

Документ подписан простой электронной подписью  
 Информация о владельце:  
 ФИО: Котова Лариса Анатольевна  
 Должность: Директор филиала  
 Дата подписания: 15.03.2023 15:37:30  
 Уникальный программный ключ:  
 10730ffe6b1ed036b744b6e9d97700b86e5c04a7

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
 высшего образования  
 «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»  
 Новотроицкий филиал**

**Рабочая программа дисциплины (модуля)**

**САПР в металлургическом машиностроении**

Закреплена за подразделением Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)

Направление подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование  
 Профиль Машины и технологии обработки металлов давлением

Квалификация **Бакалавр**  
 Форма обучения **очная**  
 Общая трудоемкость **4 ЗЕТ**  
 Часов по учебному плану 144  
 в том числе: Формы контроля в семестрах:  
экзамен 7  
 аудиторные занятия 51  
 самостоятельная работа 57  
 часов на контроль 36

**Распределение часов дисциплины по семестрам**

| Семестр<br>(<Курс>.<Семестр на<br>курсе>) | 7 (4.1) |     | Итого |     |
|---|---------|-----|-------|-----|
|   | 18      |     |       |     |
| Неделя                                    | УП      | РП  | УП    | РП  |
| Вид занятий                               |         |     |       |     |
| Лекции                                    | 17      | 17  | 17    | 17  |
| Лабораторные                              | 34      | 34  | 34    | 34  |
| В том числе инт.                          | 34      | 34  | 34    | 34  |
| Итого ауд.                                | 51      | 51  | 51    | 51  |
| Контактная работа                         | 51      | 51  | 51    | 51  |
| Сам. работа                               | 57      | 57  | 57    | 57  |
| Часы на контроль                          | 36      | 36  | 36    | 36  |
| Итого                                     | 144     | 144 | 144   | 144 |

Программу составил(и):

*Доцент, Китанов А.А.*

Рабочая программа

**САПР в металлургическом машиностроении**

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 15.03.02 Технологические машины и оборудование (приказ Минобрнауки России от 25.11.2021 г. № 465о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, 15.03.02\_23\_Технологич. машины и оборудование\_МиТОМД.plx  
Машины и технологии обработки металлов давлением, утвержденного Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" в составе соответствующей ОПОП ВО 30.11.2021, протокол № 41

Утверждена в составе ОПОП ВО:

15.03.02 Технологические машины и оборудование, Машины и технологии обработки металлов давлением, утвержденной Ученым советом ФГАОУ ВО НИТУ "МИСиС" 30.11.2021, протокол № 41

Рабочая программа одобрена на заседании

**Кафедра металлургических технологий и оборудования (Новотроицкий филиал)**

Протокол от 28.06.2022 г., №11

Руководитель подразделения к.т.н. Шаповалов А.Н.

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ**

|     |  |
|-----|--|
| 1.1 | Целью дисциплины является изучение научных основ проектирования металлургических машин и оборудования, принципов их рациональной эксплуатации. |
| 1.2 | Задачами дисциплины является:  |
| 1.3 | - изучение особенностей проектирования технологических процессов при изготовлении, сборке и ремонте машин и оборудования;                      |
| 1.4 | - изучение основных направлений развития и модернизации металлургических машин и оборудования;   |
| 1.5 | - применение полученных знаний для производства машин и оборудования, поиск оптимальных решений при их создании, повышении надежности.         |

**2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

|            |   |            |
|------------|---|------------|
| Блок ОП:   |   | Б1.В.ДВ.03 |
| <b>2.1</b> | <b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>  |            |
| 2.1.1      | Деформационные методы наноструктурирования металлов   |            |
| 2.1.2      | Моделирование процессов ОМД с использованием современных программных продуктов  |            |
| 2.1.3      | Основы проектирования   |            |
| 2.1.4      | Детали машин  |            |
| 2.1.5      | Компьютерная графика  |            |
| 2.1.6      | Основы технологии машиностроения  |            |
| 2.1.7      | Прокатное производство  |            |
| 2.1.8      | Экономика   |            |
| 2.1.9      | Сопrotивление материалов  |            |
| 2.1.10     | Теория механизмов и машин   |            |
| 2.1.11     | Теплотехника  |            |
| 2.1.12     | Технология конструкционных материалов   |            |
| 2.1.13     | Материаловедение  |            |
| 2.1.14     | Механика жидкости и газа  |            |
| 2.1.15     | Теоретическая механика  |            |
| 2.1.16     | Информатика   |            |
| <b>2.2</b> | <b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b> |            |
| 2.2.1      | Контроль и системы управления технологическими процессами ОМД   |            |
| 2.2.2      | Курсовая научно-исследовательская работа (часть 2)  |            |
| 2.2.3      | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы  |            |
| 2.2.4      | Современное оборудование цехов ОМД  |            |
| 2.2.5      | Цифровые двойники в ОМД   |            |

**3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ**

|  |
|--|
| <b>ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| ОПК-14-31 Процессы, методы поиска, сбора, хранения, обработки, предоставления, распространения информации и способы осуществления таких процессов и методом (информационные технологии);   |
| <b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-7-31 Принципы автоматизированного проектирования машин и технологических процессов в машиностроении   |
| <b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b> |

|  |
|--|
| <b>Знать:</b>  |
| ПК-3-31 Стандартные средства автоматизированного проектирования  |
| <b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>   |
| <b>Знать:</b>  |
| УК-2-31 Закономерностях развития научно-технического прогресса (НТП); структуру локальных и глобальных компьютерных сетей; основные требования информационной безопасности; общие характеристики процессов сбора, передачи и обработки информации; современное состояние и тенденции развития технических и программных средств автоматизации и компьютеризации в области управления качеством.  |
| <b>ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений</b> |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-3-У1 Использовать стандартные средства автоматизированного проектирования для проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций   |
| <b>ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>   |
| <b>Уметь:</b>  |
| ОПК-14-У1 Применять современные языки программирования для разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения, вести базы данных и информационные хранилища, применять современные программные среды разработки информационных систем и технологий;  |
| <b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>   |
| <b>Уметь:</b>  |
| ПК-7-У1 Использовать элементы систем автоматизированного проектирования при решении технологических и конструкторских задач  |
| <b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>   |
| <b>Уметь:</b>  |
| УК-2-У1 Применять математический аппарат для решения практических задач профессиональной деятельности; использовать компьютерные технологии для планирования, организации и проведения работ по техническому регулированию и метрологии; понимать и решать профессиональные задачи в области управления научно-исследовательской и производственной деятельностью в соответствии с профилем подготовки.  |
| <b>ПК-7: Способен обоснованно выбирать и использовать новые цифровые технологии для повышения эффективности процессов проектирования, эксплуатации, технического обслуживания и ремонта технологических машин и оборудования</b>   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ПК-7-В1 Навыками использования баз данных, подсистем и пакетов прикладных программ при проектировании металлургических машин и оборудования  |
| <b>УК-2: Способен собирать и интерпретировать данные и определять круг задач в рамках поставленной цели, выбирать оптимальные способы решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, умение обосновывать принятые решения</b>   |
| <b>Владеть:</b>  |
| УК-2-В1 Основными методами теоретического и экспериментального исследования; навыками применения стандартных программных средств; навыками работы на ЭВМ с графическими пакетами для получения конструкторских, технологических и других документов; навыками работы со средствами измерений и устройствами их сопряжения с компьютером как средством обработки и управления информацией.  |
| <b>ОПК-14: Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения</b>   |
| <b>Владеть:</b>  |
| ОПК-14-В1 Навыками разработки оригинальных алгоритмов и компьютерных программ, пригодных для практического применения;   |

**ПК-3: Способен участвовать в работах по расчету и проектированию деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования, разрабатывать проектно-конструкторскую документацию, с проверкой её соответствия стандартам, техническим условиям другим нормативным документам, проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений**

**Владеть:**

ПК-3-В1 Использовать стандартные средства автоматизированного проектирования для проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

| Код занятия | Наименование разделов и тем /вид занятия/   | Семестр / Курс | Часов | Формируемые индикаторы компетенций | Литература и эл. ресурсы   | Примечание                  | КМ      | Выполняемые работы |
|-------------|---|----------------|-------|------------------------------------|----------------------------|-----------------------------|---------|--------------------|
|             | <b>Раздел 1. САПР в металлургическом машиностроении</b>   |                |       |                                    |                            |                             |         |                    |
| 1.1         | Состав и структура САПР. Техническое обеспечение. Технология конструирования металлургического оборудования. Методология конструирования металлургического оборудования. /Лек/  | 7              | 6     | ОПК-14-31 УК-2-31 ПК-3-31 ПК-7-31  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 |                             | КМ1     | Р1,Р2              |
| 1.2         | Методическое и организационное обеспечение САПР. Эволюция развития. Металлургический агрегат как объект конструирования /Лек/   | 7              | 6     | ОПК-14-31 УК-2-31 ПК-3-31 ПК-7-31  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э3 |                             | КМ1,КМ2 | Р3,Р4              |
| 1.3         | Технология автоматизированного проектирования металлургического оборудования. Концепция и методология автоматизированного конструирования металлургического оборудования. /Лек/ | 7              | 5     | ОПК-14-31 УК-2-31 ПК-3-31 ПК-7-31  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1 Э2 Э4 |                             | КМ1,КМ2 | Р5,Р6              |
| 1.4         | Моделирование подшипника ГОСТ 8338-75 /Лаб/   | 7              | 4     | ОПК-14-В1 УК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1       | по форме "Групповая работа" | КМ1     | Р1                 |
| 1.5         | Моделирование конического зубчатого колеса. Аудиторная контрольная работа №1 /Лаб/  | 7              | 6     | ОПК-14-В1 УК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1       | по форме "Групповая работа" | КМ1     | Р2                 |
| 1.6         | Создание сборки узла механизма /Лаб/  | 7              | 6     | ОПК-14-В1 УК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1       | по форме "Групповая работа" | КМ2     | Р3                 |
| 1.7         | Создание чертежа корпуса по модели /Лаб/  | 7              | 6     | ОПК-14-В1 УК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1       | по форме "Групповая работа" | КМ2     | Р4                 |
| 1.8         | Создание чертежа зубчатого колеса /Лаб/   | 7              | 6     | ОПК-14-В1 УК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1       | по форме "Групповая работа" | КМ2     | Р5                 |
| 1.9         | Создание сборочного чертежа и спецификации. Аудиторная контрольная работа №2 /Лаб/  | 7              | 6     | ОПК-14-В1 УК-2-В1 ПК-3-В1 ПК-7-В1  | Л1.1Л2.1Л3.1 Л3.2 Э1       | по форме "Групповая работа" | КМ2     | Р6                 |

|      |   |   |    |   |                                     |  |     |                   |
|------|---|---|----|---|-------------------------------------|--|-----|-------------------|
| 1.10 | Подготовка к лабораторным работам и экзамену /Ср/ | 7 | 57 | ОПК-14-31<br>ОПК-14-У1<br>ОПК-14-В1<br>УК-2-31 УК-2-У1<br>УК-2-В1<br>ПК-3-31 ПК-3-У1<br>ПК-3-В1<br>ПК-7-31 ПК-7-У1<br>ПК-7-В1 | Л1.1Л2.1Л3.1<br>Л3.2<br>Э1 Э2 Э3 Э4 |  | КМ3 | Р1,Р2,Р3,Р4,Р5,Р6 |
|------|---|---|----|---|-------------------------------------|--|-----|-------------------|

### 5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

#### 5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки

| Код КМ | Контрольное мероприятие          | Проверяемые индикаторы компетенций | Вопросы для подготовки  |
|--------|----------------------------------|------------------------------------|---|
| КМ1    | Аудиторная контрольная работа №1 | УК-2-31;ОПК-14-31;ПК-3-31;ПК-7-31  | <p>Теоретические вопросы к аудиторной контрольной работе №1.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Состав и структура САПР. Техническое обеспечение.</li> <li>Математическое и информационное обеспечение САПР.</li> <li>Методическое и организационное обеспечение САПР. Эволюция развития.</li> <li>Концепция и методология автоматизированного конструирования металлургического оборудования.</li> <li>По этапность процесса проектирования металлургического оборудования. Сущность методологии создания моделей проектирования. Связь математических моделей между собой.</li> <li>Структура САПР металлургического оборудования.</li> <li>Технология автоматизированного проектирования металлургического оборудования.</li> </ol>  |
| КМ2    | Аудиторная контрольная работа №2 | УК-2-31;ОПК-14-31;ПК-3-31;ПК-7-31  | <p>Теоретические вопросы к аудиторной контрольной работе №2</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Металлургический агрегат как объект конструирования. общая характеристика металлургических агрегатов и их характерные особенности как объектов конструирования.</li> <li>Классификация оборудования крупных металлургических агрегатов для целей автоматизированного конструирования.</li> <li>Признаки общности устройств и принципа действия. Задачи и направления автоматизированного конструирования металлургического оборудования.</li> <li>Методология конструирования металлургического оборудования. Профессиональные требования к конструктору. Оценки качества конструирования.</li> <li>Стадии конструирования. Техническое задание. Этапы подготовки технического задания.</li> <li>Техническое предложение. Стадии подготовки. Содержание технических предложений.</li> <li>Технический проект. Содержание технического проекта. Совокупность документов.</li> <li>Рабочая документация (рабочий проект). Состав документации рабочего проекта.</li> <li>Технология конструирования металлургического оборудования (требования к графической части документации и к пояснительной записке).</li> <li>Этапы технологии конструирования металлургического оборудования. Выбор и создание моделей процесса конструирования. Экспертиза, согласование и утверждение документации.</li> </ol> |

|   |                 |   |  |
|---|-----------------|---|--|
| КМЗ   | Экзамен         | УК-2-31;УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-14-31;ОПК-14-У1;ОПК-14-В1;ПК-3-31;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-7-31;ПК-7-У1;ПК-7-В1 | <p>Теоретические вопросы для проведения экзамена:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Перечислить основные стадии ЖЦ сложных технических объектов.</li> <li>2. Перечислить основные классы информации, сопровождающей изделие на этапах ЖЦ.</li> <li>3. В чем суть стратегии CALS?</li> <li>4. Расшифровать понятие «CAD-системы».</li> <li>5. Расшифровать понятие «CAM-системы».</li> <li>6. Расшифровать понятие «CAE-системы».</li> <li>7. Расшифровать понятие «PDM-системы».</li> <li>8. Перечислить и расшифровать русскоязычные аббревиатуры автоматизированных систем, применяемых в машиностроительном производстве.</li> <li>9. Что входит в состав проектирующих подсистем в структуре САПР?</li> <li>10. Что входит в состав обслуживающих подсистем в структуре САПР?</li> <li>11. Перечислить виды обеспечения САПР.</li> <li>12. Основные требования и принципы, предъявляемые к современным САПР (не менее 5-ти из описанных в лекциях).</li> <li>13. Классификационные признаки и разновидности САПР по программным характеристикам.</li> <li>14. Что такое геометрическая модель детали (изделия)?</li> <li>15. Что может входить в состав технологических атрибутов геометрической модели?</li> <li>16. Основные процедуры, выполняемые в подсистемах геом. моделирования и машинной графики.</li> <li>17. Виды 3D моделей</li> <li>18. Основные подходы к построению твердотельной модели детали.</li> <li>19. Что такое параметрическое моделирование?</li> <li>20. Основные достоинства и возможности параметрического моделирования.</li> <li>21. Что включает дерево конструирования изделия?</li> <li>22. Что позволяет дерево конструирования?</li> <li>23. В чем принцип ассоциативности в геометрическом моделировании. Привести примеры.</li> <li>24. Что включает типовой набор модулей полномасштабных систем САПР?</li> <li>25. Что такое интеграция CAD/CAM/CAE/PDM систем?</li> <li>26. Специализированные программные системы (разновидности).</li> <li>27. Основные функциональные виды CAE-системы в машиностроении.</li> <li>28. Объяснить понятие «Большая сборка».</li> <li>29. Основные функции подсистемы анализа «больших сборок».</li> <li>30. Этапы подготовки чертежной документации.</li> <li>31. Основные функции банков данных в САПР.</li> </ol> <p>Практические задания для проведения экзамена (общие формулировки):</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Моделирование подшипника ГОСТ 8338-75</li> <li>2. Моделирование конического зубчатого колеса</li> <li>3. Создание сборки узла механизма</li> <li>4. Создание чертежа корпуса по модели</li> <li>5. Создание чертежа зубчатого колеса</li> <li>6. Создание сборочного чертежа и спецификации</li> </ol> |
| <b>5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)</b> |                 |   |  |
| Код работы  | Название работы | Проверяемые индикаторы компетенций  | Содержание работы  |

|    |   |                                   |   |
|----|---|-----------------------------------|---|
| P1 | Лабораторная работа №1:<br>Моделирование подшипника ГОСТ 8338-75      | УК-2-В1;ОПК-14-В1;ПК-7-В1;ПК-3-В1 | <p>1 Что представляет собой информационное обеспечение САПР?</p> <p>2 Что является целью создания информационного обеспечения САПР?</p> <p>3 Перечислите основные требования к информационному обеспечению.</p> <p>4 Что образует информационную базу данных?</p> <p>5 Приведите схему информационного обеспечения САПР.</p> <p>6 Как осуществляется взаимодействие в информационном обеспечении?</p> <p>7 Какие данные относятся к статической информации?</p> <p>8 Последовательность построения 3Д модели подшипника</p>   |
| P2 | Лабораторная работа №2:<br>Моделирование конического зубчатого колеса | УК-2-В1;ПК-3-В1;ПК-7-В1;ОПК-14-В1 | <p>1. Последовательность построения 3Д модели конического зубчатого колеса</p> <p>2. Система трёхмерного твёрдотельного моделирования КОМПАС 3D – 5.11...V8 (по выбору). Возможности системы. Общие положения. Возможности интеграции с САПР технологических процессов (от версии V8).</p> <p>3. Система трёхмерного твёрдотельного моделирования КОМПАС 3D. Прикладные библиотеки. Библиотека планировок цехов. Возможности, общие принципы работы с библиотекой.</p> <p>4. Какие данные относятся к динамической информации?</p> <p>5. Что представляет собой документальная информация?</p> <p>6. Что представляет собой иконографическая информация?</p> <p>7. Что представляет собой фактографическая информация?</p>  |
| P3 | Лабораторная работа №3:<br>Создание сборки узла механизма             | УК-2-В1;ОПК-14-В1;ПК-3-В1;ПК-7-В1 | <p>1 Последовательность построения 3Д модели сборки узла механизма.</p> <p>2 Система трёхмерного твёрдотельного моделирования КОМПАС 3D. Прикладные библиотеки. Расчёт и построение. КОМПАС SHAFT 2D. Возможности, общие принципы работы с библиотечкой.</p> <p>3 Система трёхмерного твёрдотельного моделирования КОМПАС 3D. Прикладные библиотеки. Расчёт и построение. КОМПАС SPRING. Возможности, общие принципы работы с библиотекой.</p> <p>4 Какая информация хранится и обрабатывается в информационно-поисковых системах (ИПС)?</p> <p>5 Для чего служит нормативный словарь (тезаурс)?</p> <p>6 Назовите функции пакета прикладных программ для ИПС?</p> <p>7 Назовите типы схем в системах управления базами данных (СУБД).</p> <p>8 Что представляет собой концептуальный уровень представления информации?</p> |
| P4 | Лабораторная работа №4:<br>Создание чертежа корпуса по модели         | УК-2-В1;ОПК-14-В1;ПК-3-В1;ПК-7-В1 | <p>1 Последовательность построения 3Д модели корпуса по модели.</p> <p>2 Система трёхмерного твёрдотельного моделирования КОМПАС 3D. Прикладные библиотеки. Конструкторская библиотека. Возможности, общие принципы работы с библиотекой.</p> <p>3 Приведите схему отображения уровней информации.</p> <p>4 Приведите основные функции СУБД.</p>  |
| P5 | Лабораторная работа №5:<br>Создание чертежа зубчатого колеса          | УК-2-В1;ОПК-14-В1;ПК-3-В1;ПК-7-В1 | <p>1 Последовательность построения чертежа зубчатого колеса.</p> <p>2 САПР технологических процессов на примере модуля КОМПАС Автопроект - 9.4. Общие принципы работы с программой.</p> <p>3 Какую структуру имеют системы управления в промышленности?</p> <p>4 Назовите характерные особенности автоматизированных систем управления предприятием (АСУП)?</p> <p>5 Назовите основные подсистемы АСУП?</p> <p>6 Назовите функции календарного планирования производства.</p> <p>7 Назовите функции оперативного управления производством.</p> <p>8 Назовите функции управления проектами</p> <p>9 Какие функции выполняет логистика?</p>   |



|    |   |   |   |
|----|---|---|---|
| P6 | Лабораторная работа №6:<br>Создание сборочного чертежа и спецификации     | УК-2-В1;ОПК-14-В1;ПК-3-В1;ПК-7-В1                                   | 1. Последовательность построения сборочного чертежа и спецификации<br>2. Дайте определение понятия «Проектирование».<br>3. Что такое техническое задание (ТЗ)?<br>4. В чем отличие ручного, автоматизированного и автоматического проектирования?<br>5. В чем состоит общий принцип системного подхода?<br>6. Что является предметом изучения теории систем?<br>7. В чем суть структурного подхода?<br>8. В чем суть блочно-иерархического подхода?<br>9. В чем суть объектно-ориентированного подхода? |
| P7 | Домашняя работа на тему "Построение 3Д модели одноступенчатого редуктора" | УК-2-У1;УК-2-В1;ОПК-14-У1;ОПК-14-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-7-У1;ПК-7-В1 | Построение 3Д модели:<br>- вала;<br>- зубчатого зацепления;<br>- подшипника;<br>- корпуса.  |

### 5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Текущий контроль результатов освоения УД в соответствии с рабочей программой и календарно-тематическим планом происходит при использовании следующих обязательных форм контроля:

- 1). Выполнение и защита лабораторных работ в виде устного опроса по контрольным вопросам;
- 2). Выполнение контрольных работ в письменной форме по билетам. Ниже представлен образец билета для контрольной работы.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

КОНТРОЛЬНАЯ РАБОТА № 1

БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «САПР в металлургическом машиностроении»

Направление подготовки бакалавров: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Форма обучения: очная

Форма проведения контрольной работы: письменная

1. Концепция и методология автоматизированного конструирования металлургического оборудования.
2. Построить 3Д модель подшипника

Составил: \_\_\_\_\_ А.А. Китанов  
зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ А.Н. Шаповалов

Промежуточная аттестация по УД осуществляется при использовании следующих обязательных форм контроля:

Экзамен, который может проводиться в устной форме по билетам, включающим теоретические вопросы и задачи, охватывающие все разделы УД, или в тестовой форме по тестовым заданиям в среде LMS Canvas.

Ниже представлен образец экзаменационного билета.

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего профессионального образования  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ «МИСиС»

Новотроицкий филиал

Кафедра металлургических технологий и оборудования

БИЛЕТ № 0

Дисциплина: «САПР в металлургическом машиностроении»

Направление подготовки бакалавров: 15.03.02 Технологические машины и оборудование

Форма обучения: очная

Форма проведения контрольной работы: устно

1. Общие сведения о проектировании систем автоматизации.
2. Функциональные схемы автоматизации (ФСА). Назначение, методика и принципы их выполнения.
3. Построение 3D модели.

Составил: \_\_\_\_\_ А.А. Китанов  
Зав. кафедрой МТиО \_\_\_\_\_ А.Н. Шаповалов

Тесты для проведения экзамена генерируются системой LMSCanvas из банка тестовых вопросов и заданий. Тест состоит из 72 теоретических вопросов (1 балл за правильный ответ). Время прохождения теста ограничено – 45 минут.

Образец заданий для зачета, проводимого дистанционно в LMS Canvas

CAD – это

- проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ
- инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ
- автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков
- автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства

Порядок этапов в общей схеме проектирования

- синтез, поиск, анализ, выпуск проектной документации
- поиск, синтез, анализ, выпуск проектной документации
- анализ, поиск, синтез, выпуск проектной документации
- анализ, синтез, поиск, выпуск проектной документации

Под проектной операцией понимают

- условно выделенную часть проектной процедуры или элементарное действие, совершаемое конструктором в процессе проектирования
- условно выделенную часть проектной процедуры или элементарное действие, совершаемое технологом в процессе проектирования
- условно выделенную часть проектной процедуры или элементарное действие, совершаемое оператором в процессе проектирования
- условно выделенную часть проектной процедуры или элементарное действие, совершаемое директором в процессе проектирования

CAQ – определяет

- инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ
- поддерживаемое компьютером обеспечение качества, прежде всего программирование измерительных машин
- проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ
- автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства

Лингвистическое обеспечение САПР – это

- машинный язык, используемый для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования
- совокупность языков, используемых для представления информации о проектируемых объектах, процессе и средствах проектирования
- совокупность языков, используемых для представления информации о процессе и средствах проектирования
- машинный язык, используемый для представления информации о процессе и средствах проектирования

Под геометрическими моделями понимают модели, содержащие

- информацию о цвете изделия, геометрии его технологической обработки
- информацию о геометрии изделия, транспортную и логистическую информации
- информацию о цвете и геометрии изделия
- информацию о геометрии изделия, технологическую, функциональную и вспомогательную информации

#### 5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

1). Критерии оценки защиты отчетов по лабораторным работам:

«зачтено» - выполнены все задания лабораторной работы, студент ответил на все контрольные вопросы  
«не зачтено» - студент не выполнил или выполнил неправильно задания лабораторной работы, студент ответил на контрольные вопросы с ошибками или не ответил на контрольные вопросы.

2). Критерии оценки контрольных работ:

Оценка «отлично» - обучающийся показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу.

Оценка «хорошо» - обучающийся показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал.

Оценка «удовлетворительно» - обучающийся показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;

Оценка «неудовлетворительно» - обучающийся допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы.

3). Критерии оценки домашнего задания:

«зачтено» - Домашнее задание соответствует всем предъявляемым требованиям, правильно выполнен расчет всех параметров.

«не зачтено» - Работа не соответствует большинству предъявляемых критериев, расчеты параметров проведены с ошибками.

4). Критерии оценки экзамена в устной форме:

Оценки "отлично" заслуживает обучающийся, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, умение свободно выполнять практические задания, предусмотренные программой, усвоивший основную литературу и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной программой.

Оценки "хорошо" заслуживает обучающийся, обнаруживший полное знание учебного материала, успешно выполняющий предусмотренные в программе практические задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную в программе. Оценка "хорошо" выставляется обучающимся, показавшим систематический характер знаний по дисциплине и способным к их самостоятельному пополнению и обновлению в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности.

Оценки "удовлетворительно" заслуживает обучающийся, обнаруживший знания основного учебного материала в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением практических заданий, предусмотренных программой, знакомых с основной литературой, рекомендованной программой. Оценка

"удовлетворительно" выставляется обучающимся, допустившим погрешности в ответе на экзамене и при выполнении экзаменационных заданий, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

Оценка "неудовлетворительно" выставляется обучающемуся, обнаружившему пробелы в знаниях основного учебного материала, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой практических заданий.

Оценка "неудовлетворительно" ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании образовательного учреждения без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5). Критерии оценки ответов на экзамене, проводимом в дистанционной форме в LMS Canvas:

«Отлично» - получение более 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Хорошо» - получение от 75 до 90 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Удовлетворительно» - получение от 50 до 75 % баллов по тесту при выполнении теста за регламентированное время

«Неудовлетворительно» - получение менее 50 % баллов по тесту

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

|      | Авторы, составители                        | Заглавие  | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес  |
|------|--|---|------------|---|
| Л1.1 | С.А.Иванов,<br>А.В.Нефедов,<br>Н.А.Чиченев | Проектирование и оптимизация конструкций машин и оборудования:<br>Учебник |            | НФ НИТУ «МИСиС», 2014,<br><a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> |

##### 6.1.2. Дополнительная литература

|      |                     |  |            |  |
|------|---------------------|--|------------|--|
|      | Авторы, составители | Заглавие   | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес   |
| Л2.1 | Задорожный В.Д.     | Металлургические машины и оборудование: Метод. пособие |            | Новогроицк, 2006,<br><a href="http://nf.misis.ru/download/omp/hometask.pdf">http://nf.misis.ru/download/omp/hometask.pdf</a> |

### 6.1.3. Методические разработки

|      |                                    |   |            |   |
|------|------------------------------------|---|------------|---|
|      | Авторы, составители                | Заглавие  | Библиотека | Издательство, год, эл. адрес  |
| Л3.1 | Е. В. Братковский, А. Н. Шаповалов | Проектирование сталеплавильных и доменных цехов: Методическое пособие                     |            | Новогроицк.: НФ НИТУ "МИСиС", 2013, <a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> ;<br><a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a> |
| Л3.2 | Степыко Т.В.                       | Системы автоматизированного проектирования металлургических машин: Лабораторный практикум |            | НФ НИТУ МИСиС, 2020,<br><a href="http://elibrary.misis.ru">http://elibrary.misis.ru</a> , <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>                |

### 6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

|    |  |  |
|----|--|--|
| Э1 | Сайт НФ НИТУ "МИСиС"   | <a href="http://www.nf.misis.ru">www.nf.misis.ru</a>             |
| Э2 | Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] | <a href="http://edu.ru">http://edu.ru</a>                        |
| Э3 | Открытое образование [Электронный ресурс]                        | <a href="http://openedu.ru">http://openedu.ru</a>                |
| Э4 | НЭБ НИТУ "МИСиС"   | <a href="http://www.elibrary.misis.ru">www.elibrary.misis.ru</a> |

### 6.3 Перечень программного обеспечения

|     |   |
|-----|---|
| П.1 | Антивирус Kaspersky Endpoint Security для бизнеса-Расширенный Rus Edition 150 -249 Node 1y EDU RNW Lic. |
| П.2 | Компас 3D V21-22  |
| П.3 | САПР DipTrace   |
| П.4 | Microsoft Teams   |
| П.5 | Zoom  |

### 6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

|     |   |
|-----|---|
| И.1 | Система автоматизированного проектирования КОМПАС-3D v 18.1 |
|-----|---|

## 7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение   | Оснащение  |
|------|--|--|
| 224  | Учебная лаборатория (компьютерный класс)                             | Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 12 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), проектор, экран настенный, коммутатор, доска аудиторная меловая, веб камера, доступ к ЭИОС Университета МИСИС через личный кабинет на платформе LMS Canvas и Moodle, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web. |
| 212  | Учебная аудитория для занятий лекционного типа, практических занятий | Комплект учебной мебели на 44 мест для обучающихся, 1 стационарный компьютер для преподавателя с выходом в интернет, проектор, экран настенный, доска аудиторная меловая, веб камера, колонки, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.   |
| 238  | Учебная лаборатория (компьютерный класс)                             | Комплект учебной мебели на 12 мест для обучающихся, 11 стационарных компьютеров для студентов, 1 стационарный компьютер для преподавателя (все с выходом в интернет), доска аудиторная меловая, коммутатор, лицензионные программы MS Office, MS Teams, антивирус Dr.Web.  |

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Освоение дисциплины предполагает как проведение традиционных аудиторных занятий, так и работу в электронной информационно-образовательной среде НИТУ «МИСиС» (ЭИОС), частью которой непосредственно предназначенной для осуществления образовательного процесса является Электронный образовательный ресурс LMS Canvas. Он доступен по URL адресу и позволяет использовать специальный контент и элементы электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. LMS Canvas используется преимущественно для асинхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет».

Чтобы эффективно использовать возможности LMS Canvas, а соответственно и успешно освоить дисциплину, нужно:

- 1) зарегистрироваться на курс. Для этого нужно перейти по ссылке ... Логин и пароль совпадает с логином и паролем от личного кабинета НИТУ МИСиС;
- 2) в рубрике «В начало» ознакомиться с содержанием курса, вопросами для самостоятельной подготовки, условиями допуска к аттестации, формой промежуточной аттестации (зачет/экзамен), критериями оценивания и др.;
- 3) в рубрике «Модули», заходя в соответствующие разделы изучать учебные материалы, размещенные преподавателем. В т.ч. пользоваться литературой, рекомендованной преподавателем, переходя по ссылкам;
- 4) в рубрике «Библиотека» возможно подбирать для выполнения письменных работ (контрольные, домашние работы, курсовые работы/проекты) литературу, размещенную в ЭБС НИТУ «МИСиС»;
- 5) в рубрике «Задания» нужно ознакомиться с содержанием задания к письменной работе, сроками сдачи, критериями оценки. В установленные сроки выполнить работу(ы), подгрузить здесь же для проверки. Удобно называть файл работы следующим образом (название предмета (сокращенно), группа, ФИО, дата актуализации (при повторном размещении)). Например, САПР в металлургическом машиностроении\_Иванов\_И.И.\_БТМО-19, 20.04.2023. Если работа содержит рисунки, формулы, то с целью сохранения форматирования ее нужно подгружать в pdf формате.

Работа, подгружаемая для проверки, должна:

- содержать все структурные элементы: титульный лист, введение, основную часть, заключение, список источников, приложения (при необходимости);
- быть оформлена в соответствии с требованиями.

Преподаватель в течение установленного срока (не более десяти дней) проверяет работу и размещает в комментариях к заданию рецензию. В ней он указывает как положительные стороны работы, так замечания. При наличии в рецензии замечаний и рекомендаций, нужно внести поправки в работу, подгрузить ее заново для повторной проверки. При этом важно следить за сроками, в течение которых должно быть выполнено задание. При нарушении сроков, указанных преподавателем возможность подгрузить работу остается, но система выводит сообщение о нарушении сроков. По окончании семестра подгрузить работу не получится;

- 6) в рубрике «Тесты» пройти тестовые задания, освоив соответствующий материал, размещенный в рубрике «Модули»;
- 7) в рубрике «Оценки» отслеживать свою успеваемость;
- 8) в рубрике «Объявления» читать объявления, размещаемые преподавателем, давать обратную связь;
- 9) в рубрике «Обсуждения» создавать обсуждения и участвовать в них (обсуждаются общие моменты, вызывающие вопросы у большинства группы). Данная рубрика также может быть использована для взаимной проверки;
- 10) проявлять регулярную активность на курсе.

Преимущественно для синхронного взаимодействия между участниками образовательного процесса посредством сети «Интернет» используется Microsoft Teams (MS Teams). Чтобы полноценно использовать его возможности нужно установить приложение MS Teams на персональный компьютер и телефон. Старостам нужно создать группу в MS Teams.

Участие в группе позволяет:

- слушать лекции;
- работать на практических занятиях;
- быть на связи с преподавателем, задавая ему вопросы или отвечая на его вопросы в общем чате группы в рабочее время с 9.00 до 17.00;
- осуществлять совместную работу над документами (вкладка «Файлы»).

При проведении занятий в дистанционном синхронном формате нужно всегда работать с включенной камерой.

Исключение – если преподаватель попросит отключить камеры и микрофоны в связи с большими помехами. На аватарках должны быть исключительно деловые фото.

При проведении лекционно-практических занятий ведется запись. Это дает возможность просмотра занятия в случае невозможности присутствия на нем или при необходимости вновь обратиться к материалу и заново его просмотреть.