



Федеральное агентство по рыболовству
БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»
Калининградский морской рыбопромышленный колледж

Утверждаю
Заместитель начальника колледжа
по учебно-методической работе
А.И.Колесниченко

ОП.01 ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

Методические указания по выполнению практических занятий

по специальности

26.02.03 Судовождение

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ

РАЗРАБОТЧИК	С.М. Шукшин
ЗАВЕДУЮЩИЙ ОТДЕЛЕНИЕМ	В.В. Феоктистов
ГОД РАЗРАБОТКИ	2022
ГОД ОБНОВЛЕНИЯ	2025

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 2/16

Содержание

Введение	3
Перечень практических занятий.....	3
Практическое занятие №1 Виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Линии, их назначение и типы. Слои. (Построение формата чертежа. Работа с панелью «Рисование». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка». Линии, текст и текстовые стили, слои). ([2] с. 322-327)	5
Практическое занятие №2 Базовые инструменты черчения. Расширенный набор инструментов черчения. Построение двух проекций детали. (Построение двух проекций детали. Полвида/полразреза. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»).([4]Задание 45_1).	5
Практическое занятие №3 Базовые инструменты редактирования. Расширенный набор инструментов редактирования. Использование инструментов редактирования при изменении изображения объекта. (Построение трёх проекций детали. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»).([4]Задание 45_1).....	6
Практическое занятие №4 Просмотр и организация чертежа. (Построение резьбового соединения (болт/гайка, шпилька/гайка, винт). Команды «Текст» и «Штриховка»). ([4] Задание 69, Задание 70)	7
Практическое занятие №5 Извлечение информации из чертежа. (Построение сопряжений. Создание массивов. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»).([4]Задание 6_1)	8
Практическое занятие №6 Импорт объекта в AutoCAD (вставка растрового изображения). Построение чертежа детали с использованием импортного объекта. ([4]Задание 71)	8
Практическое занятие №7 Построение трёхмерных объектов и поверхностей. (Создание объектов из 3D-примитивов. Задание материала, фактуры и цвета. Позиционирование объектов) ([2] с. 135-138).....	9
Практическое занятие №8 Создание объёмных моделей. (Создание сложных объектов. Инструменты «Вращать», «Сдвинуть», «Зеркало», «Выдавить», «Лофт», «Объединить»).([2]с. 138-145), ([4] Задание 35-1).....	10
Практическое занятие №9. Установка стандартов. Блоки. Вывод чертежей на бумагу. (Создание сложных объектов. Инструмент «Выдавить» и пр. Логические операции «Объединение», «Вычитание», «Пересечение»).....	10
Практическое занятие №10. Создание библиотеки транспортируемых грузов. (Раздаточный материал)	12
Практическое занятие №11 Разработка каргоплана (паром, вариант №1). (Раздаточный материал).	12
Практическое занятие №12 Разработка каргоплана (паром, вариант №1). (Раздаточный материал)	13
Практическое занятие №13. Разработка каргоплана. (СО «Варандей»). (Раздаточный материал)	14
Практическое занятие №14 Определение критерия погоды. (Раздаточный материал)	14
Используемые источники литературы	16

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 3/16

Введение

Рабочей программой дисциплины предусмотрено проведение – 14 практических занятий.

Целью проведения практических занятий является закрепление теоретических знаний и приобретение необходимых практических навыков и умений по отдельным темам курса. Наряду с формированием умений и навыков в процессе практических занятий, обобщаются, вырабатывается способность и умение использовать теоретические знания на практике, развиваются интеллектуальные умения.

Выполнение практических заданий направлено на формирование у обучающихся элементов общих и профессиональных компетенций

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

Перед проведением практических занятий курсанты обязаны проработать соответствующие материалы, уяснить цель занятия, ознакомиться с содержанием и последовательностью его проведения, и ответить на вопросы для самопроверки, а преподаватель проверить их знания и готовность к выполнению задания.

Практические работы выполняются на компьютере с использованием ПО “AutoCAD”.

Перечень практических занятий

№ п/п	Практическое занятие	К-во часов
	Раздел 1. Черчение в 2D и 3D.	
1	ПЗ №1. Виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Линии, их назначение и типы. Слои. (Построение формата чертежа. Работа с панелью «Рисование». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка». Линии, текст и текстовые стили, слои).([2] стр. 322-327).	2
2	ПЗ №2. Базовые инструменты черчения. Расширенный набор инструментов черчения. Построение двух проекций детали. (Построение двух проекций детали. Полвида/полразреза. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»).([4]Задание 45_1).	2
3	ПЗ №3. Базовые инструменты редактирования. Расширенный набор инструментов редактирования. Использование инструментов редактирования при изменении изображения объекта. (Построение трёх проекций детали. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»).([4]Задание 45_1).	2
4	ПЗ №4. Просмотр и организация чертежа. (Построение резьбового соединения (болт/гайка, шпилька/гайка, винт). Команды «Текст» и «Штриховка»). ([4] Задание 69, Задание 70).	2

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 4/16

5	ПЗ №5. Извлечение информации из чертежа. (Построение сопряжений. Создание массивов. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»).(4]Задание 6_1).	2
6	ПЗ №6. Формат шрифта, текст, нанесение размеров. (Импорт объекта в AutoCAD (вставка растрового изображения). Построение чертежа детали с использованием импортного объекта).(4]Задание 71).	2
7	ПЗ №7. Построение трёхмерных объектов и поверхностей. (Создание объектов из 3D-примитивов. Задание материала, фактуры и цвета. Позиционирование объектов) ([2] стр. 135-138).	2
8	ПЗ №8. Создание объёмных моделей. (Создание сложных объектов. Инструменты «Вращать», «Сдвинуть», «Зеркало», «Выдавить», «Лофт», «Объединить»).(2]стр. 138-145), ([4] Задание 35-1).	2
9	ПЗ №9. Установка стандартов. Блоки. Вывод чертежей на бумагу. (Создание сложных объектов. Инструмент «Выдавить» и пр. Логические операции «Объединение», «Вычитание», «Пересечение»).(4] Задание 50, 51).	2
	Раздел 2. Разработка каргоплана.	
10	ПЗ №10. Создание библиотеки транспортируемых грузов. (Раздаточный материал).	2
11	ПЗ №11 Разработка каргоплана (паром, вариант №1).	6
12	ПЗ №12 Разработка каргоплана (паром, вариант №2).	4
13	ПЗ №13 Разработка каргоплана. (СО «Варандей»).	2
14	ПЗ №14 Определение критерия погоды.	2
За семестр		34

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 5/16

Раздел 1 Черчение в 2D и 3D

Практическое занятие №1 Виды, разрезы, сечения и выносные элементы. Линии, их назначение и типы. Слои. (Построение формата чертежа. Работа с панелью «Рисование». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка». Линии, текст и текстовые стили, слои). ([2] с. 322-327)

Цель занятия:

- приобрести опыт работы с командной строкой и всплывающими панелями подсказок;
- приобрести опыт работы с панелью «Рисование»;
- приобрести опыт работы с режимами «Орто», «Отслеживание» и «Привязка».

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([2] с. 322-327) используя панели «Рисование» и «Редактировать» выполнить построение форматов А4 и А3 для оформления чертёжных работ. Создать шаблон линий чертежа по типам, толщинам и цвету.

Вопросы для самопроверки:

- типы линий чертежа;
- толщины линий чертежа;
- назначение режимов «Орто», «Отслеживание» и «Привязка».

Используемые источники: [1], [2].

Практическое занятие №2 Базовые инструменты черчения. Расширенный набор инструментов черчения. Построение двух проекций детали. (Построение двух проекций детали. Полвида/полразреза. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»).([4]Задание 45_1).

Цель занятия:

- приобрести опыт работы с командной строкой и всплывающими панелями подсказок;
- приобрести опыт работы с панелями «Рисование» «Размеры» и «Редактировать»;
- приобрести опыт работы с режимами «Орто», «Отслеживание» и «Привязка».

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 6/16

- приобрести опыт в построении двух проекций детали;
- приобрести опыт в соединении вида и разреза детали;

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([4] Задание 45_1) используя панели «Рисование» и «Редактировать» произвести построение двух проекций детали. Выбрать одну из проекций для соединения вида и разреза. Используя панель «Размеры» проставить необходимые размеры.

Вопросы для самопроверки:

- типы линий чертежа;
- толщины линий чертежа;
- назначение режимов «Орто», «Отслеживание» и «Привязка»;
- проекционные связи;
- виды, разрезы и сечения;
- простановка размеров на чертеже.

Используемые источники: [1], [2], [3], [4].

Практическое занятие №3 Базовые инструменты редактирования. Расширенный набор инструментов редактирования. Использование инструментов редактирования при изменении изображения объекта. (Построение трёх проекций детали. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»). ([4] Задание 45_1)

Цель занятия:

- приобрести опыт работы с командной строкой и всплывающими панелями подсказок;
- приобрести опыт работы с панелями «Рисование» «Размеры» и «Редактировать»;
- приобрести опыт работы с режимами «Орто», «Отслеживание» и «Привязка».
- приобрести опыт в построении третьей проекции по двум имеющимся;
- приобрести опыт в соединении вида и разреза детали;

Задания на практическое занятие:

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 7/16

Используя результат ПЗ №2 ([4] Задание 45_1), произвести построение третьей проекции детали по двум имеющимся.

Вопросы для самопроверки:

- типы линий чертежа;
- толщины линий чертежа;
- назначение режимов «Орто», «Отслеживание» и «Привязка»;
- проекционные связи;
- виды, разрезы и сечения;
- простановка размеров на чертеже.

Используемые источники: [1], [2], [3], [4].

Практическое занятие №4 Просмотр и организация чертежа. (Построение резьбового соединения (болт/гайка, шпилька/гайка, винт). Команды «Текст» и «Штриховка»). ([4] Задание 69, Задание 70)

Цель занятия:

- закрепить опыт работы с командной строкой и всплывающими панелями подсказок;
- закрепить опыт работы с панелями «Рисование» «Размеры» и «Редактировать»;
- закрепить опыт работы с режимами «Орто», «Отслеживание» и «Привязка».
- приобрести опыт в построении вариантов резьбового соединения деталей;

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([4] Задание 69 и Задание 70) используя панели «Рисование» и «Редактировать» произвести построение двух вариантов соединения деталей.

Вопросы для самопроверки:

- проекционные связи;
- виды, разрезы и сечения;
- простановка размеров на чертеже;
- разъёмные и неразъёмные соединения деталей;
- элементы крепежа и их назначение.

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 8/16

Используемые источники: [1], [2], [3].

Практическое занятие №5 Извлечение информации из чертежа.
(Построение сопряжений. Создание массивов. Работа с панелями «Рисование», «Размеры» и «Редактировать». Режимы «Орто», «Отслеживание», «Привязка»). ([4]Задание 6_1)

Цель занятия:

- закрепить опыт работы с командной строкой и всплывающими панелями подсказок;
- закрепить опыт работы с панелями «Рисование» «Размеры» и «Редактировать»;
- закрепить опыт работы с режимами «Орто», «Отслеживание» и «Привязка».
- приобрести опыт в построении сопряжений элементов деталей;
- приобрести опыт в создании массивов при изображении деталей;

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([4] Задание 6_1) используя панели «Рисование» и «Редактировать» произвести построение детали, используя варианты сопряжений элементов детали и возможности построения массивов.

Вопросы для самопроверки:

- простановка размеров на чертеже;
- принципы построения внутренних и внешних сопряжений;
- принципы создания массивов и их виды.

Используемые источники: [1], [2], [3].

Практическое занятие №6 Импорт объекта в AutoCAD (вставка растрового изображения). Построение чертежа детали с использованием импортного объекта. ([4]Задание 71)

Цель занятия:

- приобрести опыт в выполнении чертежа с использованием импорта растрового изображения объекта;
- закрепить опыт в построении вариантов резьбового соединения деталей;

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 9/16

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([4] Задание 71) используя панели «Рисование» и «Редактировать» произвести построение детали, используя возможность импорта растрового изображения в чертёж.

Вопросы для самопроверки:

- назначение буфера обмена;
- виды, разрезы и сечения;
- разъёмные и неразъёмные соединения деталей;
- элементы крепежа и их назначение.

Используемые источники: [1], [2], [3], [4].

Практическое занятие №7 Построение трёхмерных объектов и поверхностей. (Создание объектов из 3D-примитивов. Задание материала, фактуры и цвета. Позиционирование объектов) ([2] с. 135-138)

Цель занятия:

- приобрести опыт работы по созданию 3D-примитивов;
- приобрести опыт работы по заданию материала, фактуры и цвета 3D-объектов;
- приобрести опыт работы по позиционированию 3D-объектов (команды «перемещение», «поворот» и «масштабирование» и т.д.)

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([2] с. 135-138) используя подменю **Рисование / Моделирование** произвести создание 3D-объектов. Осуществить задание объектам материала, фактуры и цвета. Используя команды панели «Редактировать» осуществить перемещение, поворот, зеркальное отражение и масштабирование указанных преподавателем объектов.

Вопросы для самопроверки:

- 3D-примитивы в AutoCAD;
- видовой куб и изометрические изображения в AutoCAD;
- операции, производимые с 3D-примитивами в AutoCAD.

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 10/16

Используемые источники: [1], [2], [3], [4].

Практическое занятие №8 Создание объёмных моделей. (Создание сложных объектов. Инструменты «Вращать», «Сдвинуть», «Зеркало», «Выдавить», «Лофт», «Объединить»).[2]с. 138-145), ([4] Задание 35-1).

Цель занятия:

- закрепить опыт работы по созданию 3D-примитивов;
- закрепить опыт работы по заданию материала, фактуры и цвета 3D-объектов;
- приобрести опыт работы по созданию сложных 3D-объектов (операции объединение, вычитание и пересечение и т.д.).

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([2] стр. 138-145), ([4] Задание 35-1). Произвести создание 3D-объектов. Осуществить задание объектам материала, фактуры и цвета. Используя команды панели «Редактировать» осуществить операции перемещения, поворота, объединения, вычитания и пересечения указанных преподавателем объектов.

Вопросы для самопроверки:

- 3D-примитивы в AutoCAD;
- видовой куб и изометрические изображения в AutoCAD;
- операции, производимые с 3D-примитивами в AutoCAD.

Используемые источники: [1], [2], [3].

Практическое занятие №9. Установка стандартов. Блоки. Вывод чертежей на бумагу. (Создание сложных объектов. Инструмент «Выдавить» и пр. Логические операции «Объединение», «Вычитание», «Пересечение»)

Цель занятия:

- закрепить опыт работы по созданию 3D-примитивов;
- закрепить опыт работы по заданию материала, фактуры и цвета 3D-объектов;
- приобрести опыт работы по получению сечения тела заданной плоскостью.

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 11/16

Задания на практическое занятие:

В соответствии с заданием ([4] Задание 43_1) произвести создание 3D-объектов. Осуществить задание объектам материала, фактуры и цвета. Согласно заданию произвести построение секущей плоскости и получить заданное сечение 3D-объекта.

Вопросы для самопроверки:

- 3D-примитивы в AutoCAD;
- видовой куб и изометрические изображения в AutoCAD;
- операции, производимые с 3D-примитивами в AutoCAD.

Используемые источники: [1], [2], [3], [4].

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 12/16

Раздел 2 Радиосхемы

Практическое занятие №10. Создание библиотеки транспортируемых грузов. (Раздаточный материал)

Цель занятия:

- подготовиться к разработке кароплана;
- получить опыт работы по созданию блоков;
- закрепить опыт работы с панелями «Рисование» «Размеры» и «Редактировать».

Задания на практическое занятие:

По указанию преподавателя используя раздаточный материал создать библиотеку грузов, предназначенных для транспортировки.

Вопросы для самопроверки:

- типы грузов для судов общего назначения;
- типы грузов для накатных судов;
- типы грузов для лихтеровозов.

Используемые источники: [1], [2], [3]

Практическое занятие №11 Разработка каргоплана (паром, вариант №1). (Раздаточный материал).

Цель занятия:

- приобрести опыт по разработке каргоплана грузового парома;
- приобрести опыт по определению координат центров тяжести грузов с использованием ПО «AutoCAD»;
- приобрести опыт по определению координат центра тяжести судна с использованием ПО «AutoCAD»;

Задания на практическое занятие:

По указанию преподавателя используя раздаточный материал разработать каргоплан размещения грузов (вариант 1). Согласно разработанному каргоплану определить координаты центров тяжести заданных грузов. На основании полученных данных произвести расчёт координат центра тяжести судна при

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 13/16

принятом расположении грузов. По окончании расчёта произвести обсуждение результатов полученных вариантов и выбрать оптимальный.

Вопросы для самопроверки:

- назначение каргоплана;
- система координат с привязкой к судну (варианты);
- алгоритм расчёта координат центра тяжести судна;
- влияние координат центра тяжести судна на остойчивость, крен и дифферент.

Используемые источники: [1], [2], [3]

**Практическое занятие №12 Разработка каргоплана (паром, вариант №1).
(Раздаточный материал)**

Цель занятия:

- приобрести опыт по разработке каргоплана грузового парома;
- приобрести опыт по определению координат центров тяжести грузов с использованием ПО «AutoCAD»;
- приобрести опыт по определению координат центра тяжести судна с использованием ПО «AutoCAD»;

Задания на практическое занятие:

По указанию преподавателя используя раздаточный материал разработать каргоплан размещения грузов (вариант 1). Согласно разработанному каргоплану определить координаты центров тяжести заданных грузов. На основании полученных данных произвести расчёт координат центра тяжести судна при принятом расположении грузов. По окончании расчёта произвести обсуждение результатов полученных вариантов и выбрать оптимальный.

Вопросы для самопроверки:

- назначение каргоплана;
- система координат с привязкой к судну (варианты);
- алгоритм расчёта координат центра тяжести судна;
- влияние координат центра тяжести судна на остойчивость, крен и дифферент.

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 14/16

Используемые источники: [1], [2], [3]

Практическое занятие №13. Разработка каргоплана. (СО «Варандей»).
(Раздаточный материал)

Цель занятия:

- закрепить опыт по разработке каргоплана;
- закрепить опыт по определению координат центров тяжести грузов с использованием ПО «AutoCAD»;
- закрепить опыт по определению координат центра тяжести судна с использованием ПО «AutoCAD»;

Задание на практическое занятие:

По указанию преподавателя используя раздаточный материал разработать каргоплан размещения грузов (вариант 1). Согласно разработанному каргоплану определить координаты центров тяжести заданных грузов. На основании полученных данных произвести расчёт координат центра тяжести судна при принятом расположении грузов. По окончании расчёта произвести обсуждение результатов полученных вариантов и выбрать оптимальный.

Вопросы для самопроверки:

- назначение каргоплана;
- система координат с привязкой к судну (варианты);
- алгоритм расчёта координат центра тяжести судна;
- влияние координат центра тяжести судна на остойчивость, крен и дифферент.

Используемые источники: [1], [2], [3];

Практическое занятие №14 Определение критерия погоды. (Раздаточный материал)

Цель занятия:

- получить опыт по определению критерия погоды с использованием ПО «AutoCAD»;

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 15/16

- закрепить опыт по работе с диаграммой статической остойчивости судна с использованием ПО «AutoCAD»;

Задание на практическое занятие:

По указанию преподавателя используя раздаточный материал построить диаграмму статической остойчивости. Используя возможности ПО «AutoCAD» произвести определение критерия погоды. На основании полученных данных произвести оценку остойчивости судна.

Вопросы для самопроверки:

- назначение каргоплана;
- система координат с привязкой к судну (варианты);
- алгоритм расчёта координат центра тяжести судна;
- влияние координат центра тяжести судна на остойчивость, крен и дифферент.

Используемые источники: [1], [2], [3]

МО-26 02 03-ОП.01.ПЗ	КМРК БГАРФ ФГБОУ ВО «КГТУ»	
	ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА	С. 16/16

Используемые источники литературы

Виды источников	Наименование рекомендуемых учебных изданий
Основные	1. Чумаченко, Г. В. Техническое черчение : учебник / Г. В. Чумаченко. - Москва : КноРус, 2022. - 292 on-line. 2. Кудакаев В.В. Компьютерная графика в промышленном рыболовстве. - М. Моркнига, 2018 г, 388 стр.
Дополнительные, в т.ч. методические пособия и рекомендации для выполнения практических занятий и самостоятельных работ	3. Полещук Н.Н. AutoCAD-2012. – СПб. БХВ-Петербург, 2012, 726 стр.