

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Мочалин Константин Сергеевич
 Должность: И.о. ректора
 Дата подписания: 02.07.2026 14:39:41
 Уникальный программный ключ:
 b7695d6b97247fced4385685adb0d9f8e6f2cdf

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО МОРСКОГО И РЕЧНОГО ТРАНСПОРТА

Федеральное государственное бюджетное
 образовательное учреждение высшего образования
 "Сибирский государственный университет водного транспорта"

Б1.В.06

Пространственное проектирование узлов Т и ТТМО рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	Технической механики и подъемно-транспортных машин
Образовательная программа	23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов" Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов" год начала подготовки 2023
Квалификация	бакалавр
Форма обучения	заочная
Общая трудоемкость	4 ЗЕТ

Часов по учебному плану	144
в том числе:	
аудиторные занятия	16
самостоятельная работа	124

Виды контроля в семестрах:
 зачет с оценкой 2
 курсовая работа 2

Распределение часов дисциплины по курсам

Курс	2		Итого	
	уп	ип		
Лекции	4	4	4	4
Лабораторные	12	12	12	12
Иная контактная работа	4	4	4	4
Итого ауд.	16	16	16	16
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	124	124	124	124
Итого	144	144	144	144

Рабочая программа дисциплины

разработана в соответствии с ФГОС:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов (приказ Минобрнауки России от 07.08.2020 г. № 916)

составлена на основании учебного плана образовательной программы:

23.03.03 Направление подготовки "Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов"
Профиль "Эксплуатация перегрузочного оборудования портов и транспортных терминалов"
год начала подготовки 2023

Рабочую программу составил(и):

к.т.н, Доцент, Щербакова Ольга Валерьевна

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Заведующий кафедрой Пахомова Людмила Владимировна

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1	Обеспечение базового уровня знаний и навыков, необходимых в области современного пространственного моделирования различных объектов и их визуализации.
-----	--

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:
2.2	Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:

3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

ПК-2: Способен разрабатывать в составе коллектива и согласовывать проектно-техническую, конструкторскую документации по эксплуатации транспортных и транспортно-технологических машин и оборудовани

ПК-2.3: Разрабатывает проекты и техническую документацию, с использованием компьютерных технологий

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

3.1	Знать:
3.1.1	Принципы, способы, алгоритмы моделирования с использованием CAD программ; методику компьютерного выполнения проектно-конструкторской документации с применением графических редакторов.
3.2	Уметь:
3.2.1	Решать профессиональные задачи на основе создания моделей; использовать системы автоматизированного проектирования и черчения для выполнения и оформления чертежей и технической документации.
3.3	Владеть:
3.3.1	Основными приёмами и методами работы в макетировании и моделировании для создания объектов различного назначения в реализации практических задач профессиональной деятельности для составления и чтения проектно-конструкторской, технической, эксплуатационной документаций и выполнения чертежей.

4. СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Вид занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Литература	ПрПо дгот
Раздел	Раздел 1. Трёхмерное пространственное моделирование				
Ср	Основы работы в трёхмерном пространстве /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Построение трёхмерных объектов /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Построение трёхмерных объектов /Лаб/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Построение трёхмерных объектов /Ср/	2	30	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лек	Редактирование трёхмерных объектов /Лек/	2	1	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Редактирование трёхмерных объектов /Лаб/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0

Ср	Редактирование трёхмерных объектов /Ср/	2	30	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Присвоение материалов объектам /Ср/	2	20	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Раздел	Раздел 2. Оформление графической документации с использованием инструментов компьютерного проектирования				
Лек	Создание и оформление чертежа согласно требованиям ЕСКД /Лек/	2	2	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Лаб	Создание и оформление чертежа согласно требованиям ЕСКД /Лаб/	2	4	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
Ср	Создание и оформление чертежа согласно требованиям ЕСКД /Ср/	2	24	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Л2.2Л3.1 Л3.2	0
ИКР	Текущий контроль /ИКР/	2	4		0

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Раздел 1: «Трёхмерное пространственное моделирование»

Тема 1.1 Основы работы в трёхмерном пространстве [6,8]

Основные понятия для работы в трёхмерном пространстве. Просмотр объектов в трёхмерном пространстве. Работа с системами координат. Выбор пользовательской системы координат. Навигация в 3d пространстве.

Тема 1.2 Построение трёхмерных объектов [2,3,7,8]

Построение стандартных примитивов с помощью инструментов панели «Тела». Построение цилиндра, конуса, призмы, пирамиды. Построение тела выдавливанием плоского контура. Рассечение тела плоскостью. Построение составных объектов. Построение тел путем объединения, вычитания, пересечения.

Тема 1.3 Редактирование трёхмерных объектов [2-5,7,8]

Основные методы редактирования твердотельных моделей. Выполнение разрезов. Построение и оформление чертежей по модели.

Тема 1.4 Присвоение материалов объектам [4,5,8,]

Присвоение материалов объектам. Работа с библиотеками стандартов.

Раздел 2: «Оформление графической документации с использованием инструментов компьютерного проектирования»

Тема 2.1 Создание и оформление чертежа согласно требованиям ЕСКД [1-7]

Создание чертежа по модели. Оформление рабочего чертежа, чертежей сборочных единиц, согласно требованиям ГОСТ.

4.3 Содержание лабораторных работ

Раздел 1: «Трёхмерное пространственное моделирование»

Тема 1.1 Основы работы в трёхмерном пространстве Настройка изометрической плоскости для построения эскиза модели. [6]

Тема 1.2 Построение трёхмерных объектов Инструменты построения 3d объектов. [6,7]

Построение стандартных примитивов. [6,7]

Построение составных объектов. [6]

Тема 1.3 Редактирование трёхмерных объектов Методы редактирования твердотельных моделей. [6,7]

Выполнение разрезов объектов. [6]

Выполнение чертежей по 3d моделям. [6]

Тема 1.4 Присвоение материалов объектам Работа с библиотеками стандартов. [6]

Раздел 2: «Оформление графической документации с использованием инструментов компьютерного проектирования»

Тема 2.1 Создание и оформление чертежа согласно требованиям ЕСКД Выполнение и оформление рабочего

чертежа детали. [3-8]

Выполнение и оформление чертежа сборочных единиц. [3-8]

Курсовая работа

Курсовая работа выполняется по индивидуальному заданию, состоит из пояснительной записки и графической части, включает в себя проектирование и моделирование сборочной единицы.

Раздел 1: «Трёхмерное пространственное моделирование»

Тема 1.2 Построение трёхмерных объектов Выполнение моделей деталей, входящих в сборочную единицу [1,2,5-8].

Тема 1.3 Редактирование трёхмерных объектов Компоновка и выполнение модели сборочного узла [1,2,5-8].

Раздел 2: «Оформление графической документации с использованием инструментов компьютерного проектирования»

Тема 2.1 Создание и оформление чертежа согласно требованиям ЕСКД. Выполнение чертежа детали по модели. [1,2,5-8].

Содержание курсовой работы

Пояснительная записка объемом 20-25 страниц. Состав: титульный лист, задание, содержание, введение, основная часть,

6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

6.1. Перечень видов оценочных средств

Вопросы текущего контроля

Вопросы к защите курсовой работы

6.2. Темы письменных работ

Тема курсовой работы: Пространственное моделирование сборочной единицы.

6.3. Контрольные вопросы и задания

Тестовые вопросы для текущего контроля:

1. Каких вариантов построения Окружности нет в программе Компас (время на ответ 2 минуты).

А – окружность касательные к 2-м кривым

Б – окружность, касательная к 3-м кривым

В – окружность, касательная к прямой*

Г – касательные к 2-м кривым

2. Назовите основные требования к эскизу Операция по сечениям. (время на ответ __5__ минут)

Ответ: Эскизы могут быть расположены в произвольно ориентированных плоскостях

Контур в сечении может быть только один

3. Какие документы можно создать в программе Компас для моделирования, выберите все возможные варианты ответа (время на ответ __2__ минуты).

А – сборка*

Б – спецификация

В – деталь*

Г – листовая деталь*

4. Назовите основные требования к эскизу Операция выдавливания (время на ответ __10__ минут)

Ответ: В эскизе может быть один или несколько контуров; Если контур один, то он может быть замкнутым или разомкнутым; Если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие вложенными в контур образует форму элемента выдавливания, а внутренние контуры – отверстия.

5. Назовите каких нет транспортно-технологических машин (время на ответ 2 минуты)

А – машины непрерывного действия

В – машины рельсового транспорта*

Г – машины циклического действия

Д – машины безрельсового транспорта

6. Назовите основные требования к эскизу Направляющая (время на ответ __10__ минут)

Ответ В эскизе может быть только один контур; Контур может быть разомкнутым или замкнутым; Контур должен пересекать плоскости всех эскизов; Эскиз должен лежать в плоскости, не параллельной плоскостям эскизов-сечений.

7. Назовите расширение документа Модель в программе Компас (время на ответ 2 минуты)

- А – .cdw
- В – .jpg
- Г – .m3d*
- Д – .dwg

8. Назовите основные требования к эскизу Кинематическая операция для построения деталей вращения транспортно-технологических машин (время на ответ _10_ минут)

Ответ: В эскизе-сечении может быть только один контур; Контур может быть разомкнутым или замкнутым (если контур сечения не замкнут может быть построен только тонкостенный элемент).

9. В каком меню в программе Компас хранятся команды редактирование объектов (время на ответ _2_ минуты).

- А – геометрия
- В – правка*
- Г – системная
- Д – обозначение

10. Назовите требования к эскизу для построения модели детали типа «Вал» - Операция вращения (время на ответ _10_ минут).

Ответ: В эскизе должна находиться одна ось вращения, изображенная в виде отрезка любой длины со стилем линии Осева; в эскизе может быть один или несколько контуров; Если контур один, он может быть разомкнутым или замкнутым; Если контуров несколько, все они должны быть замкнуты.

Ни один из контуров не должен пересекать ось вращения

11. Выберите все виды, относящиеся к основным (время на ответ _2_ минуты).

- А – сзади*
- В – сбоку
- Г – снизу*
- Д – слева*

12. Назовите основные требования к эскизу для построения модели детали типа «Пластина» (время на ответ _15_ минут).

Ответ: Контур должен отображаться стилем линии Основная; Линии эскиза не должны пересекаться или накладываться. В эскизе может быть один или несколько контуров;

Если контур один, то он может быть замкнутым или разомкнутым (если контур в эскизе сечения разомкнут, может быть построен только тонкостенный элемент);

Если контуров несколько, один из них должен быть наружным, а другие вложенными в контур образует форму элемента выдавливания, а внутренние контуры – отверстия

Дополнительные требования все они должны быть замкнуты,

13. Назовите какие разделы спецификации будут автоматически созданы и заполнены системой КОМПАС-3D при активизации команды Спецификация – Создать объекты спецификации... для трехмерной модели сборочного узла? (время на ответ _5_ минут).

- А - Комплексы, Сборочные единицы, Детали, Стандартные изделия, Прочие изделия и Материалы;
- В - Документация, Комплексы, Сборочные единицы, Детали, Стандартные изделия, Прочие изделия и Материалы;*
- Г - Сборочные единицы, Детали, Стандартные изделия, Прочие изделия и Материалы;
- Д - Сборочные единицы, Детали, Стандартные изделия, Прочие изделия

14 Дайте определение детали вал (время на ответ __5__ минут):

Ответ: Вал — деталь машины, предназначенная для передачи крутящего момента и восприятия действующих сил со стороны расположенных на нём деталей и опор

15. Назовите основные аксонометрические изображения по умолчанию, представленные в панели Ориентация видов программы Компас (время на ответ __5__ минут)

Ответ: Изометрия, диметрия

16. Назовите Основные требования к эскизу для построения модели любой детали, независимо от формы (время на ответ __5__ минут)

Ответ: Контур должен отображаться стилем линии Основная; Линии эскиза не должны пересекаться или накладываться.

17. Расставьте на соответствия названия типов резьбы (время на ответ __5__ минут)

Ответ: метрическая резьба - крепежная

Упорная резьба – ходовая

Трубная – цилиндрическая – крепежно-уплотнительная

Прямоугольная резьба – ходовая

18. Назовите типы изображений, которые можно использовать при выполнении рабочих чертежей (время на ответ __5__ минут)

Ответ: виды (основные, дополнительные, местные), разрезы простые, разрезы сложные, разрезы местные, сечения, выносные элементы.

19. Что не относится к основному формату (время на ответ 5 минут)

А – формат А4

В – формат А5*

Г – формат А2

Д – формат А0

20. Какие измерения длины элементов используют в программе Компас по умолчанию (время на ответ 5 минут)

А – м

В – дм

Г – мм*

Д – см

21. Какого нет знака шероховатости (время на ответ 5 минут)

А- степень обработки не устанавливается конструктором

В – степень обработки со снятием слоя материала

Г – степень обработки без снятия слоя

Д – степень обработки для детали литьем*

22. Назовите современные методы проектирования (время на ответ 5 минут)

Ответ: Графический, модельно-макетный, макетно-графический, метод с применением компьютерных технологий

23. Дайте определение цапфы вала (время на ответ 5 минут)

Ответ: Цапфа – участок вала, которым он опирается на подшипник

24. Назовите элементы вала (время на ответ 5 минут)

А - шейка*

В – заплечик*

Г – торец

Д – буртик*

25. В чем принципиальное отличие вала от оси, в процессе эксплуатации (время на ответ 15 минут)

Ответ: Вал предназначен для поддержания установленных на нём деталей и передачи вращающегося момента. При работе вал испытывает изгиб и кручение, а в отдельных случаях дополнительно растяжение и сжатие. Ось – это деталь, предназначена для поддержания сидящих на ней деталей. В отличие от вала ось не передаёт крутящего момента и, следовательно, не испытывает кручения. Оси могут быть неподвижными или вращаться вместе с насаженной на неё деталей.

Типовые теоретические вопросы к зачёту с оценкой по дисциплине:

1. Графические примитивы и элементы для черчения эскиза детали.
2. Выбор объектов.
3. Построение трехмерных поверхностей моделей.
4. Построение поверхностей каркасных моделей.
5. Создание поверхностей выдавливания.
6. Создание поверхностей сдвига.

7. Создание поверхностей вращения и лофтинга.
8. Общие правила построения твердотельных моделей.
9. Формирование типовых объемных тел.
10. Стандартные 3D - примитивы.
11. Создание 3D-тел методом выдавливания.
12. Создание 3D-тел методом сдвига.
13. Создание 3D-тел методом вращения.
14. Создание 3D-тел методом лофтинга.
15. Команды редактирования твердотельных моделей.
16. Редактирование ребер, граней.
17. Скругление (сопряжение) граней.
18. Снятие фасок с граней.
19. Трехмерные версии двумерных команд редактирования.
20. Команды разрез, сечени.
21. Материалы и визуализация.
22. Работа с библиотеками стандартов.
23. Правила оформления чертежей. ГОСТ 2.301-2.304.
24. Нанесение размеров на чертеже. ГОСТ 2.307-2011.
25. Соединение деталей (разъемные и неразъемные).
26. Виды изделий (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект).
27. Рабочий чертеж (определение, основные требования, особенность в простановке размеров).
28. Сборочный чертеж (определение, требования к содержанию сборочного чертежа).
29. Последовательность выполнения сборочного чертежа.
30. Условности и упрощения при выполнении сборочного чертежа.
31. Спецификация.

Типовые теоретические вопросы к защите курсовой работы

- 1.Соединение деталей (разъемные и неразъемные).
- 2.Виды изделий (деталь, сборочная единица, комплекс, комплект).
- 3.Виды и комплектность конструкторских документов (чертеж детали, сборочный чертеж, схема, спецификация).
- 4.Назовите элементы детали вал.
- 5.Назначение канавки на вале двигателя.
- 6.Что такое цапфа у вала.
- 7.Шероховатость поверхностей.
- 8.Резьба. Классификация.
- 9.Основные параметры метрической резьбы.
- 10.Назначение шпонок.
- 11.Классификация валов по конструкции.

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

Критерии оценивания:

"неудовлетворительно" - Студент показывает слабый уровень теоретических знаний, не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на дополнительные вопросы или затрудняется с ответом на них. Не имеет четкого представления об изучаемом материале, допускает грубые ошибки. Демонстрирует частичные, фрагментарные, очень поверхностные умения, допуская грубые ошибки. Демонстрирует низкий уровень владения материалом, допуская грубые ошибки. Тест - менее 60% правильных ответов.

"удовлетворительно" - Студент показывает знание основного лекционного и практического материала. В ответе не всегда присутствует логика изложения. Студент испытывает затруднения при ведении практических примеров. Фрагментарное, знания без грубых ошибок Частичные, демонстрирует умения без грубых ошибок. Не отработаны навыки и приёмы самостоятельной работы без грубых ошибок. Тест - 60-74% правильных ответов.

"хорошо" - Студент показывает достаточный уровень теоретических и практических знаний, свободно оперирует основными понятиями. Умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается грамотно. Демонстрация знаний в базовом (стандартном) объёме, способность к решению типовых задач. Демонстрация умений на базовом (стандартном) уровне Владение базовыми навыками и приемами под контролем или руководством. Тест - 75-84% правильных ответов.

"отлично" - Студент показывает не только высокий уровень теоретических знаний по изучаемой дисциплине, но и видит междисциплинарные связи. Умеет анализировать практические ситуации. Ответ построен логично. Материал излагается четко, ясно, аргументировано. Уместно используется информационный и иллюстративный материал. Демонстрация высокого уровня знаний; способность самостоятельного анализа и реализации полученных знаний. Демонстрация умений высокого уровня; способность разработать самостоятельный, характерный подход к решению поставленной задачи. Владение навыками и приемами на высоком уровне, способность дать собственную оценку изучаемого материала. Тест - 85-100% правильных ответов.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

7.1 Рекомендуемая литература

7.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Чекмарев А. А.	Инженерная графика: Учебник	Москва: Издательство Юрайт, 2019
Л1.2	Заикина А. Н., Шибанова Е. И., Сорокин Н. П., Ольшевский Е. Д., Сорокин Н. П.	Инженерная графика: учебник	Москва: Лань, 2016
Л1.3	Остяков Ю. А., Шевченко И. В.	Проектирование деталей и узлов конкурентоспособных машин	Санкт-Петербург: Лань, 2022
7.1.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Горнушкина Тамара Васильевна	Практикум по трёхмерной графике в среде AutoCAD: метод. указ. по компьютерной графике	Новосибирск: НГАВТ, 2005
Л2.2	Горнушкина Тамара Васильевна	Практикум по трёхмерной графике в среде AutoCAD и Solid Edge: Метод. указ. по компьютерной графике	Новосибирск: НГАВТ, 2013
7.1.3. Методические разработки			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л3.1	Горнушкина Тамара Васильевна	Формирование чертежей с использованием пространственного компьютерного моделирования: метод. указ. по компьютерной графике	Новосибирск: НГАВТ, 2007
Л3.2	Горнушкина Тамара Васильевна	Моделирование сборочных единиц в среде AutoCAD: методические указания по компьютерной графике	Новосибирск: СГУВТ, 2016

7.3 Перечень программного обеспечения

Операционная система Windows

Учебный комплект программного обеспечения Компас-3D V14 (50 мест)

8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Назначение	Оборудование
Лаборатория сопротивления материалов - учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), экран (стационарный), ПК (переносной)
Компьютерный класс - лаборатория инженерной компьютерной графики - учебная аудитория для проведения лабораторных занятий	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), ПК (переносной); ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский), подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - лаборатория инженерной компьютерной графики - учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), ПК (переносной); ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский), подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Компьютерный класс - лаборатория инженерной компьютерной графики - учебная аудитория для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации	Аудиторная доска; Комплект учебной мебели; Мультимедийное оборудование: проектор (переносной), ПК (переносной); ПК – 15 шт. (в т.ч преподавательский), подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета
Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Комплект учебной мебели; ПК – 6 шт., подключенных к сети "Интернет" и обеспечивающих доступ в электронную информационно-образовательную среду Университета.