МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета информационных технологий и компьютерной безопасности
_____ / П.Ю. Гусев /
21 декабря 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
дисциплины
«Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Управление программным инжинирингом

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года

Форма обучения Очная

Год начала подготовки 2022 г.

Автор программы _____ В.Ф. Барабанов

Заведующий кафедрой автоматизированных и вычислительных систем _____ В.Ф. Барабанов

Руководитель ОПОП _____ О.Я. Кравец

Воронеж 2021

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Целью изучения дисциплины является теоретическая и практическая подготовка будущих специалистов использовать современные технологии интеграции и модернизации программных средств в рамках жизненного цикла.

1.2. Задачи освоения дисциплины

Задачи освоения дисциплины следующие:

- освоение теоретических основ инжиниринга процесса интеграции и модернизации программных средств в рамках жизненного цикла;
- приобретение навыков управления проектами интеграции и модернизации программных средств в различных сферах деятельности.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина (модуль) «Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств» относится к дисциплинам обязательной части блока Б.1 учебного плана.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств» направлен на формирование следующих компетенций:

УК-2 – Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

ОПК-5 – Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК-7 - Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
УК-2	знать этапы построения единой информационной среды
	уметь разрабатывать структуру интеграционного проекта программных средств в рамках жизненного цикла
	владеть методами анализа эффективности реализации проекта
ОПК-5	знать способы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
	уметь разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

	владеть методами модернизации и оптимизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем
ОПК-7	знать способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
	уметь проводить адаптацию зарубежных программных комплексов к нуждам отечественных предприятий
	владеть методами адаптации зарубежных программных комплексов к нуждам отечественных предприятий

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Общая трудоемкость дисциплины «Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств» составляет 5 зачетных единиц.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

Очная форма обучения

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
Аудиторные занятия (всего)	72	72			
В том числе:					
Лекции	36	36			
Практические занятия (ПЗ)					
Лабораторные работы (ЛР)	36	36			
Самостоятельная работа	81	81			
Курсовой проект (работа) (есть, нет)	нет	нет			
Контрольная работа (есть, нет)	нет	нет			
Вид промежуточной аттестации (зачет, зачет с оценкой, экзамен) - экзамен	27	27			
Общая трудоемкость час	180	180			
зач. ед.	5	5			

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

5.1 Содержание разделов дисциплины и распределение трудоемкости по видам занятий

очная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Прак зан.	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств	Программная инженерия - современное образовательное направление для подготовки и ИТ-профессионалов для разработки, тестирования и эксплуатации программных систем.	4			10	14

		Современные технологии, позволяющие разрабатывать и модернизировать эффективные алгоритмы на основе востребованного программного обеспечения для вычислительных систем различного назначения (виртуальная реальность, искусственный интеллект и пр.).					
2	Основы автоматизации производства и управления жизненным циклом изделия.	Введение в систему управления жизненным циклом изделия Product Lifecycle Management (PLM).	4		4	10	18
3	Назначение и структура PLM систем.	Основные методы работы с PDM системой. Структура и функциональные возможности системы PLM Siemens.	4		4	20	28
4	Технологии обмена графическими данными при интеграции программных средств.	Типовые подходы к решению задачи межсистемного обмена графическими данными. Стандарты по обмену графическими данными.	2			10	12
5	Обмена графическими данными между различными CAD/CAM/CAE-системами.	Обмен графическими данными между различными CAD/CAM/CAE- системами. Анализ проблем передачи информации в геоинформационных, медицинских и других информационных системах.	4			10	14
6	Восстановление графических моделей и анализ-данных	Алгоритмы восстановления графических моделей и анализа данных (по САПР (CAD), метод конечных элементов и т.д.).	2				2
7	Детектирование и поиск графических изображений	Использование нейросетевых технологий для детектирования и поиска графических изображений	4		4		8
8	Конвертация информационных моделей	Конвертация информационных моделей разных автоматизированных систем проектирования с сохранением параметризации.	4				4
9	Интеграция программных средств	Организация и возможности системы 1С:PDM. Управление инженерными данными.	2		8	10	20
10	Организация электронного архива.	Анализ методов организации электронного архива. Создание электронного архива данными при интеграции программных средств.	2		8		10

11	Интеграция систем 1С: PDM и Autodesk Inventor.	Этапы и методика интеграция систем 1С: PDM и Autodesk Inventor.	2		8		10
12	Интеграция и модернизация PLM системы	Разработка интегрируемых Java модулей для PLM системы	2			11	13
		Итого	**36**		**36**	**81**	**153**

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа № 1

Изучение основ работы в системе **PLM Siemens**.

Лабораторная работа № 2

Интеграция системы PLM Siemens с программными продуктами сторонних производителей.

Лабораторная работа № 3

Детектирование и поиск графических изображений с использованием нейросетевых технологий.

Лабораторная работа № 4

Изучение основ работы в системе **1С: PDM**

Лабораторная работа № 5

Взаимодействие **1С: PDM** с программными продуктами сторонних производителей.

Лабораторная работа № 6

Создание и интеграция 3D-модели в системе **Autodesk Inventor**.

Лабораторная работа № 7

Взаимодействие **Autodesk Inventor** с программными продуктами сторонних производителей.

Лабораторная работа № 8

Интеграция систем 1С: PDM и Autodesk Inventor.

6. ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА КУРСОВЫХ ПРОЕКТОВ (РАБОТ) И КОНТРОЛЬНЫХ РАБОТ

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) в 2 семестре.

Учебным планом по дисциплине «Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств» не предусмотрено выполнение контрольной работы (контрольных работ) в 2 семестре.

7. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

7.1. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

7.1.1 Этап текущего контроля

Результаты текущего контроля знаний и межсессионной аттестации оцениваются по следующей системе:

«аттестован»;

«не аттестован».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Аттестован	Не аттестован
УК-2	Знать этапы построения единой информационной среды	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать структуру интеграционного проекта программных средств в рамках жизненного цикла	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами анализа эффективности реализации проекта	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-5	Знать способы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами модернизации и оптимизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Решение прикладных задач в конкретной предметной области, выполнение плана работ по разработке курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-7	Знать способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	Активная работа на лабораторных занятиях, отвечает на теоретические вопросы при защите лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	Уметь проводить адаптацию зарубежных программных комплексов к нуждам отечественных предприятий	Решение стандартных практических задач, написание курсового проекта	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть методами адаптации зарубежных программных комплексов к нуждам отечественных предприятий	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 2 семестре для очной формы обучения по системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл	Неудовл
УК-2	Знать этапы построения единой информационной среды	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать структуру интеграционного проекта программных средств в рамках жизненного цикла	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть методами анализа эффективности реализации проекта	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
ОПК-5	Знать способы разработки и модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть методами модернизации и оптимизации программного и аппаратного обеспече-	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

	ния информационных и автоматизированных систем					
ОПК-7	Знать способы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить адаптацию зарубежных программных комплексов к нуждам отечественных предприятий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Владеть методами адаптации зарубежных программных комплексов к нуждам отечественных предприятий	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов

7.2 Примерный перечень оценочных средств (типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности)

7.2.1 Примерный перечень заданий для подготовки к тестированию

1. Назовите основные функции PDM-систем.

Варианты ответов:

a) **управление хранением данных и документов, управление процессами**, **управление составом изделия, классификация**, **календарное планирование, вспомогательные функции.**

b) управление хранением данных и документов, управление процессами, управление составом изделия, классификация, календарное планирование, основные функции, вспомогательные функции.

c) управление хранением данных и документов, управление составом изделия, классификация, календарное планирование, вспомогательные функции.

2. Укажите наиболее употребляемые PDM-системы.

Варианты ответов:

a) LotsiaPDMPLUS , Teamcenter , 1С-бухгалтерия, AutodeskVaultProfessional
b) LotsiaPDMPLUS , Teamcenter , 1C-PDM, AutodeskInventor
c) LotsiaPDMPLUS , Teamcenter , 1C-PDM, AutodeskVaultProfessional

3. Перечислите основные модули системы 1С:PDM.

Варианты ответов:

a) **Управление структурой изделия, Редактор исполнений, Электронный и бумажный архив документации, Управление справочными данными, Согласование и утверждение, изменение состояний, Управление технологией изготовления, Нормирование, PLM-компоненты к CAD.**

b) Электронный и бумажный архив документации, Управление справочными данными, Согласование и утверждение, изменение состояний, Управление технологией изготовления, Нормирование, PLM-компоненты к CAD.

c) Управление структурой изделия, Редактор исполнений, Электронный и бумажный архив документации, Управление справочными данными, Согласование и утверждение, изменение состояний, Управление технологией изготовления, Нормирование**.**

4. Какие действия и в каких режимах выполняются на этапе первоначального конфигурирования системы 1С:PDM?

Варианты ответов:

a) Первоначальное конфигурирование заключается в создании списка пользователей.

b) Первоначальное конфигурирование заключается в создании списка пользователей, определении их прав и полномочий, выполнении ряда системных настроек.

c) Первоначальное конфигурирование заключается в создании списка пользователей, выполнении ряда системных настроек.

5. Перечислите роли пользователей в системе 1С:PDM.

Варианты ответов:

a) **Администратор, Опытный пользователь, Пользователь, Управление архивом документации, Управление изделиями, Управление изменениями, Управление нормированием, Управление технологией.**

b) Администратор, Опытный пользователь, Пользователь.

c) Администратор, Опытный пользователь, Пользователь, Управление архивом документации, Управление изделиями, Управление изменениями, Управление нормированием, Управление технологией, Управление системой.

6. Перечислите виды структур электронного архива в системе 1С:PDM.

Варианты ответов:

a) архив в личных папках, архив в конструкторском справочнике; архив в ЭСИ; архив в технологическом справочнике; архив в ЭСИ.

b) архив в личных папках, архив в конструкторско-технологическом справочнике; архив в ЭСИ; комбинирование первых трех структур.

c) архив в конструкторско-технологическом справочнике; архив в ЭСИ; комбинирование первых трех структур.

7. Что представляет собой структура данных системы 1С:PDM «Электронный документ»?

Варианты ответов:

a) Содержательную часть электронного документа составляют файлы и папки, а реквизитную – документы.

b) Содержательную часть электронного документа составляют файлы, а реквизитную – папки.

c) Содержательную часть электронного документа составляют файлы и папки, а реквизитную – параметры документа.

8. Для чего предназначен конструкторско-технологический справочник?

Варианты ответов:

a) Конструкторско-технологический справочник предназначен для создания и хранения материалов, средств технологического оснащения, стандартных и прочих изделий, а также изделий или объектов других видов.

b) Конструкторско-технологический справочник предназначен для создания и хранения средств технологического оснащения, стандартных и прочих изделий, а также изделий или объектов других видов.

c) Конструкторско-технологический справочник предназначен для создания и хранения материалов, средств технологического оснащения, стандартных и прочих изделий.

9. Как организовано разграничение прав доступа к данным в системе 1С:PDM?

Варианты ответов:

a) Вся система безопасности состоит из двух подсистем: рулевой и дискреционной. Дискреционная подсистема находится внутри функциональной.

b) Вся система безопасности состоит из двух подсистем: ролевой (функциональной) и дискреционной. Дискреционная подсистема находится внутри функциональной.

c) Вся система безопасности состоит из трех подсистем: ролевой, функциональной и дискреционной. Дискреционная подсистема находится внутри функциональной.

10. Для чего предназначен бизнес-процесс изменения состояний?

Варианты ответов:

a) Бизнес-процесс изменения состояний предназначен согласовывать с участниками проекта для изменения состояния проекта или же документа этого проекта.

b) Бизнес-процесс изменения состояний предназначен для изменения состояния проекта.

c) Бизнес-процесс изменения состояний предназначен , для изменения состояния документа этого проекта.

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какие информационные объекты используются в электронной структуре изделия?

Варианты ответов:

a) Сборочная единица, Деталь, Комплект

b) Комплект, Сборочная единица, Деталь.

c) Комплекс, Сборочная единица, Деталь, Комплект.

2. В системе поддерживается автоматическое извлечение каких обозначений, используемый для экспорта электронной структуры изделия из CAD-систем.

Варианты ответов:

a) комплекс; сборочная единица; деталь; стандартное изделие; материал.

b) сборочная единица; деталь; стандартное изделие; материал.

c) деталь; стандартное изделие; материал.

3. Какие возможности предоставляет модуль технологической подготовки 1С:PDM?

Варианты ответов:

a) открывать, создавать, изменять технологические процессы.

b) открывать, создавать, изменять технологические процессы, операции, переходы, маршруты, комплектование и многое другое.

c) изменять технологические процессы, операции, переходы, маршруты, комплектование.

4. Перечислите основные функции рабочего места работника архива.

Варианты ответов:

a) автоматическое заполнение карточки учета данными из 1С:PDM; хранение файлов бумажного подлинника; учет изменений и выдач документации абонентам; отслеживание состояния документа: архив, аннулирован, заменен.

b) автоматическое заполнение карточки учета данными из 1С:PDM; хранение файлов бумажного подлинника; составление заявок на тиражирование документов; получение отчета "Выданные копии"; автоматическое формирование заявки на тиражирование документов по зарегистрированному извещению об изменениях; отслеживание состояния документа: архив, аннулирован, заменен ; копирование архива.

c) автоматическое заполнение карточки учета данными из 1С:PDM; хранение файлов бумажного подлинника; учет изменений и выдач документации абонентам; составление заявок на тиражирование документов; получение отчета "Выданные копии"; автоматическое формирование заявки на тиражирование документов по зарегистрированному извещению об изменениях; отслеживание состояния документа: архив, аннулирован, заменен.

5. Перечислите основные модули общей архитектуры системы 1С:Предприятие.

Варианты ответов:

a) **Общие механизмы, Прикладные механизмы, Интерфейсные механизмы, Масштабируемость, Интеграция, Система прав доступа и др.**

b) Прикладные и Интерфейсные механизмы, Масштабируемость, Интеграция, Система прав доступа и др.

c) Общие механизмы, Прикладные механизмы, Интерфейсные механизмы, Интеграция, Система прав доступа.

6. Что представляют собой конфигурации 1С:Предприятие?

Варианты ответов:

a) Конфигурация представляет собой набор объектов, структур информационных массивов, алгоритмов обработки информации.

b) Конфигурация представляет собой модель предметной области, представленную в виде набора объектов, структур информационных массивов, алгоритмов обработки информации, а также механизмов, предназначенных для манипулирования этими объектами.

c) Конфигурация представляет собой модель предметной области, представленную в виде набора объектов, структур информационных массивов, алгоритмов обработки информации.

7. Опишите Специализированные объекты конфигурации, размещенные в ветви «Общие» 1С:Предприятие.

Варианты ответов:

a) Специализированные объекты конфигурации, размещенные в ветви «Общие»- Это механизмы взаимодействия пользователей с системой 1С:Предприятие8 (командный интерфейс, критерии отбора, права доступа различных групп пользователей к различной информации);

b) Специализированные объекты конфигурации, размещенные в ветви «Общие»- Это механизмы взаимодействия пользователей с системой 1С:Предприятие8 (командный интерфейс, критерии отбора, права доступа различных групп пользователей к различной информации); вспомогательные объекты оформительского назначения; библиотеки картинок; модуль приложения и общие модули, в которых располагаются процедуры и функции, доступные из прочих модулей конфигурации; общие макеты печатных форм и т.д.

c) Специализированные объекты конфигурации, размещенные в ветви «Общие»- Это механизмы взаимодействия пользователей с системой 1С:Предприятие8 ; вспомогательные объекты оформительского назначения; библиотеки картинок.

8. Для чего нужны PLM-компоненты к CAD в системе 1С:PDM?

Варианты ответов:

a) PLM компоненты нужны для взаимодействия с системами САПР: (КОМПАС-3D, SolidWorks, AutoCAD, Altium Designer и др.).

b) PLM компоненты нужны для взаимодействия с внутренними системами 1С.

c) PLM компоненты нужны для взаимодействия с СУБД.

9. Назовите основные способы получения данных в системе 1С:Предприятие.

Варианты ответов:

a) В системе "1С: Предприятие " способ получения данных- обращение к БД путем конструкций встроенного языка.

b) В системе "1С: Предприятие " способ получения данных- с помощью запросов.

c) В системе "1С: Предприятие " есть два способа получения данных: первый-обращение к БД путем конструкций встроенного языка, второй- с помощью запросов.

10. Перечислите основные возможности системы компоновки данных (СКД).

Варианты ответов:

a) создание отчета без программирования; исполнение отдельных этапов построения отчета на различных компьютерах; независимое использование отдельных частей системы компоновки данных; программное управление процессом выполнения отчета.

b) создание отчета без программирования; использование автоматически генерируемых форм просмотра и настройки отчета; разбиение исполнения отчета на этапы; исполнение отдельных этапов построения отчета на различных компьютерах; независимое использование отдельных частей системы компоновки данных; программное управление процессом выполнения отчета.

c) создание отчета без программирования; использование автоматически генерируемых форм просмотра и настройки отчета; разбиение исполнения отчета на этапы; исполнение отдельных этапов построения отчета на различных компьютерах; независимое использование отдельных частей системы компоновки данных; программное и ручное управление процессом выполнения отчета.

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1. Используя систему 1С:PDM, напишите обработку, позволяющую производить поиск элементов ЭСИ, созданных выбранным пользователем.
2. Используя систему 1С:PDM, напишите обработку, позволяющую производить поиск элементов электронной технологии, созданных выбранным пользователем.
3. Используя систему 1С:PDM, напишите обработку, позволяющую изменять владельца выбранной структуры данных со всеми вложенными элементами.
4. Используя систему 1С:PDM, напишите обработку, позволяющую создавать копию выбранной личной папки с ее содержимым.
5. Используя систему 1С:PDM, напишите обработку, позволяющую создавать копию выбранного элемента ЭСИ с подчиненными элементами.
6. Используя систему 1С:PDM, напишите обработку, позволяющую создавать копию выбранного элемента электронной технологии с подчиненными элементами.
7. Создайте отчет в системе 1С:PDM для анализа активности выбранного пользователя за указанный период с использованием Журнала регистрации 1С:Предприятие.

8. Создайте отчет в системе 1С:PDM для подсчета элементов ЭСИ, созданных выбранным пользователем за указанный период с использованием СКД.

9. Создайте отчет системе 1С:PDM для подсчета элементов электронной технологии, созданных выбранным пользователем за указанный период с использованием СКД.

10. Разработайте PLM компоненты для взаимодействия с системами САПР: (КОМПАС-3D, SolidWorks, AutoCAD, Altium Designer и др.).

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Интеграция систем на базе CALS- технологий
2. Назначение и структура PLM систем.
3. Структура и функциональные возможности системы PLM Siemens.
4. Современные программные средства анализа и обработки статистических данных на основе аппарата нейронных сетей.
5. Конвертация информационных моделей разных автоматизированных систем проектирования с сохранением параметризации.
6. Анализ проблем хранения и анализа данных при автоформализации профессиональных знаний.
7. Алгоритмы восстановления графических моделей и анализа данных (по САПР (CAD), метод конечных элементов и т.д.).
8. Методика сопряжения с внешними системами (ERP, PLM).
9. Разработка интегрируемых Java модулей для PLM системы.
10. Проведение сквозных системных проектов в средах, сопрягаемых с PLM.
11. Сбор и анализ научных статей и презентаций о проблемах обмена данными и работе PLM систем.
12. Взаимодействие PLM системы Siemens Teamcenter с программными продуктами сторонних производителей.
13. Проведение анализа функциональности среды Xilinix и др. системы (с примером проведения проекта)
14. Методика и алгоритмы сопряжения внешних программных решений с ERP (SAP, PLM) системой.
15. Проблемы конвертации данных систем SolidWorks и PLM Siemens –
16. Технологии сбора 3D параметров динамических объектов.
17. Проблемы актуализации и конвертации данных в тревел системах онлайн бронирования.
18. Проблема интеграции данных в геоинформационных системах.
19. Анализ проблем хранения и передачи информации в медицинских информационных системах.

7.2.6 Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Оценка при проведении промежуточной аттестации учитывает результаты тестирования. Экзамен проводится по экзаменационным билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса, тестирование предполагает получение ответов на 10 вопросов.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент дал неправильные ответы на два экзаменационных вопроса и ответил менее чем на 60% тестовых вопросов.

2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент неправильно ответил на один экзаменационный вопрос или на все вопросы дал неполные ответы и ответил на 60-80 % тестовых вопросов.

3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент правильно ответил на один экзаменационный вопрос или на все вопросы дал неполные ответы, продемонстрировал понимание материала, но допустил незначительные ошибки, а также выполнил тест на 80-90%.

4. Оценка «Отлично» ставится, если студент дал обоснованные, глубокие и теоретически правильные ответы на экзаменационные вопросы, продемонстрировал понимание материала, а также выполнил тест на 90-100%.

Компетенции считаются сформированными, если в ходе изучения дисциплины выполнены и защищены курсовой проект и лабораторные работы. Выполненные лабораторные работы являются допуском к сдаче экзамена.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств	УК-2, ОПК-5	Тест, экзамен, устный опрос
2	Основы автоматизации производства и управления жизненным циклом изделия.	УК-2, ОПК-5	Тест, экзамен, устный опрос
3	Назначение и структура PLM систем.	УК-2, ОПК-5	Тест, экзамен, устный опрос
4	Технологии обмена графическими данными при интеграции программных средств.	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос
5	Обмена графическими данными между различными CAD/CAM/CAE- системами.	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос
6	Восстановление графических моделей и анализданных	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос
7	Детектирование и поиск графических изображений	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос
8	Конвертация информационных моделей	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос
9	Интеграция программных средств	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос
10	Организация электронного архива.	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос
11	Интеграция систем 1С: PDM и Autodesk Inventor.	ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос

12	Интеграция и модернизация PLM системы	УК-2, ОПК-5, ОПК-7	Тест, экзамен, устный опрос

7.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Тестирование осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных тест-заданий на бумажном носителе. Время тестирования 30 мин. Затем осуществляется проверка теста экзаменатором и выставляется оценка согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение стандартных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бумажном носителе. Время решения задач 30 мин. Затем осуществляется проверка решения задач экзаменатором и выставляется оценка, согласно методики выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

8 УЧЕБНО МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

8.1 Перечень учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. А.В. Барабанов и др. Разработка пространственных моделей в системе Autodesk Inventor». Учеб. пособие. - Воронеж: ВГТУ, 2015
2. А.В. Барабанов, А.М. Нужный, Н.И. Гребенникова, С.Л. Подвальный. Управление данными об изделии в системе 1С:PDM: учеб. пособие / Воронеж: ВГТУ, 2014
3. Кравец О.Я. Сети ЭВМ и телекоммуникации: учеб. пособие. - Воронеж: Научная книга, 2010
4. Архитектуры и топологии многопроцессорных вычислительных систем : учебник / А.В. Богданов [и др.].. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 135 с. — ISBN 978-5-4497-0322-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/89420.html
5. Платунов А.Е. Высокоуровневое проектирование встраиваемых систем / Платунов А.Е., Постников Н.П.. — Санкт-Петербург : Университет ИТМО, 2013. — 174 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: https://www.iprbookshop.ru/66425.html
6. Методические рекомендации по выполнению контрольных работ для бакалавров направления 09.03.01 профиля «Вычислительные машины, ком-

плексы, системы и сети», магистров профиля 09.04.01 Информатика и вычислительная техника, программа: Распределенные автоматизированные системы очной формы обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. А.М. Нужный, Ю.С. Акинина, Н.И. Гребенникова. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2020. – 8с.

7. Организация самостоятельной работы обучающихся: методические указания для студентов, осваивающих основные образовательные программы высшего образования – бакалавриата, специалитета, магистратуры: методические указания / сост. В.Н. Почечихина, И.Н. Крючкова, Е.И. Головина, В.Р. Демидов; ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет ». – Воронеж, 2020. – 14 с.

9. Методические рекомендации по организации образовательной деятельности в форме практической подготовки обучающихся при реализации дисциплин (модулей) направления 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (программа магистратуры «Распределенные автоматизированные системы») / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост. Г. В. Петрухнова. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2021. 13 с. **№ 686-2021**

8.2 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень лицензионного программного обеспечения, ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 7 Single Upgrade MVL A Each Academic
- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007
- 1С:Предприятие 8.3 (учебная версия)
- 1С:PDM Управление инженерными данными
- Учебная лицензия на программное обеспечение PLM системы-Программное обеспечение Teamcenter
- NX Academic Perpetual License
- Autodesk для учебных заведений. Трехлетняя подписка к бессрочной лицензии: Inventor Professional

Свободно распространяемое ПО:

- Microsoft Visual Studio Community Edition

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z
- Astra Linux

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- http://www.edu.ru/
- https://metanit.com/

- https://intuit.ru/
- http://citforum.ru/
- http://bigor.bmstu.ru/
- https://biblioclub.ru/
- https://www.book.ru/
- https://ibooks.ru/

Информационно-справочные системы:

- http://window.edu.ru
- https://wiki.cchgeu.ru/

Современные профессиональные базы данных:

- https://proglib.io
- https://msdn.microsoft.com/ru-ru/
- https://docs.microsoft.com/

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине:

- обучение прикладным информационным технологиям, ориентированным на специальность, в рамках лабораторных работ с применением лицензионного программного обеспечения.

Мультимедийные лекционные демонстрации:

1. Обмен графическими данными между различными CAD/CAM/CAE- системами.
2. Введение в PLM (Product Lifecycle Management — управление данными о продукте на протяжении его жизненного цикла)систему.
3. Презентация «Управление деятельностью предприятия с использованием возможностей системы mySAP Business Suite».
4. PDM (*Product Data Management* — система управления данными об изделии).
5. Автоматизированная система «Проектно-технологический комплекс».
6. Деревья решений как современный метод анализа и обработки информационных данных.
7. Современные программные средства анализа и обработки данных на основе аппарата нейронных сетей.
8. Использование оболочек экспертных систем для анализа данных.
9. Конвертация данных систем SolidWorks и PLM Siemens.
10. Сопряжение внешних программных решений с ERP (SAP, PLM) системой.
11. Обмен информационными моделями между разными автоматизированными системами проектирования с сохранением параметризации.

9 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ БАЗА, НЕОБХОДИМАЯ ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА

Для проведения лекционных занятий необходима аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Для проведения лабораторных работ необходима лаборатория с ПК, оснащенными программами для проведения лабораторного практикума и обеспечивающими возможность доступа к локальной сети кафедры и Интернет, из следующего перечня:

- 311 (Лаборатория разработки программных систем)
- 320 (Лаборатория общего назначения)
- 322 (Лаборатория распределённых вычислений)
- 324 (Специализированная лаборатория сетевых систем управления (научно-образовательный центр «АТОС»))
- 325 (Лаборатория автоматизации проектирования вычислительных комплексов и сетей)

Лаборатории расположены по адресу: 394066, г. Воронеж, Московский проспект, 179 (учебный корпус №3).

10 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Инжиниринг процесса интеграции и модернизации программных средств» читаются лекции, проводятся лабораторные занятия.

Основой изучения дисциплины являются лекции, на которых излагаются наиболее существенные и трудные вопросы, а также вопросы, не нашедшие отражения в учебной литературе.

Лабораторные работы выполняются на лабораторном оборудовании в соответствии с методиками, приведенными в указаниях к выполнению работ.

Большое значение по закреплению и совершенствованию знаний имеет самостоятельная работа студентов. Информацию обо всех видах самостоятельной работы студенты получают на занятиях.

Контроль усвоения материала дисциплины производится проверкой и защитой лабораторных работ. Освоение дисциплины оценивается на экзамене.

Вид учебных занятий	Деятельность студента (*особенности деятельности студента инвалида и лица с ОВЗ, при наличии таких обучающихся*)
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; помечать важные мысли, выделять ключевые слова, термины. Проверка терминов, понятий с помощью энциклопедий, словарей, справочников с выписыванием толкований в тетрадь. Обозначение вопросов, терминов, материала, которые вызывают трудности, поиск ответов в рекомендуемой литературе. Если самостоятельно не удается разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.

Лабораторные занятия	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных работ для подготовки к ним необходимо: разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомится с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, изучить методические рекомендации.
Самостоятельная работа	Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоения учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие: - работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций; - подготовка к лабораторным занятиям; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к экзамену	При подготовке к экзамену необходимо ориентироваться на конспекты лекций, рекомендуемую литературу и решение задач на лабораторных занятиях.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

№ п/п	Перечень вносимых изменений	Дата внесения изменений	Подпись заведующего кафедрой, ответственной за реализацию ОПОП