Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Крылова Людмила Вячеславовна
Должность: Проректор по учебно-методической работе
Дата подписания: 15.11.2026 16:31:15
Уникальный программный ключ:
b066544bae1e449cd8bfce79f67224a676a371b2

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского»

КАФЕДРА ХОЛОДИЛЬНОЙ И ТОРГОВОЙ ТЕХНИКИ им. Осокина В.В.

УТВЕРЖДАЮ



ˇ работе

_____ Л.В.

«_28_» _____ 2024г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Б.1.В.12 Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования

Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 «Электро- и теплоэнергетика»
(код, наименование)

Программа высшего образования– программа бакалавриата

Направление подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
(код, наименование)

Профиль: «Холодильные машины и установки».
(наименование)

Институт пищевых производств

Курс, форма обучения:
очная форма обучения 3 курс,
заочная форма обучения 4 курс

Рабочая программа адаптирована для лиц
с ограниченными возможностями
здоровья и инвалидов

Донецк
2024

Рабочая программа учебной дисциплины **«Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования»** *для обучающихся по направлению подготовки/специальности* 13.03.03 «Энергетическое машиностроение», ***профиль*** «Холодильные машины и установки» *разработанная в соответствии с учебным планом, утвержденным Ученым советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»:*
- в 2024 г. - для очной формы обучения;
- в 2024 г. - для заочной формы обучения

Разработчик:
Демин Михаил Владимирович, доцент кафедры холодильной и торговой техники им. Осокина В.В., кандидат технических наук, доцент

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры холодильной и торговой техники имени Осокина В.В.
Протокол от «19» 02. 2024 года № 24
Заведующий кафедрой холодильной и торговой техники им. Осокина В.В.

_____ К.А. Ржесик.
(подпись) (инициалы, фамилия)

СОГЛАСОВАНО:
Директор института ИПП
_____ Д.К. Кулешов..
(подпись) (инициалы, фамилия)

Дата «19» 02 2024 года

ОДОБРЕНО
Учебно-методическим советом ФГБОУ ВО «ДОННУЭТ»
Протокол от « 28 » 02 2024 года № 7

Председатель_____ Л.В. Крылова
(подпись)

© Демин М.В., 2024 год
© Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», 2024 год

1. ОПИСАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<table>
<tr><td rowspan="2">Наименование показателей</td><td rowspan="2">Наименование укрупненной группы направлений подготовки, направление подготовки, магистерская программа, программа высшего профессионального образования</td><td colspan="2">Характеристика учебной дисциплины</td></tr>
<tr><td>очная форма обучения</td><td>заочная форма обучения</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Количество зачетных единиц

очная форма обученияECTS – 4
заочная форма обученияECTS – 4</td><td>Укрупненная группа направлений подготовки 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика
(код и название)</td><td colspan="2" rowspan="2">Б.1.В.12

Часть, формируемая участниками образовательных отношений</td></tr>
<tr><td>Направление подготовки 13.03.03 «Энергетическое машиностроение»
(код и название)</td></tr>
<tr><td>Модулей - 1</td><td rowspan="5">Профиль:
Холодильные машины и установки
(название)</td><td colspan="2">Год подготовки:</td></tr>
<tr><td>Смысловых модулей -2</td><td>3-й</td><td>4-й</td></tr>
<tr><td>Индивидуальные научно-исследовательские задания
_____-_____
(название)</td><td colspan="2">Семестр</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Общее количество часов
очная форма обучения
- 144
заочная форма обучения
- 144</td><td>5-й</td><td>8-й</td></tr>
<tr><td colspan="2">Лекции</td></tr>
<tr><td rowspan="11">Количество часов в неделю для очной формы обучения:

аудиторных - 3
самостоятельной работы обучающегося -5</td><td rowspan="11">Программа высшего профессионального образования:

программа бакалавриата</td><td>18 час.</td><td>10 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Практические, семинарские занятия</td></tr>
<tr><td></td><td></td></tr>
<tr><td colspan="2">Лабораторные работы</td></tr>
<tr><td>34 час.</td><td>12 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Самостоятельная работа</td></tr>
<tr><td>90,85 час.</td><td>118,25 час.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Индивидуальные задания:</td></tr>
<tr><td>2 ТМК</td><td>2 ТМК</td></tr>
<tr><td colspan="2">Форма контроля:</td></tr>
<tr><td>зачет</td><td>зачет</td></tr>
</table>

Примечания.

1. Соотношение количества часов аудиторных занятий и самостоятельной работы составляет: становить:

для очной формы обучения – 52/90,85

для заочной формы обучения – 18/126

2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель учебной дисциплины:

обучение студентов - будущего инженера к проектной деятельности в области создания изделий с использованием средств проектной графики, компьютерного моделирования и методов выполнения проектов с учётом технологии изготовления изделий.

Задачи учебной дисциплины:

овладение навыками каркасного моделирования, поверхностного моделирования, твердотельного

моделирования. обучить студентов функции моделирования границ, параметрическому моделированию, объектно-ориентированное моделированию; сформировать умения и приобрести навыки в моделировании и создании промышленных изделий с использованием различных приемов; овладеть навыками процессов быстрого прототипирования и изготовления; обучить будущих инженеров конструктивными особенностям энергетического оборудования.

3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Учебная дисциплина Б.1.В.12 «Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования» относится к вариативной части ОПОП ВО.

Теоретические дисциплины, для которых освоение дисциплины Б.1.В.12 «Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования» необходимо как предшествующее: Б.1.О.19 «Начертательная геометрия, инженерная графика», Б.1.О.20 «Технология материалов и материаловедение» Б.1.В.06 «Теоретические основы холодильной техники», Б.1.В.11 «Системы холодоснабжения предприятий торговли», Б1.В.ДВ.02.01 «Компьютерная графика», и при дальнейшем изучении дисциплины: Б.1.О.25 «Детали машин и основы конструирования», Б.1.В.05 «Холодильная технология» Б.1.В.ДВ.05.01 «Компьютерное проектирование холодильной техники», Б.1.В.03 «Расчёт и конструирование оборудования в отрасли», Б1.В.ДВ.08.01 «Процессы и аппараты пищевых производств», выполнения выпускной квалификационной работы, а также для использования полученных навыков пои обучении в магистратуре и на производстве.

4. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения изучения учебной дисциплины у обучающегося должен обладать сформированы компетенции и индикаторы их достижения:

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
ПК-5 Способен участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов	ПК-5.1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; ПК-5.2 Способен подготавливать элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.

В результате изучения учебной дисциплины обучающийся должен:

Знать:

терминологию, основные понятия и определения; основные приёмы работы с изучаемыми программными средствами; особенности и области применения изучаемых программных продуктов. методы компьютерного моделирования и проектирования, в том числе с применением пакетов прикладных программ;

выполнение действий над векторами, матрицами, вычисление определителей, решение систем линейных уравнений; знать и понимать суть основных физических явлений и идей;овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики;основные параметры состояния рабочих тел, единицы их измерения, приборы для определения этих параметров; основные теоретические положения взаимного преобразования теплоты и работы в тепловых машинах; основные термодинамические характеристики рабочих тел, используемых в тепловых и холодильных машинах; термодинамические основы получения низкой температуры, схемы и циклы, конструкцию и принцип действия элементов холодильных машин, методику расчетов и подбора холодильного оборудования.

Уметь:
использовать методы компьютерного моделирования и проектирования при проектировании энергетического оборудования, в том числе с применением пакетов прикладных программ;
задавать свойства материалов и различные нагрузки; описывать начальные и граничные условия; задавать контактные условия; проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость; рассчитывать собственные частоты и формы колебаний; проводить динамический анализ механизмов; визуализировать результаты расчетов; проводить анализ результатов расчета; принимать решения, направленные на достижение необходимой работоспособности и надёжности конструкции.
Владеть:
терминологией, используемой в программах моделирования; методикой редактирования; навыками работы в различных программах пакетах при проектировании холодильной техники; умениями грамотно и эффективно пользоваться программным обеспечением для расчётов.

5. ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Смысловой модуль 1. Инженерный анализ, имитационное и компьютерное моделирование в САПР.

Тема 1. Конструкторско-технологическая характеристика холодильных приборов
Устройство и работа бытовых холодильников
Общая характеристика холодильных приборов.
Корпус
Испаритель
Устройство дверей БХП
Холодильный агрегат
Средства автоматики, освещения, индикации и сигнализации

Тема 2. Основные узлы бытовых холодильников. Холодильные агенты используемые в малой холодильной технике
Компрессоры.
Герметичный компрессор
Современный высокооборотный компрессор
Устройство кривошипно-кулисного мотор-компрессора
Смазывание маслом
Хладоновый герметичный компрессор
Теплообменные аппараты, регуляторы, фильтры
Компрессионные холодильные агрегаты
Холодильные шкафы
Теплоизоляция
Обоснование целесообразности использования изобутана в качестве хладагента в малой холодильной технике
Сравнительная характеристика хладагентов, используемых в малой холодильной технике
Нормы заправки (рабочая доза) хладагентов R12, R134a, R600a в холодильные машины бытовых холодильных приборов различных моделей производства ПАО «Норд»
Анализ свойств изобутана, используемого в качестве холодильного агента

Тема 3. Бытовые холодильники и морозильники, и их основные узлы.
Разработка системы прокачки воздуха
Работа системы "No frost"
Повышение системы энергопотребления
Недостаток системы "No frost"
Схемы Twin Cooling System фирмы Samsung

Системы циркуляции воздуха в отделениях
Система Super-X- Flow фирмы Samsung
Система Ariston Integrated Refrigeration
Система принудительной циркуляции воздуха
Терморегуляторы изменения температуры в холодильной и морозильной камере
Вентилятор
Нагревательные элементы
Тепловой предохранитель
Термозащитное реле
Индикатор температуры морозильной камеры

Смысловой модуль II. Основы объемного моделирования в программе SolidWorks.

Тема 4.Системы геометрического моделирования
Введение в системы геометрического моделирования.
Системы каркасного моделирования.
Системы поверхностного моделирования.
Системы твердотельного моделирования.

Тема 5.Функции моделирования
Функции создания примитивов.
Булевские операции.
Моделирование границ.
Объектно-ориентированное моделирование.
Параметрическое моделирование.

Тема 6.Моделирование для Web. Интеграция CAD и CAM
Принципы моделирования для Web.
Формат VRML для описания трехмерных графических структур.
Производственный цикл детали.
Технологическая подготовка производства.
Неавтоматизированный подход.
Модифицированный подход.
Генеративный подход.
Групповая технология.

Тема 7.Быстрое прототипирование и изготовление
Обзор.
Процессы быстрого прототипирования и изготовления.
Стереолитография.
Отверждение на твердом основании.
Избирательное лазерное спекание.
Трехмерная печать.
Ламинирование.
Моделирование методом наплавления.
Применение быстрого прототипирования и изготовления.
Примеры специального применения быстрого прототипирования.

Тема 8.Процесс стереолитографии.
Входные геометрические данные.
Подготовка.
Изготовление детали.
Завершение детали и слив излишков полимера.
Последующая обработка.

Тема 9. Виртуальная инженерия
Определение виртуальной инженерии.
Компоненты виртуальной инженерии.
Применение виртуальной инженерии.
Исследовательские проблемы и препятствия виртуальной инженерии.

6. СТРУКТУРА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Название смысловых модулей и тем	Количество часов											
	очная форма обучения						очно-заочная форма обучения					
	всего	в том числе					всего	в том числе				
		л[1]	п[2]	лаб[3]	инд[4]	СР[5]		л	п	лаб	инд	СР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Модуль 1. Основы охраны труда												
Смысловой модуль 1. Инженерный анализ, имитационное и компьютерное моделирование в САПР.												
Тема 1. Конструкторско-технологическая характеристика холодильных приборов	16	2		4		10	17	1		2		14
Тема 2. Основные узлы бытовых холодильников. Холодильные агенты используемые в малой холодильной технике	16	2		4		10	16	2				14
Тема 3. Бытовые холодильники и морозильники, и их основные узлы.	32	4		6		22	15	1		2		12
Итого по смысловому модулю 1	64	8		14		42	48	4		4		40
Смысловой модуль 2. Основы объемного моделирования.												
Тема 4. Системы геометрического моделирования	16	2		4		10	17	1		2		14
Тема 5. Функции моделирования	16	2		4		10	17	1		2		14
Тема 6. Моделирование для Web. Интеграция CAD и CAM	16	2		4		10	15	1		2		12
Тема 7. Быстрое прототипирование и изготовление	14,85	2		4		8,85	13,25	1				12,25
Тема 8. Процесс стереолитографии	8	1		2		5	15	1		2		12
Тема 9. Виртуальная инженерия	8	1		2		5	17	1				14
Итого по смысловому модулю 2	78,85	10		20		48,85	92,25	6		8		78,25
Всего по смысловым модулям	142,82	18		34		90,85	140,25	10		12		118,25
Катт	***0,9***				***0,9***		***1,5***				***1,5***	
СРэк												
ИК							***2***				***2***	
КЭ												
Каттэк	***0,25***				***0,25***		***0,25***				***0,25***	
Всего часов	**144**	**18**		**34**	***1,15***	**90,85**	**144**	**10**		**12**	**3,75**	**118,25**

*л. – лекции; п. – практические (семинарские) занятия; лаб. – лабораторные работы; инд. – индивидуальные задания; СР – самостоятельная работа.

7. ТЕМЫ СЕМИНАРСКИХ И ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ - не предусмотрено.

N п/п	Название темы	Количество часов	
		очная форма	**заочная форма**

8. ТЕМЫ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ

N п/п	Название темы	Количество часов очная форма	Количество часов заочная форма
1	Лабораторная работа №1 Знакомство с интерфейсом пакета трехмерного моделирования SolidWorks. Создание эскиза.	2	2
2	Лабораторная работа №2 Создание деталей в SolidWorks. Конфигурация деталей.	2	2
3	Лабораторная работа №3 Моделирование изделий в 3D.	4	
4	Лабораторная работа №4 Компьютерные геометрические модели. Геометрическое моделирование объемных тел.	4	2
5	Лабораторная работа №5 Основные принципы оформления чертежей в SolidWorks.	4	
6	Лабораторная работа №6Создание деталей из листового материала в SolidWorks.	4	
7	Лабораторная работа №7SolidWorks. Создание сварных деталей.	4	
8	Лабораторная работа №8 Сборка компрессора в SolidWorks.	10	2
	Всего	34	8

9. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

N п/п	Название темы	Количество часов **очная форма обучения**	Количество часов **заочная форма обучения**
1.	Основные свойства моделей. Цели и задачи компьютерного моделирования.	10	14
2.	Методы формализации в компьютерном моделировании. Основные принципы и соотношение численных методов инженерного анализа.	10	14
3.	Классификация и применимость конечных элементов.	10	14
4.	Плоские, объемные (трехмерные), конструктивная твердотельная	10	14
5.	Полномасштабные автоматизированные системы. Отечественные машиностроительные программно – методические комплексы САПР.	10,85	12,25
6.	Умение работать в графическом редакторе.	10	14

7.	Разработка чертежа и умение работать в графическом редакторе. SolidWorks – общие сведения.	10	14
8.	Основные этапы твердотельного проектирования в SolidWorks листового материала	10	14
9.	Основные этапы твердотельного проектирования в SolidWorks сварных деталей	10	14
Всего		90,85	124,25

10. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ И ИНВАЛИДОВ

В ходе реализации учебной дисциплины используются следующие дополнительные методы обучения, текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся в зависимости от их индивидуальных особенностей:

1) для слепых и слабовидящих:
- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания оформляются увеличенным шрифтом.

2) для глухих и слабослышащих:
- лекции оформляются в виде электронного документа;
- письменные задания выполняются на компьютере в письменной форме;
- экзамен проводится в письменной форме на компьютере; возможно проведение в форме тестирования.

3) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- лекции оформляются в виде электронного документа;
- экзамен проводится в устной форме или выполняются в письменной форме на компьютере.

При необходимости предусматривается увеличение времени для подготовки ответа.

Процедура проведения промежуточной аттестации для обучающихся устанавливается с учётом их индивидуальных психофизических особенностей. Промежуточная аттестация может проводиться в несколько этапов.

Проведение процедуры оценивания результатов обучения допускается с использованием дистанционных образовательных технологий.

Обеспечивается доступ к информационным и библиографическим ресурсам в сети Интернет для каждого обучающегося в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

1) для слепых и слабовидящих:
- в печатной форме увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа.

2) для глухих и слабослышащих:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

3) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:
- в печатной форме;
- в форме электронного документа.

11. ИНДИВИДУАЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ

Вопросы для контрольных работ и текущего модульного контроля (ТМК)

1. Анализ современных тенденций развития компьютерных технологий.
2. Отечественные машиностроительные программно – методические комплексы.
3. Анализ метода конечных элементов для решения инженерных задач.
4. Проектировка коленчатого вала компрессора.
5. Разработка чертежа компрессора шатунно - поршневой группы.

6. Графическое построение 2 D и 3 D моделей.
7.Твёрдотельное проектирование движущихся частей компрессора холодильной установки.
8. Твёрдотельное проектирование изделий холодильника из листового материала.
9. Твёрдотельное проектирование сварных деталей.
10. Компьютерное моделировании основных узлов холодильной машины.
11. Геометрическое моделирование объемных тел.
12. Моделирование объемных сборок

Контрольные вопросы к модулю I.

1. Что входит в конструкцию бытового холодильника?
2. Перечислите и основные виды холодильников и расскажите о них.
3. Расскажите об устройстве стандартного холодильника.
4. В чем разница между однокамерными и двухкамерными холодильниками?
5. Что такое морозильник?
6. Какими размерами характеризуют холодильники и морозильники?
7. Что такое коэффициент рабочего времени цикла?
8. Принцип действия и состав поршневого компрессора.
9. Устройство герметичного компрессора.
10. Техническое обслуживание компрессоров.
11. Какие теплообменные аппараты, регуляторы, фильтры применяются в бытовых холодильниках?
12. Классификация, назначение и разновидности теплообменных аппаратов, регуляторов, фильтров бытовых холодильников.
13. Устройство, особенности и работа холодильного агрегата.
14. Заполнение холодильного агрегата хладагентом.
15. Устройство, составные части холодильного шкафа.
16. Виды и свойства теплоизоляционных материалов.
17. Теплоизоляция бытовых холодильников и морозильников.

Контрольные вопросы к модулю II.

1. Каковы два основных способа применения систем геометрического моделирования в жизненном цикле продукта?
2. Каков главный недостаток системы твердотельного моделирования по сравнению с системой поверхностного моделирования (с точки зрения большинства пользователей)?
3. Каково главное преимущество использования технологических элементов при моделировании в системе, которая поддерживает эту возможность?
4. Приведите примеры создания некорректных объемных тел в результате булевских операций?
5. Опишите преимущества параметрического моделирования в тех случаях, когда форма детали задается в виде геометрических ограничений или соотношений между размерами.
6. Назовите различия модифицированного и генеративного подходов к технологической подготовке производства.
7. В чем состоит основное различие между процессами стереолитографии и отверждения на твердом основании?
8. Перечислите производственные процессы, с помощью которых можно изготавливать прототипы из оригинального материала, предварительно создав модель методом быстрого прототипирования?
9. Перечислите факторы, которые необходимо принимать во внимание при определении оптимального направления наращивания детали. Какой из факторов будет наиболее важен для процесса ламинирования?
10. Объясните, для чего в процессе стереолитографии к нижней поверхности детали присоединяется поддерживающая структура.
11. Чем определяются нижний и верхний пределы толщины слоя в процессе стереолитографии?
12. Перечислите преимущества виртуальной инженерии в применении к процессу производства продукта.

13. Из каких компонентов состоит виртуальная инженерия в терминах производственного цикла?
14. Объясните, почему виртуальные прототипы делают возможным проектирование «сверху-вниз».

12. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ ЗНАНИЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Оценочные средства детализируются по видам работ в оценочных материалах по учебной дисциплине, которые утверждаются на заседании кафедры.

Система оценивания по учебной дисциплине по очной форме обучения*

Форма контроля	**Макс. количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль: - коллоквиум (темы 1-9)	 10	 60
- тест (темы 1-9) - контрольная работа (текущий модульный контроль 1,2)	10 10	20 20
Промежуточная аттестация	*зачёт*	*100*
Итого за семестр	*100*	

* в соответствии с утвержденными оценочными материалами по учебной дисциплине

Система оценивания по учебной дисциплине на заочной форме обучения

Форма контроля	**Макс. количество баллов**	
	За одну работу	**Всего**
Текущий контроль: - коллоквиум (темы 1-9) - тест (темы 1-9)	 13 11	 78 22
Промежуточная аттестация	*зачёт*	*100*
Итого за семестр	*100*	

13. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ БАЛЛОВ, КОТОРЫЕ ПОЛУЧАЮТ ОБУЧАЮЩИЕСЯ

Текущее тестирование и самостоятельная работа									Сумма в баллах
Смысловой модуль N 1			Смысловой модуль N 2						
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	
13	13	14	10	10	10	10	10	10	100

Примечание. Т1, Т2, ... Т4– номера тем соответствующих смысловых модулей

Соответствие государственной шкалы оценивания академической успеваемости

Сумма баллов за все виды учебной деятельности	По государственной шкале	Определение
60-100	«Зачтено»	Правильно выполненная работа. Может быть незначительное количество ошибок.
0-59	«Не зачтено»	Неудовлетворительно, с возможностью повторной аттестации.

14. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

Основная литература:

1. Ржесик, К. А. Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования [Электронный ресурс] : учебник для студентов направления подготовки 15.04.02 «Технолог. машины и оборуд.», профиль «Оборуд. перераб. и пищ. пр-в», 13.04.03 «Энергетическое машиностроение», профиль «Холодил. машины и установки», оч. и заоч. форм обучения / К. А. Ржесик, Д. К. Кулешов, М. В. Демин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского", Каф. холодил. и торговой техники. - 2-е изд. доп. и перераб. - Донецк : ДонНУЭТ, 2017. - Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
2. Демин, М. С. Основы компьютерного проектирования в электроэнергетике : лабораторный практикум / М. С. Демин, Е. Г. Зеленский. — Ставрополь : Северо-Кавказский федеральный университет, 2016. — 167 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/63114.html (дата обращения: 04.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
3. Боев, В. Д. Компьютерное моделирование / В. Д. Боев, Р. П. Сыпченко. — 2-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 525 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/73655.html (дата обращения: 14.09.2020). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

Дополнительная литература:

1. Холодильное оборудование предприятий пищевой промышленности [Текст] : учеб. пособие / В. В. Осокин [и др.] ; М-во образования и науки Украины, Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского, Одес. нац. акад. пищевых технологий. - Донецк, О. : [ДонНУЭТ], 2011. - 255 с.

2.Хайдаров, Г. Г. Компьютерные технологии трехмерного моделирования : учебное пособие / Г. Г. Хайдаров, В. Т. Тозик. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2010. — 81 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67219.html (дата обращения: 07.08.2020). — Режим доступа: для

авторизир. Пользователей
3. Хуртасенко, А. В. Компьютерное твердотельное 3D-моделирование : практикум. Учебное пособие / А. В. Хуртасенко, И. В. Маслова. — Белгород : Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2014. — 128 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/49710.html (дата обращения: 07.08.2020). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей
4. Ржесик, К. А. Моделирование рабочих процессов холодильного оборудования [Текст] : учеб. [для студентов направления подгот. "Технол. машины и оборудование" профиль "Оборудование перераб. и пищевых пр-в", 13.04.03 "Энергет. машиностроение", профиль "Холодил. машины и установки" оч. и заоч. форм обучения] / К. А. Ржесик, Д. К. Кулешов, М. В. Демин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО "Донец. нац. ун-т экономики и торговли им. Михаила Туган-Барановского" . Каф. холодил. и торговой техники. - 2-е изд., доп. и перераб. - Донецк : ДонНУЭТ, 2017. - 199, [1] с. : рис., табл.

Учебно-методические издания:

1. Дёмин М.В. Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования [Электронный ресурс] : конспект лекций для студентов направления 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль: Холодильные машины и установки), очной и заочной форм обучения / М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: ДонНУЭТ, 2019. ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
2. Ржесик К.А. Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие для лаб. работ напр. 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» (профиль: Холодильные машины и установки), очной и заочной форм обучения / К.А. Ржесик., М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: ДонНУЭТ, 2017. ─ Локал. компьютер. сеть НБ ДонНУЭТ.
3. «Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования» [Электронный ресурс] : рабочая уч. прогр. [напр. подг. 13.03.03 «Энергетическое машиностроение» на 2020-2021 уч. г.] / М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: [ДонНУЭТ], 2020.
4. «Основы компьютерного моделирования энергетического оборудования» [Электронный ресурс] : дистанц. курс на платформе Moodle / М.В. Дёмин ; М-во образования и науки ДНР, ГО ВПО «ДонНУЭТ», каф. холодильной и торговой техники им. Осокина В.В. ─ Донецк: [ДонНУЭТ], (обновлен 2020).

Программное обеспечение

MicrosoftOffice. Система трехмерного твердотельного параметрического моделирования механических узлов и конструкций, SolidWorks, для Window7.

15. ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ

1. Автоматизированная библиотечная информационная система UNILIB [Электронный ресурс] – Версия 1.100. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Локал. сеть Науч. б-ки ГО ВПО Донец. нац. ун-та экономики и торговли им. М. Туган-Барановского. – Систем. требования: ПК с процессором ; Windows ; транспорт. протоколы TCP/IP и IPX/SPX в ред. Microsoft ; мышь. – Загл. с экрана.
2. IPRbooks: Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : [«АЙ Пи Эр Медиа»] / [ООО «Ай Пи Эр Медиа»]. – Электрон. текстовые, табл. и граф. дан. – Саратов, [2018]. – Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru. – Загл. с экрана.
3. Elibrary.ru [Электронный ресурс] : науч. электрон. б-ка / ООО Науч. электрон. б-ка. – Электрон. текстовые. и табл. дан. – [Москва] : ООО Науч. электрон. б-ка., 2000- .– Режим

доступа : https://elibrary.ru. – Загл. с экрана.

4. Научная электронная библиотека «КиберЛенинка» [Электронный ресурс] / [ООО «Итеос» ; Е. Кисляк, Д. Семячкин, М. Сергеев]. – Электрон. текстовые дан. – [Москва : ООО «Итеос», 2012-]. – Режим доступа : http://cyberleninka.ru. – Загл. с экрана.
5. Book on lime : Электронно-библиотечная система [Электронный ресурс] : ООО «Книжный дом университета». – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2017. – Режим доступа : https://bookonlime.ru.– Загл. с экрана.
6. Электронный каталог Научной библиотеки Донецкого национального университета экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского [Электронный ресурс] / НБ ДонНУЭТ. – Электрон. дан. – [Донецк, 1999-]. – Режим доступа: http://catalog.donnuet.education – Загл. с экрана.

16. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.Учебная аудитория №7205 для проведения лекций: 26 посадочных мест, учебная мебель, доска, мультимедийный проектор, экран, информационные стенды, демонстрационные стенды приборов автоматики; демонстрационные стенды холодильных машин; демонстрационные стенды компрессорной техники; демонстрационный стенд теплоизоляционных материалов.
2.Учебная аудитория №7308, №7309 для проведения лабораторных и практических занятий: по 14 посадочных мест, учебная мебель, доска, компьютеры 28 шт
3. Учебная аудитория №7008, №7009 для проведения лабораторных и практических занятий: по 14 посадочных мест, информационные стенды, Материально- техническое обеспечение дисциплины состоит из: холодильного прилавка; планшетов с изображением лабораторных стендов; трехблочной холодильной машины «Bitzer»; низкотемпературного холодильного ларя; бытовых холодильников; лабораторный стенд по определению теплоэнергетических характеристик бытового холодильного оборудования; лабораторный стенд по определению теплоэнергетических характеристик торгового холодильного оборудования; лабораторный стенд по исследованию характеристик работы малого холодильного оборудования (камера среднетемпературная сборно-щитовая); лабораторный стенд по исследованию характеристик работы малого холодильного оборудования (камера стационарная); измерительно-вычислительные комплексы - 2 шт..
Проектирование холодильника происходит на примере бытового холодильника, установленного в аудитории 7008

4. Читальный зал библиотеки № 7302 для проведения самостоятельной работы: 20 посадочных мест, 11 компьютеров с выходом в сеть Интернет, доступ к электронно-библиотечной системе; операционная система Microsoft Windows XP Professional OEM (2005 г.); Microsoft Office 2003 Standard Academic от 14.09.2005 г.; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2021 г.); Операционная система Windows 10 корпоративная LTSC; Microsoft Office 2019 Professional; Adobe Acrobat Reader (бесплатная версия); 360 Total Security (бесплатная версия); АБИС "UniLib" (2021 г.)

17. КАДРОВОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Фамилия, имя, отчества	Условия привлечения (по основному месту работы, на условиях внутреннего/ внешнего совместительства; на условиях договора гражданско-правового характера (далее – договор ГПХ)	Должность, ученая степень, ученое звание	Уровень образования, наименование специальности, направления подготовки, наименование присвоенной квалификации	Сведения о дополнительном профессиональном образовании*
Дёмин Михаил Владимирович	По основному месту работы	Должность – доцент кафедры холодильной и торговой техники имени Осокина В.В., учёная степень - кандидат технических наук, ученое звание - доцент	Высшее, специальность: Оборудование перерабатывающих и пищевых производств, инженер-механик. Диплом кандидата технических наук серия ДК №020053	1.Справка о прохождении стажировки. Регистрационный №0201 от «14» апреля 2022г. Срок стажировки с 22.03.2021 г. по 14.04.2022г. Направление стажировки «Современные методы и системы холодоснабжения при обработке полуфабрикатов низкой температурой» ООО «Донецкий комбинат замороженных продуктов», г. Макеевка. 72 часа 2. Сертификат о повышении квалификации №612400026836, от 24.09.2022г ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет", Ростов-на-Дону «Актуальные вопросы преподавания в образовательных учреждениях высшего образования: нормативно-правовое, психолого-педагогическое и методическое сопровождение» с 22.09.2022г по 24.09.2022г 24 часа 3. Удостоверение о ПК №612400031804, 10.06.2022г. ФГБОУ ВО "Донской государственный технический университет", Ростов-на-Дону «Организационно-методические аспекты разработки и реализации программ высшего образования по направлениям подготовки. Физико-технические науки и технологии» с 05.06.2023г. по 09.06.2023г. 36 часов. 4. Удостоверение о ПК №771803290313 15.05.2023г. ФГБОУ «Федеральный институт промышленной собственности» г. Москва «Интеллектуальная собственность в цифровой экономике: от заявки до внедрения» с 11.05.2023г. по 13.05.2023г. 36 часов. 5. Удостоверение о ПК №800400000168, от 27.11.2023 г., ФГБОУ ВО ВПО «ДонНУЭТ» имени М. Туган-Барановского ЦДПО г. Донецк «Современные информационные компьютерные технологии в образовательной организации» с 16.10.2023г по 24.11.2023г 36 часов

АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ Б.1.В.12. ОСНОВЫ КОМПЬЮТЕРНОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ

(шифр и наименование учебной дисциплины)

Направление подготовки 13.03.03 "Энергетическое машиностроение"

(код и наименование направления подготовки)

Профиль "Холодильные машины и установки"

(наименование профиля/)

Трудоемкость учебной дисциплины: 4 з.е.

Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине:

Знать:

терминологию, основные понятия и определения; основные приёмы работы с изучаемыми программными средствами; особенности и области применения изучаемых программных продуктов. методы компьютерного моделирования и проектирования, в том числе с применением пакетов прикладных программ;

выполнение действий над векторами, матрицами, вычисление определителей, решение систем линейных уравнений;знать и понимать суть основных физических явлений и идей;овладеть фундаментальными понятиями, законами и теориями классической и современной физики;основные параметры состояния рабочих тел, единицы их измерения, приборы для определения этих параметров; основные теоретические положения взаимного преобразования теплоты и работы в тепловых машинах; основные термодинамические характеристики рабочих тел, используемых в тепловых и холодильных машинах;термодинамические основы получения низкой температуры, схемы и циклы, конструкцию и принцип действия элементов холодильных машин, методику расчетов и подбора холодильного оборудования.

Уметь:

использовать методы компьютерного моделирования и проектирования при проектировании энергетического оборудования, в том числе с применением пакетов прикладных программ;

задавать свойства материалов и различные нагрузки; описывать начальные и граничные условия; задавать контактные условия; проводить расчеты на прочность, жесткость и устойчивость; рассчитывать собственные частоты и формы колебаний; проводить динамический анализ механизмов; визуализировать результаты расчетов; проводить анализ результатов расчета; принимать решения, направленные на достижение необходимой работоспособности и надёжности конструкции.

Владеть:

терминологией, используемой в программах моделирования; методикой редактирования;
навыками работы в различных программах пакетах при проектировании холодильной техники;
умениями грамотно и эффективно пользоваться программным обеспечением для расчётов

Компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	*Код и наименование индикатора достижения компетенции*
ПК-5 Способен участвовать в расчетных и экспериментальных исследованиях, проводить обработку и анализ результатов	ПК-5.1 Способен проводить работы по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований; ПК-5.2 Способен подготавливать элементы документации, проектов планов и программ проведения отдельных этапов работ.

Основные смысловые модули и темы учебной дисциплины:

1. Конструкторско-технологическая характеристика холодильных приборов. Холодильные агенты используемые в малой холодильной технике. Основные узлы бытовых холодильников. Системы холодоснабжения бытовых холодильников и морозильников.

2. Основы объемного моделирования в программе SolidWorks. Системы геометрического моделирования. Функции моделирования Моделирование для Web. Интеграция CAD и CAM. Быстрое прототипирование и изготовление. Процесс стереолитографии. Виртуальная инженерия.

Виды учебных занятий по дисциплине

Лекции – 18 часов, лабораторные – 36 часов.

Форма промежуточной аттестации: зачет с оценкой

Разработчик

Дёмин Михаил Владимирович, к.т.н., доцент _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание научно-педагогического работника) *(подпись)*

Заведующий кафедрой холодильной и торговой техники им. Осокина В.В.

Ржесик Константин Адольфович, д.э.н., профессор _____

(ФИО, ученая степень, ученое звание заведующего кафедрой) *(подпись)*