

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

"БРАТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ"



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 Е.И.Луковникова

2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Б1.В.01.01 Системы автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования \***

Закреплена за кафедрой **Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Учебный план cs230501\_22\_ТТС.plx

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства

Квалификация **Инженер**

Форма обучения **заочная**

Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**

Виды контроля на курсах:

Реферат 2, Зачет 2

**Распределение часов дисциплины по курсам**

Курс	2		Итого	
	уп	рп		
Лекции	2	2	2	2
Практические	4	4	4	4
В том числе инт.	2	2	2	2
В том числе в форме практ.подготовки	4	4	4	4
Итого ауд.	6	6	6	6
Контактная работа	6	6	6	6
Сам. работа	134	134	134	134
Часы на контроль	4	4	4	4
Итого	144	144	144	144

Программу составил(и):  
к.т.н., доц., Зеньков Сергей Алексеевич  
Рабочая программа дисциплины



**Системы автоматизированного проектирования подъемно-транспортных, строительных, дорожных средств и оборудования**

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - специалитет по специальности 23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства (приказ Минобрнауки России от 11.08.2020 г. № 935)

составлена на основании учебного плана:

23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства  
утвержденного приказом ректора от 17.06.2022 № 273.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

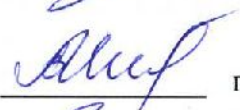
Протокол от 24 июня 2022 г. №15

Срок действия программы: 2022-2026уч.г.

Зав. кафедрой Зеньков С.А.



Председатель МКФ  
доцент, к.т.н., Варданян М.А.



протокол № 13 от 27 июня 2022 г.

Ответственный за реализацию ОПОП



Зеньков С.А.

Директор библиотеки



Сотник Т.Ф.

№ регистрации 47  
(методический отдел)

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2023-2024 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2023 г. № \_\_

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2024 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2024-2025 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2024 г. № \_\_

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2025 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2025-2026 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2025 г. № \_\_

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

---

---

**Визирование РПД для исполнения в очередном учебном году**

Председатель МКФ

доцент, к.т.н., Варданын М.А. \_\_\_\_\_ 2026 г.

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для  
исполнения в 2026-2027 учебном году на заседании кафедры**Подъемно-транспортных, строительных и дорожных машин и оборудования**

Внесены изменения/дополнения (Приложение \_\_\_\_\_)

Протокол от \_\_\_\_\_ 2026 г. № \_\_

Зав. кафедрой Зеньков С.А.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

1.1	Развитие: умения решать профессиональные задачи на основе использования информационных и цифровых технологий; навыков моделирования и проектирования технических объектов; навыков, необходимых для разработки электронной конструкторской документации изделий машиностроения при использовании современных систем проектирования; понимания принципов работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности.
-----	---

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ООП**

Цикл (раздел) ООП:	Б1.В.01.01
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Инженерная графика
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Основы проектирования машин

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)****УК-2: Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла**

Индикатор 1	УК-2.1. Разрабатывает проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации.
Индикатор 2	УК-2.2. Управляет проектом на всех этапах жизненного цикла.

**ПК-1: Способен к планированию разработки конструкций СДМ и их компонентов**

Индикатор 1	ПК-1.1 Формирует планы разработки конструкций, эксплуатационно-технической и конструкторской документации на конструкции СДМ и их компоненты.
Индикатор 2	ПК-1.2 Планирует ресурсы и распределяет работы по разработке конструкций СДМ и их компонентов.

**ПК-2: Способен к организации разработки конструкций СДМ и их компонентов**

Индикатор 1	ПК-2.1 Координирует действия исполнителей разработки конструкций СДМ и их компонентов.
Индикатор 2	ПК-2.2 Осуществляет подготовку предложений по унификации и применению оригинальных или серийных конструкций СДМ и их компонентов.

**ПК-4: Способен к организации конструкторского сопровождения производства и испытаний СДМ и их компонентов**

Индикатор 1	ПК-4.1 Проводит анализ результатов испытаний СДМ и их компонентов.
Индикатор 2	ПК-4.2 Разрабатывает мероприятия по устранению замечаний по результатам испытаний СДМ и их компонентов.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	Методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения профессиональных задач;инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;основы работы современных информационных технологий;основы работы современных информационных технологий;способы решения профессиональных задач на основе использования информационных и цифровых технологий;методы использования прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.
<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	Определять методы, способы и средства получения, хранения и переработки информации для решения профессиональных задач; решать профессиональные задачи с использованием информационных и цифровых технологий;применять инструментарий формализации инженерных и научно-технических задач при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;понимать принципы работы современных информационных технологий;использовать принципы работы современных информационных технологий.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	Навыками использования принципов работы современных информационных технологий; навыками применения основных принципов работы современных информационных технологий;методами, способами и средствами получения, хранения и переработки информации для решения профессиональных задач;навыками решения профессиональных задач с использованием информационных и цифровых технологий;навыками формализации инженерных и научно-технических задач при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов;навыками использования прикладного программного обеспечения при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)								
Код занятия	Вид занятия	Наименование разделов и тем	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	Раздел	<b>Раздел 1. Основные понятия САПР</b>						
1.1	Лек	История развития САПР в машиностроительной отрасли. Цели и задачи САПР. Основы автоматизированного проектирования. Основные принципы проектирования. Проектирование и конструирование. Стадии проектирования	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
1.2	Пр	Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели деталей "Втулка", "Штуцер", "Вал" в системах проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
1.3	Ср	История развития САПР в машиностроительной отрасли. Цели и задачи САПР. Основы автоматизированного проектирования. Основные принципы проектирования. Проектирование и конструирование. Стадии проектирования	2	11	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
1.4	Зачёт	Подготовка к зачету	2	0,5	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
	Раздел	<b>Раздел 2. Методология САПР</b>						
2.1	Лек	Методология автоматизации проектирования. Состав и структура САПР. Компоненты и обеспечение САПР.	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0,25	Технология компьютерного обучения УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.2	Пр	Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели деталей "Фланец", "Корпус" в системах проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2

2.3	Ср	Методология автоматизации проектирования. Состав и структура САПР. Компоненты и обеспечение САПР.	2	12	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.4	Лек	Классификация САПР. Классификация, цели и задачи систем CAD,CAM,CAE,PDM	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.5	Пр	Электронная конструкторская документация. Разработка чертежей и моделей соединений деталей стандартными крепежными элементами (болт, шпилька, винт) в системах проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.6	Ср	Классификация САПР. Классификация, цели и задачи систем CAD,CAM,CAE,PDM	2	12	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.7	Лек	Интегрированная система автоматизации	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0,25	Технология компьютерного обучения УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.8	Пр	Электронная конструкторская документация. Выполнение геометрических моделей шпоночных и шлицевых соединений средствами конструкторских приложений систем проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0,5	Работа в малых группах УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.9	Ср	Интегрированная система автоматизации. Выполнение реферата	2	24	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
2.10	Зачёт	Подготовка к зачету	2	0,5	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2

2.11	Реф	Выполнение реферата	2	1	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
	Раздел	<b>Раздел 3. Автоматизация управления жизненным циклом изделия</b>						
3.1	Лек	Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации. Информация об изделии. Автоматизированные системы управления ЖЦИ.	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0,25	Технология компьютерного обучения УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.2	Пр	Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Кронштейн"	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0,5	Работа в малых группах УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.3	Ср	Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации. Информация об изделии. Автоматизированные системы управления ЖЦИ.	2	12	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.4	Лек	Базовые технологии проектирования в САПР. PLM-технология.СALS-технология.Стандарты информационной поддержки ЖЦИ.	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0,25	Технология компьютерного обучения УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.5	Пр	Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Патрубок" в системе проектирования T-FLEX CAD.	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.6	Ср	Базовые технологии проектирования в САПР. PLM-технология.СALS-технология.Стандарты информационной поддержки ЖЦИ.	2	12	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2

3.7	Лек	Электронная структура, модель и макет изделия. Виртуальная модель. Цифровая модель.	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.8	Пр	Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Шток" в системе проектирования Компас 3D.	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.9	Ср	Электронная структура, модель и макет изделия. Виртуальная модель. Цифровая модель. Выполнение реферата	2	24	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.10	Зачёт	Зачет	2	0,5	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
3.11	Реф	Выполнение реферата	2	1	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
	Раздел	<b>Раздел 4. Аддитивные технологии и производство</b>						
4.1	Лек	3D-печать. Лазерная стереолитография.	2	0,25	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
4.2	Пр	Конструирование зубчатой передачи при использовании расчетно-графических модулей систем проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.	2	0,5	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
4.3	Ср	3D-печать. Лазерная стереолитография. Подготовка к зачету	2	26	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
4.4	Зачёт	Зачет	2	1	УК-2 ПК-1 ПК-2 ПК-4	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2



4.5	Реф	Защита реферата	2	0,5	УК-2	Л1.1 Л1.2Л2.1 Л2.2 Л2.3 Л2.4Л3.1 Л3.2	0	УК-2.1,УК-2.2,ПК-1.1,ПК-1.2,ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-4.1,ПК-4.2
-----	-----	-----------------	---	-----	------	---	---	---

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Технология компьютерного обучения(использование в учебном процессе компьютерных технологий и предоставляемых ими возможностей (электронные библиотеки))

Технология коллективного взаимодействия (работа в малых группах) (самостоятельное изучение обучающимися нового материала посредством сотрудничества в малых группах, дает возможность всем участникам участвовать в работе, практиковать навыки сотрудничества, межличностного общения)

### 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

#### 6.1. Контрольные вопросы и задания

Контрольные вопросы к практическим занятиям

Практическое занятие №1

Электронная конструкторская документация.  
Разработка чертежа и модели детали "Втулка"

1. Дайте определение понятию «изделие».
2. Дайте определение понятию «чертеж детали»
3. Какое изделие называют деталью?

Практическое занятие №2

Электронная конструкторская документация.  
Разработка чертежа и модели детали "Втулка" (Часть 2)

1. Каковы конструктивные особенности детали "Втулка"?
2. Какие геометрические тела участвуют в формировании детали "Втулка"?
3. Какие виды втулок Вы знаете и каково их назначение?
7. Какие операции используются при разработки геометрической модели "Втулка" в КОМПАС 3d и в T-FLEX cad?

Практическое занятие №3

Электронная конструкторская документация.  
Разработка чертежа и модели детали "Штуцер"

1. Дайте определение понятию «изделие».
2. Дайте определение понятию «модель детали»
3. Какое изделие называют деталью?

Практическое занятие №4

Электронная конструкторская документация.  
Разработка чертежа и модели детали "Штуцер" (часть 2)

1. Каковы конструктивные особенности детали "Штуцер"?
2. Какие геометрические тела участвуют в формировании детали "Штуцер"?
3. Какие виды штуцеров Вы знаете и каково их назначение?
4. Какие операции используются при разработке геометрической модели "Штуцер" в КОМПАС 3d и в T-FLEX cad?

Практическое занятие №5

Электронная конструкторская документация.  
Разработка чертежа и модели детали "Вал"

1. Дайте определение понятию «деталь».
2. Перечислите основные компоненты чертежа детали
3. Дайте определение понятию "электронная модель изделия"?

**Практическое занятие №6**

Электронная конструкторская документация.

Разработка чертежа и модели детали "Вал" (часть 2)

1. Каковы конструктивные особенности детали "Вал"?
2. Какие геометрические тела участвуют в формообразовании детали "Вал"?
3. Какие виды валов Вы знаете и каково их назначение?
4. Какие операции используются при разработки геометрической модели "Вал" в КОМПАС 3d и в T-FLEX cad?

**Практическое занятие №7**

Электронная конструкторская документация.

Разработка чертежа и модели детали "Фланец"

1. Какой документ называется графическим? Приведите примеры.
2. Какой конструкторский документ называется электронным?
3. Дайте определение понятию "электронная модель изделия"?

**Практическое занятие №8**

Электронная конструкторская документация.

Разработка чертежа и модели детали "Фланец"(часть 2)

4. Каковы конструктивные особенности детали "Фланец"?
5. Какие геометрические тела участвуют в формообразовании детали "Фланец"?
6. Какие виды фланцев Вы знаете и каково их назначение?
7. Какие операции используются при разработки геометрической модели "Фланец" в КОМПАС 3d и в T-FLEX cad?

**Практическое занятие №9**

Электронная конструкторская документация.

Разработка чертежа и модели детали "Корпус"

1. Из каких частей состоит электронный конструкторский документ (ДЭ)?
2. Какой конструкторский документ называется электронным?
3. Что такое реквизит ДЭ?

**Практическое занятие №10**

Электронная конструкторская документация.

Разработка чертежа и модели детали "Корпус"

1. Что такое атрибут геометрической модели? Приведите пример.
2. Какие геометрические тела участвуют в формообразовании детали "Корпус"?
3. Продолжите фразу «Реквизиты ДЭ подразделяются на...».
4. Какие операции используются при разработки геометрической модели "Корпус" в КОМПАС 3d и в T-FLEX cad?

**Практическое занятие №11**

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежей и моделей соединений деталей стандартными крепежными элементами (болтовое соединение) в системах проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.

1. Что такое резьба? К какому типу соединений относится соединение резьбовое?
2. Какие изделия входят в состав болтового соединения?
3. Опишите алгоритм разработки сборочной модели болтового соединения средствами модулей библиотек системы проектирования T-FLEX cad?
4. Как подбирается длина болта? От чего это зависит?

**Практическое занятие №12**

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежей и моделей соединений деталей стандартными крепежными элементами (шпильное соединение) в системах проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.

1. К какому типу соединений относится соединение резьбовое?

2. Какие изделия входят в состав шпильчатого соединения?
3. Опишите алгоритм разработки сборочной модели болтового соединения средствами модулей библиотек системы проектирования Компас 3D?
4. Как подбирается длина шпильки? От чего это зависит?

#### Практическое занятие №13

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежей и моделей соединений деталей стандартными крепежными элементами (винтовое соединение) в системах проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.

1. Какие изделия входят в состав винтового соединения?
2. Какие типы винтов предусмотрены ГОСТ? каково их назначение?
3. Опишите алгоритм разработки сборочной модели болтового соединения средствами модулей библиотек системы проектирования T-FLEX CAD.
4. Какие операции используются при разработки трехмерных моделей соединяемых деталей?

#### Практическое занятие №14

Электронная конструкторская документация. Выполнение геометрических моделей шпоночного соединения средствами конструкторских приложений систем проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.

1. Дайте определение понятию «соединение деталей». Какие соединения называются разъемными?
2. Какие виды разъемных соединений применяют в машиностроении?
3. Какое соединение называется шпоночным? В чем его особенность?
4. Какое приложение КОМПАС 3d используется для построения модели и чертежа шпоночного соединения?

#### Практическое занятие №15

Электронная конструкторская документация. Выполнение геометрических моделей шлицевого соединения средствами конструкторских приложений систем проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.

1. Дайте определение понятию «соединение деталей». Какие соединения называются разъемными?
2. Какие основные требования устанавливает ГОСТ 2.409-74 при условном изображении зубчатых (шлицевых) валов, отверстий и их соединений на чертежах?
3. Какое соединение называется шлицевым? В чем его особенность?
4. Какое приложение КОМПАС 3d используется для построения модели и чертежа шлицевого соединения?

#### Практическое занятие №16

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Кронштейн".  
Часть 1. Модели деталей

1. Какие операции используются при разработки трехмерных моделей "плита", "держатель", "цилиндр" в системе Компас 3D?
2. Какой чертеж называется сборочным?
3. Какой конструкторский документ называется спецификацией? каковы особенности его разработки в системе Компас 3D?
4. Какие требования устанавливает ГОСТ к разработке сборочной модели изделия?

#### Практическое занятие №17

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Кронштейн".  
Часть 2. Сборочная модель

1. Дайте определение понятию электронная модель сборочной единицы.
2. Какой код присваивается сборочному чертежу?
3. Укажите основные требования ГОСТ к созданию сборочных моделей.

#### Практическое занятие №18

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Кронштейн".  
Часть 3. Сборочный чертеж и спецификация

1. Перечислите разделы спецификации и особенности их заполнения.
2. Дайте определение понятию "электронная структура изделия"
3. В какой раздел спецификации вносят конструкторские документы относящиеся к изделию?

#### Практическое занятие №19

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Патрубок" в системе проектирования T-FLEX CAD. Часть 1. Модели деталей

1. Раскройте особенности выполнения операции "Вытапливание" в системе проектирования T-FLEX CAD.
2. Дайте определение понятию электронная модель сборочной единицы.
3. Опишите приемы работы с окном "структура изделия" в системе проектирования T-FLEX CAD.

#### Практическое занятие №20

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Патрубок" в системе проектирования T-FLEX CAD. Часть 2. Сборочная модель, чертеж, спецификация

1. Какой конструкторский документ определяет состав сборочной единицы? Как его разработать в T-FLEX CAD.
2. Как изменить формат чертежа в T-FLEX CAD?
3. Как разрушить ассоциативную связь между сборочной моделью и чертежом?

#### Практическое занятие №21

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Шток" в системе проектирования Компас 3D.

1. Опишите алгоритм создания детали "Проушина". В чем особенность операции "по сечениям" в системе Компас 3D?
2. Какое количество изображений должен содержать чертеж? От чего это зависит?
3. Опишите алгоритм создания чертежа изделия с его модели.

#### Практическое занятие №22

Электронная конструкторская документация. Разработка чертежа и модели сборочной единицы "Шток" в системе проектирования Компас 3D.(часть 2)

1. На какие виды разделяют изделия, разрабатываемые на производстве, по конструктивно-функциональным характеристикам?
2. Продолжите фразу «В соответствии с ГОСТ 2.102–2013 при определении комплектности документов на изделия следует различать...».
3. Какой документ называется графическим? Приведите при-меры.

#### Практическое занятие №23

Конструирование зубчатой передачи при использовании расчетно-графических модулей систем проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.

1. Дайте определение понятию "Сборочная единица"
2. Дайте определение понятию зубчатая передача. Какой модуль системы Компас 3D используется для ее проектирования?
3. Расскажите о требованиях ГОСТ к разработке документа чертежа для зубчатых колес.

#### Практическое занятие №24

Конструирование зубчатой передачи при использовании расчетно-графических модулей систем проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD.(часть 2)

1. Сформулируйте понятие «зубчатое зацепление».
2. Какое из колес зубчатой передачи называется ведущим; ведомым?
3. Какие параметры зубчатого венца должны быть указаны на рабочем чертеже колеса в соответствии с ГОСТ 2.403 – 75?

#### Практическое занятие №25

Конструирование зубчатой передачи при использовании расчетно-графических модулей систем проектирования Компас 3D и T-FLEX CAD. (часть 3)

1. В каком месте чертежа располагается таблица параметров зубчатого колеса, и из каких трех частей она состоит?
2. Перечислите основные требования к разработке электронных моделей деталей и сборочных единиц в соответствии с ГОСТ 2.052-2015.
3. Необходимо ли указание размера делительного диаметра колеса на изображении зубчатого колеса на чертеже?

**Реферат**

Темы рефератов:

**Раздел №1 Основные понятия САПР**

Темы:

- 1.История развития САПР в машиностроительной отрасли.
- 2.Цели и задачи САПР в машиностроении.
- 3.Основы автоматизированного проектирования строительных и дорожных машин.
- 4.Основные принципы проектирования.
- 5.Проектирование и конструирование при использовании САПР

**Раздел №2 Методология САПР**

Темы:

- 1.Методология автоматизации проектирования.
- 2.Состав и структура САПР.
- 3.Компоненты и обеспечение САПР.
- 4.Классификация САПР.
- 5.Классификация, цели и задачи систем CAD,CAM,CAE,PDM при проектировании строительных и дорожных машин.
- 6.Роль интегрированных САПР в процессе проектирования строительных, дорожных средств и оборудования.

**Раздел №3 Автоматизация управления жизненным циклом изделия**

Темы:

- 1.Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации.
- 2.Информация об изделии.
- 3.Автоматизированные системы управления ЖЦИ.
- 4.Базовые технологии проектирования в САПР.
- 5.Роль PLM-технологии в процессе проектирования строительных, дорожных средств и оборудования.
- 6.CALS-технология проектирования строительных, дорожных средств и оборудования.
- 7.Стандарты информационной поддержки ЖЦИ.
- 8.Электронная структура, модель и макет изделия.
- 9.Цифровая модель.
- 10.Виртуальная модель.

**Раздел №4 Аддитивные технологии и производство**

Темы:

- 1.Технологии 3D-печати в процессе проектирования строительных, дорожных средств и оборудования.
- 2.Лазерная стереолитография в процессе проектирования

**6.3. Фонд оценочных средств**

Вопросы к зачету

**1. Основные понятия САПР**

- 1.1 История развития САПР в машиностроительной отрасли.
- 1.2 Цели и задачи САПР.
- 1.3 Основы автоматизированного проектирования.
- 1.4 Основные принципы проектирования.
- 1.5 Проектирование и конструирование.
- 1.6 Стадии проектирования

**2. Методология САПР**

- 2.1 Методология автоматизации проектирования.
- 2.2 Состав и структура САПР.
- 2.3 Компоненты и обеспечение САПР.
- 2.4 Классификация САПР.
- 2.5 Классификация, цели и задачи систем CAD,CAM,CAE,PDM.
- 2.6 Интегрированная система автоматизации

**3. Автоматизация управления жизненным циклом изделия в машиностроении**

- 3.1 Этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации.
- 3.2 Информация об изделии.

- 3.3 Автоматизированные системы управления ЖЦИ.  
 3.4 Базовые технологии проектирования в САПР.  
 3.5 PLM-технология.  
 3.6 CALS-технология.  
 3.7 Стандарты информационной поддержки ЖЦИ.

4. Аддитивные технологии и производство

- 4.1 Электронная структура, модель и макет изделия.  
 4.2 Виртуальная модель.  
 4.3 Цифровая модель.

**6.4. Перечень видов оценочных средств**

1. Контрольные вопросы к практическим занятиям  
 2. Вопросы к зачету  
 3. Зачетные билеты

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

**7.1. Рекомендуемая литература**

**7.1.1. Основная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.1	Никулин Е. А.	Компьютерная графика. Модели и алгоритмы: учебное пособие	Санкт-Петербург: Лань, 2018	1	<a href="https://e.lanbook.com/book/107948">https://e.lanbook.com/book/107948</a>
ЛП.2	Колесниченко Н. М., Черняева Н. Н.	Инженерная и компьютерная графика: учебное пособие	Москва Вологда : Инфра-Инженерия, 2018	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493787">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=493787</a>

**7.1.2. Дополнительная литература**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
ЛП.2.1		Инженерная и компьютерная графика: лабораторный практикум: практикум	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2017	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=563055">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=563055</a>
ЛП.2.2	Максимова А. А.	Инженерное проектирование в средах САД: геометрическое моделирование средствами системы «КОМПАС-3D»: учебное пособие	Красноярск: СФУ, 2016	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497289">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=497289</a>
ЛП.2.3	Хвостова И. П., Серветник О. Л., Вельц О. В.	Компьютерная графика: учебное пособие	Ставрополь: Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2014	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457391">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=457391</a>
ЛП.2.4	Васильев С. А.	Компьютерная графика и геометрическое моделирование в информационных системах: учебное пособие	Тамбов: Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ), 2015	1	<a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445059">http://biblioclub.ru/index.php?page=book&amp;id=445059</a>

**7.1.3. Методические разработки**

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
--	---------	----------	---------------	--------	-----------

	Авторы,	Заглавие	Издательство,	Кол-во	Эл. адрес
Л3.1	Григоревский Л.Б., Иващенко Г.А., Фрейберг С.А.	Электронная модель и чертеж детали. Разработка конструкторской документации изделий машиностроения при использовании графического модуля Компас 3D: учебно-методическое пособие	Братск: БрГУ, 2021	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Электронная%20модель%20и%20чертеж%20детали.УМП.2021.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Электронная%20модель%20и%20чертеж%20детали.УМП.2021.pdf</a>
Л3.2	Григоревский Л.Б., Иващенко Г.А., Фрейберг С.А.	Автоматизация проектирования. Геометрические модели разъемных соединений. Разработка документации изделий машиностроения при использовании конструкторских приложений системы проектирования Компас 3D: методические указания для практической и самостоятельной работы студентов	Братск: БрГУ, 2022	1	<a href="https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Автоматизация%20проектирования.Геометрические%20модели%20разъемных%20соединений.МУ.2022.pdf">https://ecat.brstu.ru/catalog/Учебные%20и%20учебно-методические%20пособия/Инженерная%20графика/Григоревский%20Л.Б.Автоматизация%20проектирования.Геометрические%20модели%20разъемных%20соединений.МУ.2022.pdf</a>

### 7.3.1 Перечень программного обеспечения

7.3.1.1	Microsoft Windows Professional 7 Russian Upgrade Academic OPEN No Level
7.3.1.2	КОМПАС-3D V13
7.3.1.3	T-Flex

### 7.3.2 Перечень информационных справочных систем

7.3.2.1	«Университетская библиотека online»
7.3.2.2	Электронный каталог библиотеки БрГУ
7.3.2.3	Электронная библиотека БрГУ

## 8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

A1201	Специализированная аудитория по информационным технологиям	Основное оборудование: Интерактивная доска SMART Board X885ix со встроенным проектором UX 60 – 1 шт. ПК i5 – 2500/H67/4Gb/500Gb (Монитор TFT19 Samsung E1920NR) – 22 шт. Принтер лазерный HP LaserJet Enterprise P3015dn – 1 шт. Сканер CANOSCAN LIDE220 – 1 шт. Учебная мебель: Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 24/21 шт. Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя – 1 шт.
3316	Учебная аудитория (дисплейный класс)	Основное оборудование: - Системный блок (AMD 690G mANX, HDD Seagate 250Gb, DIMM DDR//2*512Mb, DVDRV, FDD (9шт); - Персональный компьютер AMD Athlon X2 7550 (7шт.), - Монитор TFT 19 LGL1953S-SF – (5шт.); - Монитор LCD 19 Samsung 943- (8шт.); - Монитор Sync Masten F1920 Samsung – (3шт.); - Принтер лазерный HP Laser Jet P2015n A4,1200dpi. 22ppm. 32Mb. USB. Ethernet. - Интерактивная доска Promethean - 1 шт; - Проектор мультимедийный CASIO XJ-UT310WN. Дополнительно: - Доска настенная трехсекционная комбинированная– 1шт. Учебная мебель: - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 30/15шт.; - комплект мебели (посадочных мест/АРМ) для преподавателя - 1шт.

1346	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<p>Основное оборудование:</p> <p>Системный блок CPU 5000/RAM 2Gb/HDD250Gb/2Gb- 16 шт.          Монитор TFT 19" LG L1953S-SF- 16 шт.          Интерактивная доска SMARTBoard 680I (77"/195,6 см) - 1 шт.          Проектор мультимедийный торговой марки "CASIO" модель XJ-UT310WN с настенным креплением CASIO YM-80 - 1 шт.          Принтер HP LaserJet P3005 - 1 шт.          Коммутатор D-link DES1026G - 1 шт.</p> <p>Учебная мебель:</p> <p>Комплект мебели (посадочных мест/АРМ) – 32/16 шт.          Комплект мебели (посадочных мест) для преподавателя – 1 шт.</p>
1345	Учебная аудитория (дисплейный класс)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Учебная мебель.</li> <li>2. ПК (системный блок AMD Athlon(tm) 64 X2 Dual Core Processor 5000+ 2.66 GHz, RAM 2GB, монитор LG 19") - 17.</li> <li>3. Принтер лазерный HP Laser Jet P3015.</li> <li>4. Интерактивная доска SMARTBoard 680I со встроенным WXGA проектором CASIO XJ-UT310WN (1280x800).</li> <li>5. Сканер Canon CanoScan Lide 220.</li> </ol>

### 9. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Дисциплина "Системы автоматизированного проектирования строительных, дорожных средств и оборудования" направлена на развитие: умения решать профессиональные задачи на основе использования информационных и цифровых технологий; навыков моделирования и проектирования технических объектов; навыков, необходимых для разработки электронной конструкторской документации изделий машиностроения при использовании современных систем проектирования; понимания принципов работы современных информационных технологий при решении задач профессиональной деятельности. Изучение дисциплины инженерная графика предусматривает: лекции; практические занятия; экзамен.

В ходе освоения раздела 1 "Основные понятия САПР" студенты должны изучить: историю развития САПР в машиностроительной отрасли; цели и задачи САПР; основы автоматизированного проектирования; основные принципы проектирования; понятия проектирование и конструирование; стадии проектирования. В разделе 2 "Методология САПР" студенты изучают: методы автоматизации проектирования; состав и структуру САПР; компоненты и обеспечение САПР; основы классификации САПР; классификацию, цели и задачи систем CAD, CAM, CAE, PDM; понятие "интегрированная система автоматизации". Раздел 3 "Автоматизация управления жизненным циклом изделия" студенты изучают: этапы жизненного цикла изделия и деятельность по их реализации; структуру понятия "информация об изделии"; автоматизированные системы управления ЖЦИ; базовые технологии проектирования в САПР; сущность PLM-технологии; сущность CALS-технологии; стандарты информационной поддержки ЖЦИ; понятия: электронная структура, модель, макет изделия; виртуальная модель, цифровая модель. В разделе 4 "Аддитивные технологии и производство" студенты изучают: способы выпуска изделий при использовании технологий 3D-печати, а также технологий лазерной стереолитографии. В процессе изучения дисциплины рекомендуется обратить внимание на особенности существующей научной терминологии в области автоматизации проектирования.

В процессе проведения практических занятий происходит закрепление знаний, формирование умений и навыков разработки изделий машиностроения при использовании современных систем проектирования.

Самостоятельную работу необходимо начинать с ознакомления с теоретической учебно-научной информацией в учебной и учебно-методической литературе.

В процессе консультации с преподавателем разобраться с наиболее сложными вопросами теории и методикой решения типовых задач.

Работа с литературой является важнейшим элементом в получении знаний по дисциплине. Прежде всего, необходимо воспользоваться списком рекомендуемой по данной дисциплине литературой. Дополнительные сведения по изучаемым темам можно получить в сети Интернет.

Предусмотрено проведение аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой. При подготовке к экзамену рекомендуется особое внимание уделить следующим вопросам: формулировка основных положений теории; умение применять теорию для решения учебных задач.