерности, взаимосвязи в рамках этой системы).

Подготовка к зачету

Зачет является традиционной формой проверки знаний, умений, компетенций, сформированных у студентов в процессе освоения всего содержания изучаемой дисциплины. Обычный зачет отличается от экзамена только тем, что преподаватель не дифференцирует баллы, которые он выставляет по его итогам.

Самостоятельная подготовка к зачету должна осуществляться в течение всего семестра, а не за несколько дней до его проведения.

Подготовка включает следующие действия. Прежде всего нужно перечитать все лекции, а также материалы, которые готовились к семинарским и практическим занятиям в течение семестра. Затем надо соотнести эту информацию с вопросами, которые даны к зачету. Если информации недостаточно, ответы находят в предложенной преподавателем литературе. Рекомендуется делать краткие записи. Речь идет не о шпаргалке, а о формировании в сознании четкой логической схемы ответа на вопрос. Накануне зачета необходимо повторить ответы, не заглядывая в записи. Время на подготовку к зачету по нормативам университета составляет не менее 4 часов.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости))

Информационные технологии применяются в следующих направлениях:
оформление письменных работ выполняется с использованием текстового редактора;

демонстрация компьютерных материалов с использованием мультимедийных технологий;

использование информационно-справочного обеспечения, такого как: правовые справочные системы (Консультант+ и др.), онлайн словари, справочники (Грамота.ру, Интуит.ру, Википедия и др.), научные публикации.

использование специализированных справочных систем (электронных учебников, справочников, коллекций иллюстраций и фотоизображений, фотобанков, профессиональных социальных сетей и др.).

OpenOffice Ссылка: <http://www.openoffice.org/ru/>

Mozilla Firefox Ссылка: <https://www.mozilla.org/ru/firefox/new/>

Libre Office Ссылка: <https://ru.libreoffice.org/>

Do PDF Ссылка: <http://www.dopdf.com/ru/>

7-zip Ссылка: <https://www.7-zip.org/>

Free Commander Ссылка: <https://freecommander.com/ru>

be Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>попо

Gimp (графический редактор) Ссылка: <https://www.gimp.org/>

ImageMagick (графический редактор) Ссылка: <https://imagemagick.org/script/index.php>

VirtualBox Ссылка: <https://www.virtualbox.org/>

Adobe Reader Ссылка: <https://acrobat.adobe.com/ru/ru/acrobat/pdf-reader.html>

Операционная система Windows 8.1 Лицензионная версия по договору №471\1 от 11.12.2014 г.

Электронно-библиотечная система Библиокомплектатор

Национальна электронная библиотека - федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека» (ФГБУ «РГБ»)

Редакция Базы данных «ПОЛПРЕД Справочники»

Электронно-библиотечная система «ЛАНЬ»

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

-Для проведения лекционных и лабораторных занятий необходима специализированная аудитория – лаборатория технической механики, оснащенная интерактивной доской, в которой на стендах размещены необходимые наглядные пособия.

13. Особенности организации обучения по дисциплине обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)

При необходимости в образовательном процессе применяются следующие методы и технологии, облегчающие восприятие информации обучающимися инвалидами и лицами с ОВЗ:

- создание текстовой версии любого нетекстового контента для его возможного преобразования в альтернативные формы, удобные для различных пользователей;
- создание контента, который можно представить в различных видах без потерь данных или структуры, предусмотреть возможность масштабирования текста и изображений без потери качества;
- создание возможности для обучающихся воспринимать одну и ту же информацию из разных источников – например, так, чтобы лица с нарушением слуха получали информацию визуально, с нарушением зрения – аудиально;
- применение программных средств, обеспечивающих возможность освоения

навыков и умений, формируемых дисциплиной, за счет альтернативных способов, в том числе виртуальных лабораторий и симуляционных технологий;

- применение дистанционных образовательных технологий для передачи учебных занятий, выступления с докладами и защитой выполненных работ, проведение тренингов, организации коллективной работы;

- применение дистанционных образовательных технологий для организации текущего и промежуточного контроля;

- увеличение продолжительности сдачи обучающимся инвалидом или лицом с ОВЗ форм промежуточной аттестации по отношению к установленной продолжительности их сдачи: зачет и экзамен, проводимый в письменной форме, – не более чем на 90 мин., проводимый в устной форме – не более чем на 20 мин., – продолжительности выступления обучающегося при защите курсовой работы – не более чем на 15 мин.

14. Виды занятий, проводимых в форме практической подготовки

(не предусмотрено при изучении дисциплины)