

МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»
(РУТ (МИИТ))



Рабочая программа дисциплины (модуля),
как компонент образовательной программы
высшего образования - программы бакалавриата
по направлению подготовки
13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника,
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)
Тимониным В.С.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Черчение деталей, узлов и систем энергокомплексов

Направление подготовки: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Направленность (профиль): Промышленная теплоэнергетика

Форма обучения: Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде
электронного документа выгружена из единой
корпоративной информационной системы управления
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)
ID подписи: 377843
Подписал: заведующий кафедрой Дмитренко Артур
Владимирович
Дата: 30.04.2025

1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины (модуля) «Черчение деталей, узлов и систем энергокомплексов» является:

- дать общую подготовку в области начертательной геометрии и инженерной графики, формирующую способность студента правильно воспринимать, переосмысливать и воспроизводить графическую информацию;
- обучить студентов базовым навыкам «ручного» черчения, а также черчения в специализированных программах САПР (на примере AutoCAD, Nanocad).
- сформировать способность студента разрабатывать и вести техническую документацию в соответствии с требованиями Единой системы конструкторской документации (ЕСКД) для энергетических систем: котельных, теплогенераторных, тепловых пунктов, тепловых сетей, дизельных электростанций, отопительных приборов и регулирующей арматуры.

Задачи изучения дисциплины:

- изучение способов получения графических моделей пространства, основанных на ортогональном проецировании и умение решать на этих моделях задачи, связанные пространственными формами и отношениями;
- овладение знаниями построения чертежа, умение читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями нормативных документов, государственных стандартов ЕСКД;
- знакомство студентов с понятием компьютерной графики, геометрического моделирования, графического объекта, а также с современными интерактивными графическими системами для решения задач автоматизации чертежно-графических работ (на примере AutoCAD, Nanocad).

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

ОПК-1 - Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности;

ПК-3 - Готовность участвовать в разработке проектной и рабочей технической документации, оформлении законченных проектно-

конструкторских работ в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

Знать:

- основы проекционного черчения, правила выполнения чертежей, схем и эскизов теплоэнергетических систем.
- знать функционал, основные понятия и принцип работы систем автоматизированного проектирования.

Уметь:

- читать и составлять принципиальные схемы теплоэнергетических систем, составлять по схемам планы расположения оборудования; чертить разрезы и отдельные узлы энергетического оборудования.
- оформлять проектную документацию энергетических комплексов и систем в соответствии со стандартами, техническими условиями и другими нормативными документами, с применением современных автоматизированных систем проектирования и черчения.

Владеть:

- составлением документации в САПР на базе примитивов: черчение схем, планов, разрезов, узлов, аксонометрии согласно требованиям, предъявляемым к инженерной документации.
- навыками работы в современных системах автоматизированного проектирования.

3. Объем дисциплины (модуля).

3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 5 з.е. (180 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №1
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		

Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 132 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

4. Содержание дисциплины (модуля).

4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	<p>Раздел 1. Введение. Точка, прямая, плоскость. Предмет начертательной геометрии. Метод проекций: центральное проецирование, параллельное проецирование. Ортогональные проекции и их свойства. Эпюор Монжа. Координаты и эпюор точки. Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - эпюор прямой. Эпюор прямой общего положения; - длина отрезка прямой общего положения, задание прямой линии на чертеже; - частные случаи расположения прямой в пространстве, прямые уровня и проецирующие прямые. <p>Взаимное расположение двух прямых;</p> <ul style="list-style-type: none"> - эпюор плоскости. Плоскости общего и частного положения. Главные линии плоскости; - взаимное расположение точки, прямой и плоскости; - взаимное расположение двух плоскостей, прямой и плоскости; - способы преобразования чертежа
2	<p>Раздел 2. Поверхности.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - образование поверхности; - основные понятия поверхности: каркас, определитель, очертание; - поверхности вращения второго порядка и их свойства; - решение позиционных задач на поверхности
3	<p>Раздел 3. Единая система конструкторской документации (ЕСКД) в системе государственной стандартизации.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные средства инженерной графики и правила построения инженерных чертежей; - введение в конструкторскую документацию: классификация теплоэнергетических систем,

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
	<p>демонстрация существующих теплотехнических инженерных систем.</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила оформления чертежей; - форматы чертежных листов; - основные надписи, алгоритм создания рамки чертежа содержание и размеры граф; - сведения о стандартных шрифтах, начертание букв и цифр; - правила выполнения надписей; - линии чертежа; - стандартные масштабы; - правила нанесения размеров; - условные обозначения элементов трубопроводных систем; - спецификация
4	<p>Раздел 4. Изучение ГОСТ 2.305-68 «ЕСКД. Изображения — виды, разрезы, сечения»</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификация изображений; - алгоритм построения третьей проекции модели по двум заданным проекция; - схема образования основных видов; - разрезы; - сечения
5	<p>Раздел 5. Изучение ГОСТ 2.317-69 «ЕСКД. Аксонометрические проекции»</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - аксонометрические проекции; - прямоугольные проекции; - косоугольные проекции.
6	<p>Раздел 6. Соединение деталей. Сборочный чертеж</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - детали энергетических устройств: трубопроводы, резервуары, арматура и гарнитура, теплообменные приборы; - типы соединений; - разъемные и неразъемные соединения; - виды и типы резьб; - обозначение и изображение резьбы; - способы соединений элементов энергетических систем; - обозначение на чертежах материала, применяемого для изготовления деталей; - сборочный чертеж, его назначение; - порядок составления спецификации; - детализирование сборочного чертежа
7	<p>Раздел 7. САПР. Сложные операции САПР</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - краткая история зарождения и развития САПР; - введение в САПР; - ознакомление с интерфейсом, инструментарием и базовыми примитивами; - пространство модели и листа - надписи; - размеры; - штриховки; - работа в слоях; - импорт изображения; - блоки; - последовательность составления размещения инженерного оборудования; - составление разрезов и узлов технических систем.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
8	<p>Раздел 9. Средства визуализации. Понятие высотных отметок на чертежах.</p> <p>Рассматриваемые вопросы:</p> <ul style="list-style-type: none"> - конфигурации видовых экранов; - создание видовых экранов на листе и модели; - настройка видов; -абсолютные и относительные отметки; - ознакомление с профилями инженерных устройств и сооружений

4.2. Занятия семинарского типа.

Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	<p>Точка, прямая, плоскость</p> <p>Проектирование точки на две и три плоскости проекции; обозначение плоскостей и осей проекций, проекций точки, координаты точки. Проектирование прямой на две и три плоскости проекции.</p> <p>Проектирование плоскости. Построение наглядных изображений проекции точки и прямой.</p>
2	<p>Поверхности</p> <p>Сечение многогранника проецирующей плоскостью</p>
3	<p>Выполнение основной надписи для чертежей</p> <p>Написание букв, цифр и надписей чертежным шрифтом</p>
4	<p>Графическое оформление чертежей</p> <p>Вычерчивание контура технической детали и линий различных типов. Правила нанесения размеров на деталь</p>
5	<p>Ознакомительное занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Меню приложений, лента, строка меню, рабочее пространство. Настройка рабочего пространства в САПР, параметры</p>
6	<p>Ознакомительное занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Режим «рисование», объектная привязка, динамический и цифровой ввод, показ «быстрых свойств»</p>
7	<p>Ознакомительное занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Черчение простейших геометрических фигур. Пересечение геометрических фигур (позиционные задачи)</p>
8	<p>Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Развортки поверхностей. Способ триангуляции; способ нормальных сечений; способ раскатки</p>
9	<p>Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Черчение принципиальной схемы участка трубопровода, связанного арматурой на основании библиотек условнографических обозначений (УГО)</p>
10	<p>Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Продолжение работы с принципиальной схемой участка трубопровода, связанного арматурой</p>
11	<p>Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Составление видового плана на основании принципиальной схемы и исходных данных по геометрическим размерам теплоэнергетического оборудования</p>
12	<p>Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad</p> <p>Составление аксонометрической схемы на основании чертежа вида, разреза</p>

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
13	Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad Составление аксонометрической схемы на основании видового плана с указанием высотных отметок
14	Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad Импорт изображения в пространство модели, составление выносок и надписей
15	Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad Работа с вкладкой «лист», вывод печати изображения
16	Занятие с пользовательским интерфейсом САПР типа Autocad, Nanocad Чертежи теплотехнической обвязки зданий и сооружений, их чтение в соответствии с СП. Условные обозначения элементов трубопроводных систем, запорной и регулирующей арматуры. Чтение рабочих чертежей отопления здания.

4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Чтение обучающей и нормативной литературы
2	Подготовка к практическим работам
3	Выполнение расчетно-графической работы.
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

4.4. Примерный перечень тем расчетно-графических работ

В графической работе студентам необходимо составить принципиальную тепловую схему, а также, согласно варианту задания, план расположения оборудования, 2 разреза, 1 узел и аксонометрическую схему. Варьирование варианта влияет на геометрические характеристики отопительных приборов. 1- 4 варианты: трехсекционные отопительные приборы протяженностью 250+№*50 мм. 4-7 варианты: двухсекционные отопительные приборы протяженностью 350+№*25 мм. 8-10 варианты: существующие биметаллические отопительные приборы с размерами установленными производителем.

Вводные данные для графических работ.

- 1) Черчение горизонтальной системы отопления здания, состоящей из гладких труб (вариант 1)
- 2) Черчение вертикальной системы отопления здания, состоящей из гладких труб (вариант 2)
- 3) Черчение вертикальной системы отопления, состоящей из ребристых отопительных приборов (вариант 3)
- 4) Черчение горизонтальной системы отопления здания, состоящей из гладких труб (вариант 4)

- 5) Черчение вертикальной системы отопления здания, состоящей из гладких труб (вариант 5)
- 6) Черчение вертикальной системы отопления, состоящей из ребристых отопительных приборов (вариант 6)
- 7) Черчение горизонтальной системы отопления здания, состоящей из гладких труб (вариант 7)
- 8) Черчение вертикальной системы отопления здания, состоящей из биметаллических радиаторов (вариант 8)
- 9) Черчение вертикальной системы отопления здания, состоящей из биметаллических радиаторов (вариант 9)
- 10) Черчение вертикальной системы отопления здания, состоящей из биметаллических радиаторов (вариант 10)

5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Начертательная геометрия / Жирных Б.Г., Серегин В.И., Шарикян — М.: Издательство МГТУ им. Баумана. Золотая коллекция, 2017. — 168 с., ил. 978-5-7038-4605-6	https://e.lanbook.com/book/103293?category=931 (дата обращения: 01.05.2024)
2	Инженерная компьютерная графика в nanoCAD и AutoCAD: Учебное пособие для вузов/ Федотов Г. В — М.:	https://e.lanbook.com/book/380690 (дата обращения: 01.05.2024)

	Издательство "Лань", 2024. — 80 с., ил. 978-5-507-48166-8	
3	Проектирование в AutoCAD 2020 / Герасименко — М.: Издательство "ДМК Пресс", 2021. — 436 с., ил. 978-5-97060-918-7	https://e.lanbook.com/book/241043 (дата обращения: 01.05.2024)
4	ГОСТ 21.606—2016 Правила выполнения рабочей документации тепломеханических решений котельных М.: Стандартинформ, 2017. – 24 с.	https://base.garant.ru/71763784/#:~:text=Межгосударственный%20стандарт%20ГОСТ%2021.606-2016%20%22Система,декабря%202016%20г.%20N%202032-ст (дата обращения: 01.05.2024)
5	ГОСТ 21.602—2016 Правила выполнения рабочей документации тепломеханических решений котельных М.: Стандартинформ, 2016. - 31 с.	https://base.garant.ru/71751208/ (дата обращения: 01.05.2024)
6	ГОСТ 2.317-2011 Единая система конструкторской документации	https://base.garant.ru/70140846/ (дата обращения: 01.05.2024)

	(ЕСКД). Аксонометрические проекции М.: Стандартинфо рм, 2011- 12 с.
--	---

6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

<http://library.miit.ru/> - электронно-библиотечная система Научно-технической библиотеки МИИТ. <http://elibrary.ru/> - научно-электронная библиотека.

Поисковые системы: Yandex, Mail и пр.

Российская государственная библиотека: <https://www.rsl.ru/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

Компьютеры должны быть обеспечены стандартными лицензионными программными продуктами и обязательно программным продуктом Microsoft Office не ниже Microsoft Office 2010, система автоматизированного проектирования nanoCAD или AutoCAD

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

Основная лекционная аудитория, а также помещения лабораторий кафедры «Теплоэнергетика транспорта» МИИТа оборудованы мультимедийными комплексами. Рабочие места с персональными компьютерами, подключёнными к сети INTERNET.

Лаборатории кафедры оснащены стендами, необходимыми для проведения лабораторных занятий по тематике дисциплины.

9. Форма промежуточной аттестации:

Экзамен в 1 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, доцент, к.н. кафедры
«Теплоэнергетика транспорта»
Института транспортной техники и
систем управления

И.В. Агафонова

Согласовано:

Заведующий кафедрой ТТ

А.В. Дмитренко

Председатель учебно-методической
комиссии

С.В. Володин