

|   |  |
|---|--|
|  | Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  |
|   | федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования<br>«Уральский государственный аграрный университет» |
|   | ФГБОУ ВО Уральский ГАУ   |
|   | Рабочая программа учебной дисциплины<br>«Системы автоматизированного проектирования»   |
| Б1.О.37   | Кафедра технологии металлов и ремонта машин  |

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
 учебной дисциплины  
**«Системы автоматизированного проектирования»**

Специальность  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация программы  
**«Технические средства агропромышленного комплекса»**

Квалификация  
**Инженер**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Екатеринбург, 2025

|                     | <i>Должность</i>  | <i>Фамилия/ Подпись</i> | <i>Подпись</i>        |
|---------------------|---|-------------------------|-----------------------|
| <b>Разработал:</b>  | <i>Старший преподаватель</i>  | <i>М.Н. Салихова</i>    |                       |
| <b>Согласовали:</b> | <i>Руководитель ОП</i>  | <i>В.А. Александров</i> |                       |
|                     | <i>Председатель учебно-методической комиссии факультета инженерных технологий</i> | <i>Т.Б. Попова</i>      | 08.10.2025 г.<br>№ 31 |
| <b>Утвердил:</b>    | <i>Декан факультета инженерных технологий</i>                                     | <i>М.Л. Юсупов</i>      | 09.10.2025 г.<br>№ 23 |
| <b>Версия: 1.0</b>  |   | КЭ:1                    | УЭ №                  |
|                     |   |                         | <b>Стр 1 из 33</b>    |



## СОДЕРЖАНИЕ

- Введение
1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы
  2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы
  3. Объем дисциплины и виды учебной работы
  4. Содержание дисциплины
    - 4.1. Модули (разделы) дисциплины и виды занятий
    - 4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин
    - 4.3. Детализация самостоятельной работы
  5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся
  6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
  7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины
  8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины
  9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины
  10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, в том числе программного обеспечения и информационных справочных систем
  11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине
  12. Особенности обучения студентов с ограниченными возможностями здоровья



## Введение

Дисциплина «Системы автоматизированного проектирования» играет важную роль в структуре образовательной программы: она развивает компетенции, необходимые для осуществления производственной деятельности.

### 1. Цели и задачи дисциплины, место дисциплины в структуре образовательной программы

Целью дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» является формирование у будущих инженеров профессиональных компетенций в области цифрового проектирования через освоение методологии и практических навыков работы в отечественной САПР КОМПАС-3D для решения задач проектирования, моделирования, инженерного анализа и разработки конструкторско-технологической документации наземных транспортно-технологических средств (НТТС) агропромышленного комплекса.

Задачи дисциплины:

- сформировать системное представление о современных информационных и цифровых технологиях в инженерной деятельности, их роли в жизненном цикле изделий, принципах получения, хранения и переработки проектной информации;

- обеспечить освоение инструментария формализации инженерных задач и практическое применение прикладного программного обеспечения (САПР КОМПАС-3D) для расчета (масс-инерционные характеристики), моделирования и проектирования типовых узлов и агрегатов техники АПК;

- выработать устойчивые навыки сквозного цифрового проектирования: от создания параметрических 3D-моделей и сборок до автоматизированной генерации полного комплекта проектной и рабочей документации (чертежи, схемы, спецификации) в строгом соответствии с требованиями ЕСКД;

- научить применять освоенный инструментарий САПР для решения специализированных задач по разработке и адаптации документации, непосредственно связанной с производством, модернизацией, эксплуатацией, техническим обслуживанием и ремонтом наземных транспортно-технологических средств АПК (автомобилей, тракторов, сельхозмашин) и их технологического оборудования.

Дисциплина Б1.О.37 «Системы автоматизированного проектирования» входит в обязательную часть блока Б1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы.

Траектория формирования компетенций выделяет этапы формирования в соответствии с учебным планом, при этом соблюдается принцип нарастающей сложности.

Изучение дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» основывается на знаниях, полученных обучающимися при изучении дисциплин «Математика», «Цифровые технологии в профессиональной деятельности», «Начертательная геометрия и инженерная графика», «Детали машин и основы конструирования», «Сопротивление материалов», «Материаловедение и технология конструкционных материалов», «Метрология, стандартизация, сертификация и управление качеством» и др.

Полученные знания используются обучающимися при выполнении научно-исследовательской работы и Государственной итоговой аттестации.



## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК – 2 - способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности.

ОПК – 5 - способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов.

ПК - 1 - способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования

В результате изучения дисциплины студент:

### **знает:**

- принципы организации данных, архитектуру и классификацию современных САПР, их роль в цифровом жизненном цикле изделий;

- основы параметрического и ассоциативного моделирования как инструмента формализации инженерных задач;

- состав, структуру и требования единой системы конструкторской документации (ЕСКД) к проектной и технологической документации на изделия машиностроения;

- функциональные возможности системы КОМПАС-3D и специализированных модулей для проектирования узлов НТТС АПК.

### **умеет:**

- выбирать и применять эффективные методы и инструменты САПР КОМПАС-3D для получения (моделирования), хранения (организации в дереве модели) и переработки (модификации, адаптации) проектной информации;

- формализовать типовые инженерные задачи (создание детали, сборки, выполнение расчета) и решать их с помощью прикладного ПО: создавать параметрические 3D-модели и сборки узлов техники АПК, проводить базовые инженерные расчеты (масс-инерционные характеристики);

- автоматически генерировать на основе 3D-моделей полный комплект конструкторско-технологической документации (сборочные чертежи, чертежи деталей, спецификации), соответствующий стандартам ЕСКД;

- адаптировать и вносить изменения в цифровые модели и документацию для задач модернизации, технического обслуживания и ремонта существующих НТТС АПК.

### **владеет:**

- навыками работы в среде КОМПАС-3D на уровне, достаточном для самостоятельного выполнения цикла проектирования типовых агрегатов;

- методами цифрового проектирования и инструментарием инженерного анализа (базовый МКЭ, анализ собираемости) в интегрированной среде САПР для проверки и верификации проектных решений;

- навыками разработки и оформления технологической документации (включая чертежи на изготовление, сборку и ремонт) для производства, модернизации, эксплуатации, ТО и ремонта наземных транспортно-технологических средств агропромышленного комплекса;



- технологией управления проектными данными в рамках одной системы, обеспечивающей целостность и сопрягаемость моделей, чертежей и спецификаций.

### 3. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетных единицы.

| Вид учебной работы                            | Всего часов<br><b>очное</b> | Очная форма<br>обучения | Всего часов<br><b>заочное</b> | Заочная форма<br>обучения |
|---|-----------------------------|-------------------------|-------------------------------|---------------------------|
|   |                             | курс<br>2/3             |                               | курс<br>3/5               |
| Контактная работа* (всего)                    | 50,25                       | 50,25                   | 13,75                         | 13,75                     |
| В том числе:                                  |                             |                         |                               |                           |
| Лекции  | 22                          | 22                      | 6                             | 6                         |
| Практические занятия (ПЗ)                     | 22                          | 22                      | 6                             | 6                         |
| Групповые консультации                        | 6                           | 6                       | 1,5                           | 1,5                       |
| Промежуточная аттестация<br>(зачет с оценкой) | 0,25                        | 0,25                    | 0,25                          | 0,25                      |
| Самостоятельная работа (всего)                | 57,75                       | 57,75                   | 94,25                         | 94,25                     |
| <i>Общая трудоёмкость, час</i>                | 108                         | 108                     | 108                           | 108                       |
| <i>зач.ед.</i>                                | 3                           | 3                       | 3                             | 3                         |
| Вид промежуточной аттестации                  | Зачет с<br>оценкой          | Зачет с<br>оценкой      | Зачет с<br>оценкой            | Зачет с<br>оценкой        |

### 4. Содержание дисциплины

Современные тенденции в инженерном проектировании. Жизненный цикл изделия (ЖЦИ) и место в нем САПР. Система технологической подготовки производства (ТПП). Взаимосвязь конструкторской (КПП) и технологической (ТПП) подготовки. Роль единой информационной среды. Классификация, структура и принципы построения САПР. Обзор рынка САПР. Место и особенности отечественной системы КОМПАС-3D в промышленности и АПК. Методология геометрического моделирования в САПР: от идеи к цифровой модели. Параметрическое и ассоциативное проектирование. Создание твердотельных моделей деталей в КОМПАС-3D. Эскиз, операции выдавливания, вращения, кинематики. Особенности моделирования типовых элементов НТТС. Проектирование сборочных единиц (узлов). Методы сборки, наложение сопряжений. Автоматизация разработки конструкторской документации. Правила ЕСКД. Генерация ассоциативных чертежей деталей, сборочных чертежей и спецификаций на основе 3D-модели. Основы инженерного анализа (САЕ) на базе моделей САПР. Введение в расчеты методом конечных элементов (МКЭ) для прочностной оценки узлов НТТС. Связь САД и САМ. Аддитивные технологии (3D-печать) и быстрое прототипирование как способ материализации цифровых моделей. Цифровое производство и его элементы.

#### 4.1. Модули (разделы) дисциплин и виды занятий

##### 4.1.1. Очная форма обучения

| №<br>п.п | Наименование модуля (раздела)<br>дисциплин | Лекции | Практ.<br>зан. | ГК | СРС | ПИА | КП | Всего<br>часов |
|----------|--|--------|----------------|----|-----|-----|----|----------------|
|----------|--|--------|----------------|----|-----|-----|----|----------------|



| 1  | 2   | 3         | 4         | 5        | 6            | 7           | 8 | 9            |
|----|---|-----------|-----------|----------|--------------|-------------|---|--------------|
| 1. | <b>Модуль 1</b> «САПР в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия»      | <b>6</b>  | <b>4</b>  | <b>1</b> | <b>10</b>    |             |   | <b>21</b>    |
|    | Тема 1.1  | 2         | 1         |          | 3            |             |   | 6            |
|    | Тема 1.2  | 2         | 1         |          | 3            |             |   | 6            |
|    | Тема 1.3  | 2         | 2         |          | 4            |             |   | 8            |
| 2. | <b>Модуль 2</b> «Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ»                  | <b>12</b> | <b>12</b> | <b>4</b> | <b>37,75</b> |             |   | <b>65,75</b> |
|    | Тема 2.1  | 2         | 2         |          | 4,25         |             |   | 8,25         |
|    | Тема 2.2  | 4         | 4         |          | 12           |             |   | 22           |
|    | Тема 2.3  | 2         | 2         |          | 6,5          |             |   | 10,5         |
|    | Тема 2.4  | 4         | 4         |          | 15           |             |   | 23           |
| 3  | <b>Модуль 3</b> Аддитивные технологии, прототипирование и цифровое производство автомобилей и тракторов | <b>4</b>  | <b>6</b>  | <b>1</b> | <b>10</b>    |             |   | <b>21</b>    |
|    | Тема 3.1  | 2         | 3         |          | 5            |             |   | 10           |
|    | Тема 3.2  | 2         | 3         |          | 5            |             |   | 10           |
| 4. | <b>Промежуточная аттестация (зачет с оценкой)</b>   |           |           |          |              | <b>0,25</b> |   | <b>0,25</b>  |
| 5. | <b>ИТОГО, часов</b>   | <b>22</b> | <b>22</b> | <b>6</b> | <b>57,75</b> | <b>0,25</b> |   | <b>108</b>   |

#### 4.1.2. Заочная форма обучения

| № п.п | Наименование модуля (раздела) дисциплин   | Лекции   | Практ. зан. | ГК         | СРС          | ПИА | КП | Всего часов  |
|-------|---|----------|-------------|------------|--------------|-----|----|--------------|
| 1     | 2   | 3        | 4           | 5          | 6            | 7   | 8  | 9            |
| 1.    | <b>Модуль 1</b> «САПР в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия»      | <b>1</b> | <b>1</b>    | <b>0,5</b> | <b>18,5</b>  |     |    | <b>21</b>    |
|       | Тема 1.1  | 0,33     | 0,33        |            | 5,34         |     |    | 6            |
|       | Тема 1.2  | 0,33     | 0,33        |            | 5,34         |     |    | 6            |
|       | Тема 1.3  | 0,34     | 0,34        |            | 7,82         |     |    | 0,8          |
| 2.    | <b>Модуль 2</b> «Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ»                  | <b>3</b> | <b>3</b>    | <b>0,5</b> | <b>59,25</b> |     |    | <b>65,75</b> |
|       | Тема 2.1  | 0,5      | 0,5         |            | 8            |     |    | 9            |
|       | Тема 2.2  | 1        | 1           |            | 19,5         |     |    | 21,5         |
|       | Тема 2.3  | 0,5      | 0,5         |            | 9,5          |     |    | 10,5         |
|       | Тема 2.4  | 1        | 1           |            | 22,25        |     |    | 24,25        |
| 3.    | <b>Модуль 3</b> Аддитивные технологии, прототипирование и цифровое производство автомобилей и тракторов | <b>2</b> | <b>2</b>    | <b>0,5</b> | <b>17</b>    |     |    | <b>21</b>    |
|       | Тема 3.1  | <b>1</b> | <b>1</b>    |            | <b>8,5</b>   |     |    | <b>10,5</b>  |
|       | Тема 3.2  | <b>1</b> | <b>1</b>    |            | <b>8,5</b>   |     |    | <b>10,5</b>  |



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Рабочая программа учебной дисциплины  
«Системы автоматизированного проектирования»

|    |   |          |          |            |              |             |  |             |
|----|---|----------|----------|------------|--------------|-------------|--|-------------|
| 3. | <b>Промежуточная аттестация<br/>(зачет с оценкой)</b> |          |          |            |              | <b>0,25</b> |  | <b>0,25</b> |
| 4. | <b>ИТОГО, часов</b>                                   | <b>6</b> | <b>6</b> | <b>1,5</b> | <b>94,25</b> |             |  | <b>108</b>  |

**4.2. Содержание модулей (разделов) дисциплин (очная/заочная форма обучения)**

| № п/п | Наименование модуля (раздела)   | Содержание раздела   | Трудоёмкость (час.) | Формируемые компетенции  | Формы контроля                                   |
|-------|---|--|---------------------|--------------------------|--|
| 1     | 2   | 3  | 4                   | 5                        | 6  |
| 1.    | <b>Модуль 1</b> «САПР в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия»        | Тема 1.1 Введение в САПР. Жизненный цикл изделия и технологическая подготовка производства.<br>Тема 1.2 Основы геометрического и твердотельного моделирования в КОМПАС-3D.<br>Тема 1.3 Проектирование сборочных единиц и основы инженерного анализа (CAE). | 21                  | ОПК-2,<br>ОПК-5,<br>ПК-1 | Конспект,<br>опрос на лекции,<br>тестирование.   |
| 2.    | <b>Модуль 2</b> «Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ»                    | Тема 2.1 Связь CAD и CAM. Основы технологического проектирования.<br>Тема 2.2 Методы проектирования технологических процессов (ТП) в САПР ТП.<br>Тема 2.2 Проектирование и оптимизация технологической оснастки.   | 65,75               | ОПК-2,<br>ОПК-5,<br>ПК-1 | Конспект,<br>опрос на лекции,<br>зачет с оценкой |
| 3     | <b>Модуль 3</b> «Аддитивные технологии, прототипирование и цифровое производство автомобилей и тракторов» | Тема 3.1 Аддитивные технологии и быстрое прототипирование.<br>Тема 3.2 Цифровое производство в автомобиле- и тракторостроении.   | 21                  | ОПК-2,<br>ОПК-5,<br>ПК-1 | Конспект,<br>опрос на лекции,<br>зачет с оценкой |

**4.3. Детализация самостоятельной работы (очная/заочная форма обучения)**

| № п/п | № модуля (раздела) дисциплины  | Виды самостоятельной работы  | Трудоемкость, часы |              |
|-------|--|--|--------------------|--------------|
|       |  |  | очное              | заочное      |
| 1.    | Модуль 1 «САПР в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия»        | Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала | 5                  | 10           |
|       |  | Подготовка к тестированию по модулю 1  | 5                  | 8,5          |
| 2.    | Модуль 2 «Методы проектирования технологического процесса использованием ЭВМ»                      | Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала | 27,75              | 40,25        |
|       |  | Подготовка к тестированию по модулю 2  | 10                 | 19           |
| 3     | Модуль 3 «Аддитивные технологии, прототипирование и цифровое производство автомобилей и тракторов» | Проработка учебного материала по конспектам, учебной и научной литературе, самостоятельное изучение учебного материала | 5                  | 10           |
|       |  | Подготовка к тестированию по модулю 3  | 5                  | 7            |
|       |  | Повторение материала. Зачет с оценкой  | 0,25               | 0,25         |
|       | Итого часов  |  | <b>57,75</b>       | <b>94,25</b> |

**5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся**

1. Салихова М.Н., Александров В.А. Учебно-методическое пособие для самостоятельной работы по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования». – Екатеринбург, Изд. Уральский ГАУ, 2025. – 20 с.

**6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине**

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины (ФОС) приведены в приложении 1 к рабочей программе

Текущий контроль качества освоения отдельных тем и модулей дисциплины осуществляется на основе рейтинговой системы. Этот контроль проводится в течение семестра и качество усвоения материала (выполнения задания) оценивается в баллах, в соответствии с рейтинг-планом дисциплины.

В конце III семестра проводится зачет с оценкой.

Измерительные средства по промежуточному контролю знаний студентов представлены в балльно-рейтинговой системе.

Рейтинговая шкала оценки зачет с оценкой по дисциплине «Системы автоматизированного проектирования»

| Сумма баллов | Оценка  | Характеристика  |
|--------------|---------|---|
| 90-100       | Отлично | Обучающийся анализирует, диагностирует, оценивает, прогнозирует |



|       |                     |  |
|-------|---------------------|--|
| 80-89 | Хорошо              | Обучающийся выявляет взаимосвязи, классифицирует, упорядочивает, интерпретирует                    |
| 60-70 | Удовлетворительно   | Обучающийся воспроизводит термины, основные понятия, способен узнавать методы, процедуры, свойства |
| 0-59  | Неудовлетворительно | Компетенция не сформирована  |

### 7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины:

#### а) основная литература:

1. Вайнер, Л. Г. Основы работы в графической системе автоматизированного проектирования NanoCAD : учебное пособие / Л. Г. Вайнер, Ю. А. Гамоля. — Хабаровск : ДВГУПС, 2024. — 87 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/506831>

2. Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК : учебное пособие / сост. М. А. Халтурин. — Кемерово : Кузбасский ГАУ, 2023. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/465533>.

3. Системы автоматизированного проектирования технических средств АПК : учебное пособие / сост. М. А. Халтурин. — Кемерово : Кузбасский ГАУ, 2023. — 56 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/465536> (дата обращения: 04.12.2025). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

#### б) дополнительная литература:

1. Агеев, О. В. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / О. В. Агеев, Ю. А. Фатыхов. — Калининград : КГТУ, 2014. — 148 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/359498>

2. Скворцов, А. А. Системы автоматизированного проектирования : учебное пособие / А. А. Скворцов. — Киров : ВятГУ, 2022. — 76 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/390686>.

### 8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

#### а) Интернет-ресурсы, библиотеки:

- электронные учебно-методические ресурсы (ЭУМР),
- электронный каталог Web ИРБИС;
- электронные библиотечные системы:
- ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: на <https://urait.ru>
- ЭБС IPRbooks - Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
- ЭБС «Руконт» – Режим доступа: <http://lib.rucont.ru>
- система дистанционного обучения на платформе Moodle.

Обучающимся обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных:  
-базы данных ФГБНУ «Росинформгротех» <https://www.rosinformagrotech.ru/databases;>



- базы данных Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии «Росстандарт» <https://www.gost.ru/opendata>;
- документографическая база данных ЦНСХБ АГРОС [http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymus&p1=&em=c2R](http://www.cnsnb.ru/artefact3/ia/ia1.asp?lv=11&un=anonymus&p1=&em=c2R;);
- международная информационная система по сельскому хозяйству и смежным с ним отраслям - AGRIS <http://agris.fao.org/agris-search/index.do>;
- базы данных официального сайта ФГБУ «СПЕЦЦЕНТРУЧЕТ В АПК» Министерства сельского хозяйства Российской Федерации - <http://www.specagro.ru/#/>;
- федеральный портал Российское образование: <http://edu.ru/> ;
- базы данных информационных ресурсов «Polpred.com», «УИС РОССИЯ», «eLIBRARY»;
- официальный сайт Министерства сельского хозяйства РФ: <http://mcsx.ru/>;
- официальный сайт Министерства агропромышленного комплекса и продовольствия Свердловской области: <https://mcsxo.midural.ru/>;
- информационный портал о сельском хозяйстве РОССЕЛЬХОЗ: <https://xn--e1aelkciia2b7d.xn--p1ai/>;
- продовольственная и сельскохозяйственная Организация Объединенных Наций: <http://www.fao.org/home/ru/>;
- центральная научная сельскохозяйственная библиотека: <http://www.cnsnb.ru/>;
- научная электронная библиотека «Киберленинка»: <http://www.cyberleninka.ru/>;
- электронная библиотека диссертаций:  
<http://www.dissercat.com/catalog/selskokhozyaistvennye-nauki/zootekhnija>;
- официальный сайт Высшей аттестационной комиссии <http://vak.ed.gov.ru/>;
- российская академия наук: <http://www.ras.ru/> и информационным справочным системам;
- официальный сайт Министерства науки и высшего образования Российской Федерации: <https://minobrnauki.gov.ru>.

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Учебным планом при изучении дисциплины предусмотрены лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа обучающихся.

Практические занятия проводятся с целью закрепления материала по основным разделам дисциплины.

Чтобы получить необходимое представление о дисциплине и о процессе организации её изучения, целесообразно в первые дни занятий дисциплины ознакомиться с рабочей программой на платформе MOODLE или на сайте университета.

В процессе изучения дисциплины обучающиеся должны самостоятельно изучить теоретическую часть материала, для чего необходимо ознакомиться с конспектом лекций, литературой, указанной в списке основной и дополнительной литературы.

Успешное освоение дисциплины предполагает следующие действия:

- изучение учебной и учебно-методической литературы по дисциплине;
- сразу же после каждой лекции и практического занятия «просматривать» конспекты лекций и выполненные задания – это позволит закрепить и усвоить материал;
- в случае, если анализ проведенных расчетов не выполнен на практическом занятии, необходимо сразу это задание выполнить дома;
- не откладывать до последнего подготовку отчета о самостоятельной работе, имея в



виду, что самостоятельная тематика входит в число контрольных вопросов для текущей и промежуточной аттестации.

При подготовке к промежуточной аттестации, зачету с оценкой, необходимо выявить за счет каких источников будут «закрыты» все контрольные вопросы: лекционные и практические материалы, учебная литература.

### **10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем**

Для формирования основ профессиональных и универсальных компетенций у обучающихся в процессе изучения дисциплины «Системы автоматизированного проектирования» применяются традиционные (пассивные) и инновационные (активные) технологии обучения в зависимости от уровня учебных целей с учетом различного сочетания форм организации образовательной деятельности и методов ее активизации с приоритетом на самостоятельную работу обучающихся.

Для успешного овладения дисциплиной используются **следующие информационные технологии обучения:**

- при проведении **лекции** широко используются информационные технологии проведения занятия (чтение лекций с применением презентаций, видеоклипов).
- **практические занятия**, по дисциплине проводятся в компьютерных классах инженерного факультета, укомплектованных необходимым оборудованием и программным обеспечением.

**В процессе изучения** дисциплины учебными целями являются первичное восприятие учебной информации и использование принципов работы с ней, ее усвоение, запоминание, а также структурирование полученных знаний и развитие интеллектуальных умений ориентированных на способы деятельности репродуктивного и продуктивного характера. Посредством использования этих интеллектуальных умений достигаются узнавание ранее усвоенного материала в новых ситуациях, применение ранее полученных знаний в конкретных ситуациях.

Для достижения этих целей используются как традиционные так и инновационные технологии обучения, включая репродуктивные методы обучения (повествовательное изложение учебной информации, объяснительно- иллюстративное изложение) и интерактивные методы обучения.

Обучающимся обеспечен доступ (удалённый доступ) к системам видеоконференцсвязи открытого доступа.

#### **Программное обеспечение:**

- Операционная система Ubuntu 22.04;
- Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math);
- Kaspersky Total Security для бизнеса и образования;
- КОМПАС-3D V15;
- система дистанционного обучения на платформе Moodle;
- система Антиплагиат.ВУЗ.

#### **Информационные справочные системы:**

- справочная правовая система «Консультант Плюс».

**11. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

| Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы   | Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа   |
|---|---|--|
| <b>Помещения для лекционных занятий</b>   |   |  |
| Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации | Стационарная или мобильная мультимедийная установка (ПК, проектор, экран), доска аудиторная, столы аудиторные, скамейки или стулья  | Операционная система Ubuntu 22.04;<br>Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math); Kaspersky Total Security для бизнеса и образования                                 |
| <b>Помещения для практических занятий</b>   |   |  |
| лаборатория ремонта агрегатов   | Машина трения МИ-1М<br>Пресс ОКС -1671<br>Установка для автоматической наплавки под флюсом<br>Наплавочная головка ПАУ<br>Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры КИ-921<br>Стенд для испытания дизельной топливной аппаратуры КИ-22205<br>Стенд для разборки и сборки двигателей ОПТ-5557<br>Расточной станок для расточки головок шатунов УРБ-П<br>Станок для шлифования фасок клапанов СШК-3<br>Станок для притирки клапанов ОПР-1840<br>Токарный станок<br>Установка для восстановления клапанных пружин<br>Приспособление для контроля упругости поршневых колец | Операционная система Ubuntu 22.04;<br>Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math); Kaspersky Total Security для бизнеса и образования                                 |
| <b>Помещения для самостоятельной работы</b>   |   |  |
| Интернет-зал: помещение для самостоятельной работы  | 11 персональных компьютеров с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета, столы и стулья на   | – Операционная система Ubuntu 22.04.<br>Лицензии: <a href="https://ubuntu.com/legal">https://ubuntu.com/legal</a> ;<br>– Пакет офисных приложений LibreOffice (Writer, Calc, Draw, Base, Impress, Math). |



|   |  |  |
|---|--|--|
| Читальный зал: помещение для самостоятельной работы | 15 посадочных мест<br>на 20 посадочных мест, автоматизированные рабочие места на 5 обучающихся с выходом в локальную сеть, сеть Интернет, программное обеспечение общего назначения. | Лицензии: <a href="https://www.libreoffice.org/about-us/licenses">https://www.libreoffice.org/about-us/licenses</a> ;<br>– Комплексная система антивирусной защиты Kaspersky Total Security для бизнеса - образования. Лицензия (150 -249 устройств);<br>– Электронная информационно-образовательная среда Уральского ГАУ <a href="https://urgau.ru/ebs">https://urgau.ru/ebs</a> , включая систему дистанционного обучения на платформе Moodle <a href="https://sdo.urgau.ru/">https://sdo.urgau.ru/</a> ;<br>– Электронно-библиотечная система «Антиплагиат. ВУЗ». Лицензия. |
|---|--|--|

## 12. Особенности обучения студентов с различными нозологиями

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предъявляются особые требования к организации образовательного процесса и выбору методов и форм обучения при изучении данной дисциплины.

Для обучения студентов с нарушением слуха предусмотрены следующие методы обучения:

- объяснительно-иллюстративный метод (лекция, работа с литературой);
- репродуктивный (студенты получают знания в готов виде);
- программированный или частично-поисковый (управление и контроль познавательной деятельности по схеме, образцу).

Для повышения эффективности занятия используются следующие средства обучения:

- учебная, справочная литература, работа с которой позволяет развивать речь, логику, умение обобщать и систематизировать информацию;
- словарь понятий, способствующих формированию и закреплению терминологии;
- структурно-логические схемы, таблицы и графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, активирующие различные виды памяти;
- раздаточный материал, позволяющий осуществить индивидуальный и дифференцированный подход, разнообразить приемы обучения и контроля;
- технические средства обучения.

Во время лекции используются следующие приемы:

- наглядность;
- использование различных форм речи: устной или письменной – в зависимости от навыков, которыми владеют студенты;
- разделение лекционного материала на небольшие логические блоки.

Учитывая специфику обучения слепых и слабовидящих студентов, соблюдаются следующие условия:



- дозирование учебных нагрузок;
- применение специальных форм и методов обучения, оригинальных учебников и наглядных пособий;

Во время проведения занятий происходит частое переключение внимания обучающихся с одного вида деятельности на другой. Также учитываются продолжительность непрерывной зрительной нагрузки для слабовидящих. Учет зрительной работы строго индивидуален.

Искусственная освещенность помещения, в которых занимаются студенты с пониженным зрением, оставляет от 500 до 1000 лк. На занятиях используются настольные лампы.

Формы работы со студентами с нарушениями опорно-двигательного аппарата следующие:

- лекции групповые (проблемная лекция, лекция-презентация, лекция-диалог, лекция с применением дистанционных технологий и привлечением возможностей интернета);
- индивидуальные беседы;
- мониторинг (опрос, анкетирование).

Конкретные виды и формы самостоятельной работы обучающихся лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов устанавливаются преподавателем самостоятельно. Выбор форм и видов самостоятельной работы, обучающихся с ОВЗ и инвалидов осуществляются с учетом их способностей, особенностей восприятия и готовности к освоению учебного материала. При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для консультаций и выполнения заданий.



ФГБОУ ВО Уральский ГАУ

Фонд оценочных средств учебной дисциплины  
«Системы автоматизированного проектирования»

Приложение 1

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

учебной дисциплины  
**«Системы автоматизированного проектирования»**

Специальность  
**23.05.01 Наземные транспортно-технологические средства**

Специализация программы  
**«Технические средства агропромышленного комплекса»**

Квалификация  
**Инженер**

Форма обучения  
**Очная, заочная**

Екатеринбург, 2025

**ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**  
**по дисциплине**

Б1.О.37 «Системы автоматизированного проектирования»

| № п/п | Контролируемые модули дисциплины   | Индекс контролируемой компетенции | Оценочные средства |             | Форма контроля |
|-------|--|-----------------------------------|--------------------|-------------|----------------|
|       |  |                                   | Наименование       | № заданий   |                |
| 1     | Модуль 1 «САПР в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия»        | ОПК-2, ОПК-5, ПК-1                | Устный опрос       | По варианту | Устный         |
|       |  |                                   | Тестовые задания   | По варианту | Письменный     |
| 2     | Модуль 2 «Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ»                    | ОПК-2, ОПК-5, ПК-1                | Тестовые задания   | По варианту | Письменный     |
| 3     | Модуль 3 «Аддитивные технологии, прототипирование и цифровое производство автомобилей и тракторов» | ОПК-2, ОПК-5, ПК-1                | Тестовые задания   | По варианту | Письменный     |

**ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ по дисциплине  
Б1.О.37 «Системы автоматизированного проектирования»**

| № п/п  | Индекс контролируемой компетенции | Содержание компетенции  | В результате изучения учебной дисциплины студенты должны:  |   |   |
|--|-----------------------------------|---|--|---|---|
|  |                                   |   | знать  | уметь   | владеть   |
| 1  | 2                                 | 3   | 4  | 5   | 6   |
| <b>Модуль 1 «САПР в системе технологической подготовки производства и жизненном цикле изделия»</b> |                                   |   |  |   |   |
| 1  | ОПК-2                             | Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности              | современные тенденции в инженерном проектировании; роль САПР в ЖЦИ и ТПП; классификацию и принципы построения САПР; методологию геометрического и твердотельного моделирования; возможности системы КОМПАС-3D. | анализировать задачи САПР на этапах ЖЦИ; создавать 3D-модели деталей и простых сборочных единиц в КОМПАС-3D с использованием базовых операций (выдавливание, вращение) и параметрического подхода; осуществлять поиск и переиспользование цифровой информации в среде САПР. | навыками работы в интерфейсе САПР КОМПАС-3D для геометрического моделирования; навыками применения цифровых инструментов САПР для проектирования типовых элементов; навыками организации цифровых данных проекта в единой информационной среде. |
| 2  | ОПК-5                             | Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов | основы формализации инженерных задач через геометрические модели; принципы параметрического и ассоциативного моделирования; структуру и базовый функционал прикладного ПО САПР (КОМПАС-3D) для проектирования. | формализовать задачу на создание детали, выделяя ключевые параметры и связи; применять инструментарий САПР для построения математической (геометрической) модели объекта; использовать параметризацию для управления геометрией.  | навыками применения инструментария формализации (параметры, зависимости) в среде КОМПАС-3D; навыками построения параметрических 3D-моделей как основы для расчетов и проектирования.  |
| 3  | ПК-1                              | Способен разрабатывать  | роль САПР в ТПП; порядок   | использовать КОМПАС-3D  | навыками работы в   |



|  |       |  |  |   |  |
|--|-------|--|--|---|--|
|  |       | технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования                       | взаимодействия КПП и ТПП на основе цифровой модели; требования к моделям как основе технологической документации; принципы создания 3D-моделей деталей и сборок.   | для создания/чтения 3D-моделей – основы техдокументации; анализировать геометрию модели для понимания технологических задач; формировать ассоциативные связи для актуализации документации при модернизации.  | КОМПАС-3D для создания цифровых моделей – основы техдокументации; навыками анализа геометрической информации из модели для технологических процессов; принципами организации данных в САПР для целостности информации. |
| <b>Модуль 2 «Методы проектирования технологического процесса с использованием ЭВМ»</b> |       |  |  |   |  |
| 4  | ОПК-2 | Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности | принципы проектирования ТП с использованием ПО САПР ТП/САМ; структуру информационного обеспечения (базы данных оборудования, материалов); методы получения и переработки информации для формирования УП ЧПУ; технологии автоматизированного расчета техпараметров. | решать задачи проектирования ТП, используя методы САПР ТП; систематизировать и применять информацию из баз данных оборудования/инструмента; использовать САМ-модули для генерации УП ЧПУ из САД-моделей; применять ПО для расчета технологических параметров. | навыками работы с информационными ресурсами и базами данных САПР ТП; навыками применения САМ-технологий для преобразования моделей в УП; методами автоматизированного формирования технологической документации.       |
| 5  | ОПК-5 | Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать прикладное программное обеспечение при расчете,  | методы формализации технологических задач; принципы моделирования ТП; структуру и функционал ПО для проектирования ТП (САПР ТП/САМ); основы  | формализовать задачу проектирования ТП; применять инструментарий САМ для моделирования процесса обработки и верификации УП;   | навыками применения инструментария формализации для описания ТП; навыками использования ПО САПР ТП/САМ для   |



|  |       |   |   |  |  |
|--|-------|---|---|--|--|
|  |       | моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов   | алгоритмизации разработки УП для ЧПУ.   | использовать ПО для расчета техпараметров; проектировать типовые ТП с использованием ПО.   | моделирования, расчета и проектирования ТП; методикой имитационного моделирования обработки.   |
| 6  | ПК-1  | Способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования | состав и правила оформления техдокументации по ЕСТД; методы её автоматизированного формирования; принципы разработки УП для ЧПУ; особенности проектирования ТП для ремонта и ТО.                                  | разрабатывать техдокументацию (карты, эскизы) с использованием САПР ТП; формировать и верифицировать УП для ЧПУ; использовать базы типовых процессов; адаптировать документацию под конкретные условия.                                      | навыками работы с ПО САПР ТП/САМ для разработки комплекта техдокументации; методами автоматизированного проектирования операций и генерации документов/УП; технологией создания цифровых техкарт.                      |
| Модуль 3 «Аддитивные технологии, прототипирование и цифровое производство автомобилей и тракторов» |       |   |   |  |  |
| 7  | ОПК-2 | Способен решать профессиональные задачи с использованием методов, способов и средств получения, хранения и переработки информации; использовать информационные и цифровые технологии в профессиональной деятельности  | принципы и классификацию аддитивных технологий; цифровые методы подготовки данных для 3D-печати; состав систем цифрового производства (IoT, Big Data, цифровые двойники); информационные потоки в цифровом цикле. | подготавливать 3D-модели для аддитивного производства; выбирать метод прототипирования на основе анализа требований; использовать ПО-слайсеры для генерации управляющего кода; применять принципы цифрового производства для анализа кейсов. | навыками работы с ПО для подготовки моделей к 3D-печати; методами преобразования и хранения информации в процессе аддитивного производства; подходами к использованию сквозных цифровых технологий (CAD/CAM/CAE, PLM). |
| 8  | ОПК-5 | Способен применять инструментарий формализации инженерных, научно-технических задач, использовать   | методы формализации задач для выбора аддитивных технологий; принципы моделирования процессов 3D-печати; структуру   | формализовать задачу на применение АТ, определяя критерии и ограничения; применять ПО для  | навыками применения инструментария формализации для выбора АТ; навыками  |



|   |      |   |   |   |  |
|---|------|---|---|---|--|
|   |      | прикладное программное обеспечение при расчете, моделировании и проектировании технических объектов и технологических процессов   | ПО для проектирования под АТ (генеративное проектирование, слайсеры); основы проектирования с учетом АТ (DFAM).   | топологической оптимизации и анализа моделей под 3D-печать; использовать ПО для моделирования процесса АТ; проектировать/адаптировать детали с учетом возможностей АТ.  | использования ПО для моделирования и проектирования под АТ; методикой проектирования для аддитивного производства (DFAM).  |
| 9 | ПК-1 | Способен разрабатывать технологическую документацию для производства, модернизации, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта наземных транспортно-технологических средств и их технологического оборудования | особенности техдокументации для аддитивного производства и ремонта; методы разработки карт и инструкций для АТ; порядок формирования управляющих файлов и техпараметров для 3D-печати; подходы к созданию моделей для ремонта и оснастки. | разрабатывать техдокументацию для операций аддитивного производства; формировать документацию для ремонта деталей методами 3D-печати; использовать ПО для подготовки моделей и УП для аддитивного оборудования; адаптировать типовые процессы под АТ. | навыками разработки техдокументации для АТ в автотракторной отрасли; методами оформления инструкций по 3D-печати для ремонта; технологией создания цифровых архивов моделей для ТО и восстановления. |



**ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ И ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ОЦЕНКИ**

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины  
Б1.О.37 «Системы автоматизированного проектирования»

**Тестовые задания**

Типом трехмерной модели геометрического объекта является ... модель.

- a)  полигональная  
(поверхностная)
- b)  точечная
- c)  физическая
- d)  двумерная

**Вопрос №2**

3D моделирование - это ... модели объекта.

- a)  создание физической
- b)  создание технической
- c)  создание математической
- d)  формирование геометрической

**Вопрос №3**

Команда «Обозначение разреза» относится к группе команд...

- a)  ввод размеров
- b)  геометрические построения
- c)  редактирование
- d)  измерение
- e)  обозначения

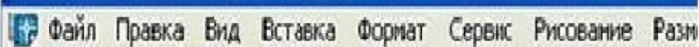
**Вопрос №4**

Булевой операцией для формирования твердотельной модели из базисных тел является...

- a)  сложение
- b)  вычитание
- c)  умножение
- d)  деление
- e)  дифференцирование

**Вопрос №5**

Элемент рабочего окна программы AutoCAD, изображенный на рисунке, называется ...



- a)  стандартной строкой инструментов
- b)  панелью рисования
- c)  панелью редактирования
- d)  падающим меню
- e)  строкой свойств объектов



**Вопрос №6**

Система автоматизированного проектирования обеспечивается:

- a)  лингвистическ  
и
- b)  програмно
- c)  математическ
- d)  и  
методически
- e)  автоматическ  
и

**Вопрос №7**

Функции CAD систем состоят в следующем:

- a)  2D - проектирование
- b)  3D - проектирование
- c)  Ведение инженерного документооборота
- d)  Учёт документов конструкторской  
документации
- e)  Оформление конструкторской  
документации

**Вопрос №8**

Примитивный графический объект «Отрезок» имеет следующие атрибуты:

- a)  длина
- b)  скругление
- c)  начало и  
конец
- d)  угол
- e)  длина фаски

**Вопрос №9**

Дополните

[.....] На панели...расположены кнопки, которые позволяют  
управлять изображением: изменять масштаб и  
перемещать изображение.

**Вопрос №10**

Выполнять геометрические построения в каком-либо масштабе удобнее, создав **НОВЫЙ...**

- a)  вид
- b)  чертёж
- c)  рисунок
- d)  фрагмент
- e)  инструмен  
т

**Вопрос №11**

Атрибутами примитива «Окружность» являются ...

- a)  координаты  
центра
- b)  угол наклона
- c)  радиус



- d)  количество вершин
- e)  длина

Вопрос №12

Областью применения компьютерной графики является ... работ.

- a)  производство машиностроительных
- b)  выполнение строительных
- c)  автоматизация проектно-конструкторских
- d)  выполнение сельскохозяйственных

Вопрос №13

При визуализации 3D-модели, созданной в системе геометрического моделирования, есть возможность ее просмотра ...

- a)  только в каркасном или полутонном режимах в печатном виде
- b)  только в полутонном режиме на экране монитора
- c)  в каркасном или полутонном режимах на экране монитора или в печатном виде
- d)  только в каркасном режиме на экране монитора

Вопрос №14

Дополните

[.....] вид трехмерной модели, предназначенный для представления изделий, изготавливаемых с применением сборочных операций.

Вопрос №15

Команды редактирования чертежа позволяют...

- a)  осуществить поиск, выбор и показ крупным планом фрагмента чертеж
- b)  масштабирование и поворот чертежа
- c)  редактировать уже существующий чертеж
- d)  скопировать выбранный фрагмент чертежа из буфера Windows
- e)  предварительно просмотреть чертеж перед выводом его на печать

Вопрос №16

Документация продуктов геометрического моделирования должна...

- a)  соответствовать требованиям ГОСТ
- b)  иметь связь с Интернет
- c)  иметь пояснительную записку
- d)  сопровождаться мультимедийной документацией
- e)  содержать гиперссылки

Вопрос №17



Метод твёрдотельного моделирования основан на построении модели из

...

- a)  перечня наиболее часто встречающихся поверхностей геометрических фигур
- b)  библиотеки типовых деталей
- c)  библиотеки графически простых линий
- d)  набора базовых твёрдотельных геометрических примитивов
- e)  библиотеки стандартных изделий

Вопрос №18

К функциям САМ систем НЕ относятся:

- a)  построение траекторий относительного движения инструмента и заготовки в процессе обработки
- b)  моделирование полей физических величин
- c)  расчет норм времени обработки
- d)  синтез управляющих программ для технологического оборудования с числовым программным управлением (ЧПУ)
- e)  2D и 3D проектирование

Вопрос №19

Конструкторская библиотека предусмотрена для ...

- a)  автоматизации построения чертежа
- b)  автоматизации оформления конструкторской документации
- c)  автоматизации построения изображений стандартных изделий
- d)  автоматизации построения 3D модели
- e)  автоматизации построения изображений типовых элементов конструкций

Вопрос №20

К преобразующим чертежным приборам относятся:

- a)  Логарифмическая линейка
- b)  Линейка
- c)  Пантографы
- d)  Карандаш
- e)  Аксонографы

Вопрос №21

Программа компьютерной графики в зависимости от способа формирования видеоизображения может быть...

- a)  векторной
- b)  пневматическо  
й
- c)  гидравлическо  
й
- d)  оптической
- e)  растровой

Вопрос №22



**К САПР-И относятся:**

- a)  Пакеты программного обеспечения для создания 2D и 3D графики
- b)  Пакеты программного обеспечения для математических расчётов
- c)  Пакеты программного обеспечения для ведения бухгалтерской отчётности
- d)  Пакеты программного обеспечения для проектирования технологических процессов изготовления изделий
- e)  Пакеты программного обеспечения CAE/CAD/CAM для расчёта деталей машин

Вопрос №23

**К нормативной документации при выполнении машиностроительных чертежей относится:**

- a)  ГОСТ
- b)  Технические условия
- c)  Каталоги изделий
- d)  Методические пособия
- e)  ЕСКД

Вопрос №24

**Графический редактор ... предназначен для создания 3D-моделей трехмерных объектов.**

- a)  Corel Draw
- b)  Microsoft Paint
- c)  Компас-3D
- d)  Adobe Photoshop

Вопрос №25

**Под дугой в понимается...**

- a)  часть окружности
- b)  сплайн
- c)  эллиптическая дуга
- d)  кривая Безье
- e)  часть любой кривой второго порядка

Вопрос №26

**Основными этапами развития средств создания технической документации являются:**

- a)  Черчение с помощью компьютера
- b)  Черчение вручную (эскизирование)
- c)  Черчение с помощью чертёжных приборов
- d)  Рисование с натуры
- e)  Черчение с помощью САПР

Вопрос №27

**Команда «масштабирование» задает...**

- a)  масштаб размерных элементов
- b)  масштаб выполненного чертежа
- c)  масштабные коэффициенты по осям X и Y



- d)  масштабный коэффициент, управляющий размерами составляющих штрихпунктирной линии

**Вопрос №28**

Система автоматизированного проектирования состоит из следующих подсистем:

- a)  системных  
b)  проектирующих  
c)  обслуживающих  
d)  администрирующ  
их  
e)  управляющих

**Вопрос №29**

Задачами САПР являются

- a)  Использование специальных чертежных средств  
b)  Сокращение затрат на модернизацию разрабатываемых моделей  
c)  Ускорение расчетов и анализа при проектировании изделий  
d)  Интеграция с другими САПР и программами  
e)  Создание 3D моделей и сборок

**Вопрос №30**

3D моделирование в компьютерной графике - это ...

- a)  создание технической модели объекта  
b)  создание математической модели объекта  
c)  создание твёрдотельной модели  
d)  формирование геометрической модели объекта  
e)  создание физической модели объекта

**Вопрос №31**

К функциям CAD систем относятся:

- a)  разработка технологических процессов  
b)  генерация постпроцессоров для конкретных типов оборудования с ЧПУ  
c)  моделирование процессов обработки  
d)  2D и 3D проектирование  
e)  проектные процедуры анализа, моделирования и оптимизации проектных решений

**Вопрос №32**

Элементами каркасной модели геометрического объекта являются...

- a)  прямые  
b)  точки и  
прямые  
c)  плоские  
фигуры  
d)  кривые линии  
e)  поверхности

ластью применения компьютерной графики является... работ

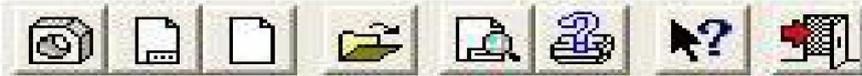
- a)  автоматизация чертёжных работ



- b)  автоматизация производства изделий
- c)  выполнение сельскохозяйственных
- d)  выполнение строительных
- e)  автоматизация проектно-конструкторских

Вопрос №34

Элемент рабочего окна программы КОМПАС, изображенный на рисунке, называется....



- a)  панелью переключения
- b)  компактной панелью
- c)  выпадающим меню
- d)  инструментальной панелью геометрии
- e)  главной панелью управления

Вопрос №35

К устройствам управления курсором относятся

- a)  принтер
- b)  процессор
- c)  мышь
- d)  сканер
- e)  клавиатура

Вопрос №36

Дополните

[.....] элементарная составляющая геометрии объекта

Вопрос №37

Команда программы КОМПАС, кнопка которой изображена на рисунке, выполняет...



- a)  установку шага курсора
- b)  установку типа линий примитивов
- c)  переключение слоев
- d)  включение сетки на поле чертежа
- e)  установку глобальных привязок

Вопрос №38

Основным элементом графического объекта «Текстовый блок» является

- a)  спецсимвол
- b)  цифра



- c)  таблица
- d)  СВОЙСТВО
- e)  СИМВОЛ

**Вопрос №39**

Устройство под названием ... относится к устройствам ВЫВОДА графической информации.

- a)  мышь
- b)  монитор
- c)  сканер
- d)  клавиатур
- a

**Вопрос №40**

Твердотельные модели позволяют, кроме построения графических изображений геометрического объекта, рассчитать его ... характеристики.

- a)  гидравлические
- b)  массинерционные
- c)  аэродинамически
- e
- d)  гидродинамическ
- ие

**Вопрос №41**

Установите соответствие команд панели

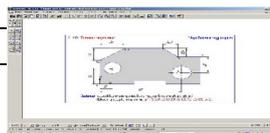
- [.....] Вид по стрелке
- [.....] Длина
- [.....] Усечь кривую
- [.....] Проекционный вид
- [.....] Отрезок

(возможные ответы: | Панель Геометрия | Панель Редактирование | Панель Размеры | Панель Вид | Панель Обозначение |)

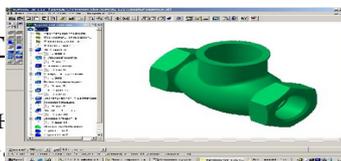
**Вопрос №42**

Укажите рисунок на котором изображена 3D сборка

- d)  Проектным этапом



**Вопросы к зачету**



1. Место и роль САПР на различных стадиях жизненного цикла транспортно-технологических средств (ТТС). Концепция 3D-моделирования и ее роль в проектировании наземных транспортных средств.
2. Классификация САПР. Какие системы (CAD/CAM/CAE/PDM) и на каких стадиях ЖЦИ используются при создании машин для АПК?
3. Сравнительная характеристика типов геометрических моделей: каркасные, поверхностные, твердотельные. Их применение при проектировании деталей сельхозмашин (обтекаемые кожухи, литые корпуса, сварные рамы).



4. Параметрическое и вариационное проектирование. Как эти методы ускоряют процесс модернизации базовой модели трактора или комбайна?
5. Информационное обеспечение САПР: базы данных, библиотеки стандартных изделий (крепёж, подшипники), нормативно-справочная информация (НСИ). Примеры для АПК.
6. Математические основы моделирования кривых и поверхностей (сплайны, NURBS). Зачем это нужно инженеру-конструктору?
7. Принцип сквозного проектирования (CAD/CAM). Как данные 3D-модели детали (например, лемеха плуга) передаются в систему подготовки управляющих программ (УП) для станка с ЧПУ?
8. Автоматизация проектирования технологической оснастки (приспособления, штампы, пресс-формы) на основе электронной модели изделия. Приведите пример для производства детали сельхозмашины.
9. Этапы автоматизированного программирования обработки для станков с ЧПУ: создание УП, выбор инструмента, виртуальная отладка (симуляция). Преимущества для мелкосерийного производства в АПК.
10. Системы управления инженерными данными и жизненным циклом изделия (PDM/PLM). Как они обеспечивают управление версиями, изменениями и сборкой всех данных (CAD-модели, чертежи, технологические процессы) о тракторе или сеялке?
11. Роль CAE-систем (расчеты на прочность, гидродинамика) в общем цикле CAD/CAM/CAE. Как результаты анализа влияют на конструкцию и технологию изготовления ответственного узла (например, вала отбора мощности)?
12. Классификация основных методов аддитивных технологий (FDM, SLS, SLM). Их сравнительные возможности для быстрого прототипирования и мелкосерийного производства в агромашиностроении.
13. Применение АТ на разных этапах ЖЦИ: прототипирование (внешний вид, сборка), изготовление опытных образцов, производство сложной оснастки, конечные детали. Примеры для ТТС АПК.
14. Понятие «цифрового двойника» (Digital Twin) изделия и/или производственной линии. Как он используется для виртуальных испытаний, прогнозирования поломок и оптимизации работы сельскохозяйственной машины?
15. Концепция «цифрового производства» (Digital Manufacturing): виртуальная планировка цеха, симуляция технологических процессов (например, сварки, сборки). Цели и преимущества.



16. Современные тренды: генеративное проектирование (Generative Design) в связке с аддитивными технологиями. Как это может изменить подход к проектированию облегченных и прочных конструкций в агромашиностроении?
17. **Кейс:** Имеется 3D-модель модернизированного узла подвески транспортного средства для АПК. Опишите **последовательность действий и используемые системы (CAD/CAE/CAM/PDM)** для его внедрения в производство, начиная с проверки прочности и заканчивая выпуском управляющей программы для изготовления.
18. Объясните, как **аддитивные технологии** могут сократить время и стоимость подготовки производства для новой модели разбрасывателя минеральных удобрений (от прототипа до оснастки).
19. В чем заключается принципиальное отличие «цифрового двойника» от обычной 3D-модели, созданной в CAD-системе? Какие данные и связи его дополняют?
20. Как интеграция **CAD, CAM и PDM-систем** повышает скорость реакции предприятия-производителя сельхозтехники на запросы рынка (необходимость быстрой модификации изделия под требования заказчика)?

### **Критерии оценки:**

**Оценка «отлично»** ставится, если студент строит ответ логично в соответствии с планом, показывает максимально глубокие знания профессиональных терминов, понятий, категорий, концепций и теорий. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит убедительные примеры. Обнаруживает способность анализа в освещении различных концепций. Делает содержательные выводы. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место высокий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

**Оценка «хорошо»** ставится, если студент строит свой ответ в соответствии с планом. В ответе представлены различные подходы к проблеме, но их обоснование недостаточно полно. Устанавливает содержательные межпредметные связи. Развернуто аргументирует выдвигаемые положения, приводит необходимые примеры, однако показывает некоторую непоследовательность анализа. Выводы правильны. Речь грамотна, используется профессиональная лексика. Демонстрирует знание специальной литературы в рамках учебного методического комплекса и дополнительных источников информации. Имеет место средний уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса

**Оценка «удовлетворительно»** ставится, если ответ недостаточно логически выстроен, план ответа соблюдается не последовательно. Студент обнаруживает слабость в развернутом раскрытии профессиональных понятий. Выдвигаемые положения декларируются, но недостаточно аргументированы. Ответ носит преимущественно теоретический характер, примеры ограничены, либо отсутствуют. Имеет место низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса



**Оценка «неудовлетворительно»** ставится при условии недостаточного раскрытия профессиональных понятий, категорий, концепций, теорий. Студент проявляет стремление подменить научное обоснование проблем рассуждениями обыденно-повседневного бытового характера. Ответ содержит ряд серьезных неточностей. Выводы поверхностны. Имеет место очень низкий уровень выполнения лабораторных, контрольных и самостоятельных работ в течение учебного процесса.

### ***Критерии оценки устного ответа***

| Оценка             | Критерии  |
|--------------------|---|
| 1                  | 2   |
| Повышенный уровень | 1) магистрант полно излагает материал, дает правильное определение основных понятий;<br>2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения, применить знания на практике, привести необходимые примеры не только из учебника, но и самостоятельно составленные;<br>3) излагает материал последовательно и правильно с точки зрения норм литературного языка. |
| Базовый уровень    | магистрант дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для повышенного уровня оценки, но допускает 1–2 ошибки, которые сам же исправляет, и 1–2 недочета в последовательности и языковом оформлении излагаемого.  |
| Пороговый уровень  | 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировке правил;<br>2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры;<br>3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки в языковом оформлении излагаемого.   |