

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана факультета информационных
технологий и компьютерной безопасности

/А.В. Бредихин/

2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
«Разработка и внедрение PLM систем»

Направление подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Профиль Жизненный цикл изделий в едином информационном
пространстве цифрового производства

Квалификация выпускника магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 4 м.

Форма обучения очная / заочная

Год начала подготовки 2024

Автор программы

А.В. Бредихин

И.о. заведующего кафедрой
Компьютерных
интеллектуальных
технологий проектирования

М.И. Чижов

Руководитель ОПОП

М.И. Чижов

Воронеж 2024

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Цели дисциплины

Изучение основ проектирования и внедрения современных систем управления инженерными данными об изделии.

1.2. Задачи освоения дисциплины

применять современные базовые и специальные естественнонаучные, математические и инженерные знания, лежащих в основе современных моделей бизнес-логики для организации управления инженерными данными. способность участвовать в разработке и внедрении необходимые средства управления инженерными данными об изделии.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Разработка и внедрение PLM систем» относится к дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений блока Б1.

3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Разработка и внедрение PLM систем» направлен на формирование следующих компетенций:

ПК-1 - Способен формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия

ПК-4 - Способен проводить проверку работоспособности программных продуктов и цифровых моделей

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ПК-1	Знать лучшие практики организации архитектуры PLM систем
	Уметь формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия
	Владеть программными инструментами разработки дополнительных модулей
ПК-4	Знать методики введения ПО в эксплуатацию
	Уметь проводить тестирование и соответствие ТЗ
	Владеть современными методиками сопровождения проекта разработки и внедрения ПО

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Разработка и внедрение PLM систем» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего	Семестры
---------------------	-------	----------

	часов	3
Аудиторные занятия (всего)	72	72
В том числе:		
Лекции	36	36
Лабораторные работы (ЛР)	36	36
Самостоятельная работа	81	81
Часы на контроль	27	27
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	180	180
зач.ед.	5	5

заочная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры
		4
Аудиторные занятия (всего)	18	18
В том числе:		
Лекции	6	6
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
Самостоятельная работа	153	153
Часы на контроль	9	9
Виды промежуточной аттестации - экзамен	+	+
Общая трудоемкость:		
академические часы	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	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Современные системы управления инженерными данными об изделии	Обзор существующих систем. Принципы организации управления данными об изделии. Основные направления развития систем на промышленных предприятиях.	6	6	12	24
2	Разработка электронного макета изделия	Понятие электронного макета изделия. Взаимосвязь конструкторских и технологических объектов. Конфигурирования составов изделия	6	6	14	26
3	Кастомизация модели данных об изделии	Обзор подходов к разработки моделей бизнес-логики ИС. Разработка модели данных PDM системы.	6	6	14	26
4	Разработка интерфейса на уровне rich-client	Настройка окружения и среды разработки. Создание и интеграция приложения в PDM систему. Практики разработки инженерных интерфейсов.	6	6	14	26
5	Основы управления внедрения информационных	Основы управления внедрения информационных систем. Обзор методологий внедрения информационных систем: PMBOK	6	6	14	26

	систем					
6	Основы управления внедрения информационных систем	Основы управления внедрения информационных систем. Обзор методологий внедрения PMI и Scram	6	6	13	25
Итого			36	36	81	153

заочная форма обучения

№ п/п	Наименование темы	Содержание раздела	Лекц	Лаб. зан.	СРС	Всего, час
1	Современные системы управления инженерными данными об изделия	Обзор существующих систем. Принципы организации управления данными об изделии. Основные направления развития систем на промышленных предприятиях.	2	2	24	28
2	Разработка электронного макета изделия	Понятие электронного макета изделия. Взаимосвязь конструкторских и технологических объектов. Конфигурирования составов изделия	2	2	26	30
3	Кастомизация модели данных об изделии	Обзор подходов к разработки моделей бизнес-логики ИС. Разработка модели данных PDM системы.	2	2	26	30
4	Разработка интерфейса на уровне rich-client	Настройка окружения и среды разработки. Создание и интеграция приложения в PDM систему. Практики разработки инженерных интерфейсов.	-	2	26	28
5	Основы управления внедрения информационных систем	Основы управления внедрения информационных систем. Обзор методологий внедрения информационных систем: PMBOK	-	2	26	28
6	Основы управления внедрения информационных систем	Основы управления внедрения информационных систем. Обзор методологий внедрения PMI и Scram	-	2	25	27
Итого			6	12	153	171

5.2 Перечень лабораторных работ

Лабораторная работа №1: Введение в PLM системы

Лабораторная работа №2: Провести анализ существующей системы управления данными на предприятии.

Лабораторная работа №3 : Определить цели и задачи внедрения PLM-системы.

Лабораторная работа №4 :Разработать план внедрения, включающий этапы, задачи, ресурсы и сроки.

Лабораторная работа №5 Провести оценку рисков внедрения.

Лабораторная работа №6 Подготовить презентацию проекта внедрения PLM-системы

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

В соответствии с учебным планом освоение дисциплины не предусматривает выполнение курсового проекта (работы) или контрольной работы.

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
ПК-1	Знать лучшие практики организации архитектуры PLM систем	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть программными инструментами разработки дополнительных модулей	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ПК-4	Знать методики введения ПО в эксплуатацию	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Уметь проводить тестирование и соответствие ТЗ	укажите критерий	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	Владеть современными методиками сопровождения проекта разработки и внедрения ПО	укажите критерий	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 3 семестре для очной формы обучения, 4 семестре для заочной формы обучения по четырехбалльной системе:

«отлично»;

«хорошо»;

«удовлетворительно»;

«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ПК-1	Знать лучшие практики организации архитектуры PLM систем	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь формализовать задачи по разработке модулей компонентов программных средств поддержки жизненного цикла изделия	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть программными инструментами разработки дополнительных модулей	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ПК-4	Знать методики введения ПО в эксплуатацию	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	Уметь проводить тестирование и соответствие ТЗ	Решение стандартных практических задач	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	Владеть современными методиками сопровождения проекта разработки и внедрения ПО	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Задачи решены в полном объеме и получены верные ответы	Продемонстрирован верный ход решения всех, но не получен верный ответ во всех задачах	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

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. Дополните фразу: предварительное проектирование программного продукта формирует...

+1) уточнение абстракций и добавляет подробности алгоритмического уровня

2) абстракцию архитектурного уровня
3) идентификацию подсистемы и определение основных принципов управления подсистемами

4) набор тестовых данных

2. При разбиении программного средства на отдельные модули можно выделить 2 модели:

1) модель потока данных и модель событий

+2) модель потока данных и модель объекта

3) модель объекта и модель управления

4) модель управления и модель событий

3. Какие модели можно использовать при структурировании системы?

1) модель абстракционной машины, трехуровневую модель, модель хранилища данных, модель клиент-сервер

+2) модель событийного управления, модель хранилища данных, модель потока данных, трехуровневую модель

3) модель объекта, модель централизованного управления, модель хранилища данных, модель абстракционной машины

4) модель объекта, модель централизованного управления, модель абстрактной машины

4. Объектно-ориентированный подход проектирования программного продукта основан на:

1) проектировании

2) кодировании и тестировании

+3) создании иерархии классов, наследовании свойств объектов и методов их обработки

4) выделении классов объектов

5. На современном этапе выделяют 2 основных подхода к проектированию ПП. Какие?

1) структурный и процедурный

+2) объектно-ориентированный и структурный

3) метод проектирования Джексона и объектно-ориентированный

4) иерархический и сетевой

6. Назовите виды моделей управления.

1) модель потока данных и модель хранилища данных

2) модель клиент-сервер и модель управления прерываниями

+3) модель централизованного и событийного управления

+4) модель централизованного и периферийного управления

7. Методами структурного проектирования являются

1) модульное программирование, нисходящее проектирование, кодирование и тестирование, структурное проектирование;

2) интегрированное и модульное проектирование;

+3) функционально – ориентированное и объектно-ориентированное проектирование

4) структурное программирование, модульное проектирование,

тестирование и кодирование

8. В основе модели потока данных лежит —

- 1) сцепление компонентов
- 2) разделение данных
- 3) разбиение по функциям
- +4) выделение отдельных компонентов и их свойств

9. Что не использует структурный подход проектирования программного продукта?

- 1) диаграммы декомпозиции
- 2) интегрированную структуру данных предметной области
- 3) структурные схемы
- 4) анализ предметной области

10. Модуль — это...

1) самостоятельная часть программы, имеющая определенное назначение и обеспечивающая заданные функции обработки автономно от других программ

2) упорядоченный набор команд, обеспечивающий выполнение определенных функций

3) алгоритм построения программного продукта

7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач

1. Какое из свойств скрывает внутренние данные объекта?

- 1) Инкапсуляция
- 2) Полиморфизм
- 3) Наследование
- 4) Объектно-Ориентированные

2. Какое из свойств использует виртуальные или перегружаемые элементы?

- 1) Инкапсуляция
- 2) Полиморфизм
- 3) Наследование
- 4) Объектно-Ориентированные

3. Какое из свойств предназначено для улучшения интерфейса работы с объектами?

- 1) Инкапсуляция
- 2) Полиморфизм
- 3) Наследование
- 4) Объектно-Ориентированные

4. Какое из названий обозначает общедоступные элементы объекта?

- 1) public
- 2) published
- 3) protected
- 4) private

5. Какое из названий обозначает создание объекта данного класса?

- 1) переопределение функции
 - 2) виртуальная функция
 - 3) конструктор
 - 4) деструктор
6. Динамическая структура, которая имеет одну точку доступа к его элементам («голова»), называется
- 1) очередью
 - 2) стеком
 - 3) списком
 - 4) файлом
7. Какие утверждения относительно языка C# верны?
- 1) Допустимо множественное наследование
 - 2) Класс может реализовать несколько интерфейсов
 - 3) Интерфейс может наследоваться от множества других интерфейсов
 - 4) Нельзя наследовать от класса, помеченного ключевым словом *sealed*
8. Что делает оператор %?
- Переводит дробное число в проценты
 - Возвращает остаток от деления
 - Возвращает процентное соотношение двух операндов
 - Форматирует значения разных типов в строку
9. Выберите элементы, которые нельзя пометить атрибутом.
- Интерфейсы
 - Все перечисленное можно пометить атрибутом
 - Возвращаемые значения
 - Классы
 - Методы
 - Структуры
10. Что произойдет при исполнении следующего кода?

```
int i = 5;
```

```
object o = i;
```

```
long j = (long)o;
```

-Значение переменной j предсказать нельзя

-Средой исполнения будет вызвано исключение *InvalidCastException*

-Произойдет ошибка времени компиляции

-Ошибок не произойдет. Переменная j будет иметь значение 5

7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач

1 Какая задача является наименее вероятной при завершении проекта? *

Обучение

Написание технической документации

*+Доработка
Измерение исполнения*

2 Что из следующего НЕ является способом сокращения расписания:

*+Последовательная разработка
Повышение производительности вследствие использования новой технологии
Обратное распределение ресурсов
Увеличение часов, сверхурочная работа, работа в несколько смен*

*3 У. Деминг изучил распределение причин плохого качества. Что из следующего обобщает его наблюдения? **

*+85% связано с процессами и 15% с людьми
25% связано с процессами и 75% с людьми
50% связано с процессами и 50% с людьми
75% связано с процессами и 25% с людьми*

*4 Как менеджер по управлению проектом по пристройке помещения к дому вы должны периодически освобождать рабочее место и холл от строительных отходов. Вы уверены, что можно найти нелегальных рабочих, которые будут выполнять работу за зарплату, которая ниже минимальной. Вы не наймете этих рабочих, потому что: **

*+Сделать это было бы неэтично
Они нечестны
Сделать это было бы незаконно
Они ненадежны*

*5 Что из нижеследующего не является причиной для дополнительного обучения членов вашей команды проекта? **

Чрезмерное количество часов сверхурочной работы для того чтобы работы по проекту шли в соответствии с расписанием

+Отзывы других менеджеров проектов о результатах работы членов вашей команды

Отчеты о результатах работы членов вашей команды, которые не отвечают требованиям проекта

Новые технологии, включенные в содержание проекта

6 Поставщик уведомил вас, что груз прибудет на три недели позже. Это задержит не только производство детали, для которого и предназначен этот груз, но и изготовление некоторых других компонентов. Какой следующий шаг вы сделаете, узнав, что необходимо внести изменения

в проект? *

+Скоординируете изменение всех областей, которые окажутся затронутыми

Измените базовое расписание

Убедитесь, что изменение отражено в определении продукта

Обратитесь к пункту о штрафах за невыполнения условий договора в контракте с продавцом

7 Вы заключили по проекту контракт «возмещение затрат плюс поощрительное вознаграждение». Плановая стоимость контракта составляет \$300,000, а плановое вознаграждение - \$24,000. Превышение плановой стоимости, в случае возникновения, между покупателем и продавцом делится из расчета 80/20, при этом установленная минимальная сумма вознаграждения составляет \$10,000. Какова была бы общая сумма выплат по контракту, если бы фактические затраты продавца составили \$400,000? *

\$404,000

\$400,000

\$424,000

+\$410,000

8 Первым процессом в любом проекте является: *

Подтверждение содержания

Разработка предварительного определения содержания проекта

+Разработка устава проекта

Разработка предварительного плана проекта

9 Общепринятые пути представления расписания проекта включают все, за исключением: *

Диаграммы Ганта

Диаграммы контрольных событий

+Диаграммы PERT

Сетевые диаграммы проекта с добавленными датами

10 Вы являетесь инженером по контролю качества в проекте по прокладке 300 км трубопровода в районе Берингова моря. Возникли определенные проблемы с компанией, поставляющей соединители. Некоторые из поставляемых деталей не соответствуют спецификации, поставка многократно запаздывала, что явилось результатом отставания от расписания и дополнительных затрат на оплату сверхурочных работ. Вы решили посетить завод-производитель, чтобы выяснить источник

проблем. За три дня вашего пребывания там линия вынужденно останавливалась по различным причинам 8 раз. Это пример: *

Потерь из-за вспомогательного производства

Потерь вследствие конструктивных недостатков

Потерь вследствие управления

+Потерь вследствие незавершенного производства

7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету

Не предусмотрено учебным планом

7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену

Информационная система (ИС).

Задачи и проблемы внедрения информационных систем.

Назначение и состав методологии внедрения ИС.

Содержание стандартов управления проектами.

Концепции управления проектами.

Участники проекта и их задачи.

Общие особенности проектной деятельности.

Окружение проекта.

Организационная структура проекта.

Основные типы структур организаций, осуществляющих внедрение ИС.

Организационная структура проекта

Этапы проектов внедрения в методологиях On Target, Microsoft Business Solutions Partner Methodology, OneMethodology, Application Implementation Method (AIM).

Цели и содержание этапов внедрения.

Корпоративная методология внедрения

Унифицированная модель организации внедрения решений в методологии Microsoft Solutions Framework (MSF)

Понятие интеграции.

Характеристики интеграции проекта.

Элементы интеграционных процессов управления проекта

Разработка Устава проекта;

Разработка предварительного описания содержания проекта;

7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации

Экзамен проводится по билетам, каждый из которых содержит два теоретических вопроса.

1. Оценка «Неудовлетворительно» ставится в случае, если студент не ответил на все основные вопросы билета или все дополнительные
2. Оценка «Удовлетворительно» ставится в случае, если студент ответил только на один основной вопрос билета и большую часть дополнительных вопросов
3. Оценка «Хорошо» ставится в случае, если студент ответил на все

вопросы билета и большую часть дополнительных
Оценка «Отлично» ставится в случае, если студент дал развернутый
ответ на все основные вопросы билета и все дополнительные вопросы.

7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Современные системы управления инженерными данными об изделии	ПК-1, ПК-4	Опрос, защита лабораторных работ
2	Разработка электронного макета изделия	ПК-1, ПК-4	Опрос, защита лабораторных работ
3	Кастомизация модели данных об изделии	ПК-1, ПК-4	Опрос, защита лабораторных работ
4	Разработка интерфейса на уровне rich-client	ПК-1, ПК-4	Опрос, защита лабораторных работ
5	Основы управления внедрения информационных систем	ПК-1, ПК-4	Опрос, защита лабораторных работ
6	Основы управления внедрения информационных систем	ПК-1, ПК-4	Опрос, защита лабораторных работ

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. Демарко Т. Deadline. Роман об управлении проектами. – 2011.
2. Трутнев Д. Р. Архитектуры информационных систем. Основы проектирования: Учебное пособие //СПб.: НИУ ИТМО. – 2012. – С. 66.
3. Чусавитина Г. Н., Макашова В. Н. Управление проектами с использованием Microsoft Project. – 2009.
4. Матвеева Л., Никитаева А. Управление ИТ-проектами. – Litres, 2018.
5. Чусавитина Г. Н., Макашова В. Н. Управление проектами по разработке и внедрению информационных систем. – 2012.
6. Грекул В. И., Коровкина Н. Л., Куприянов Ю. Методические основы управления ИТ-проектами: учебник //М.: Бизнес-информатика. – 2010. – Т. 393.
7. Беляева С. А. Роль планирования в процессе управления инновационными проектами //Организатор производства. – 2010. – Т. 47. – №. 4.
8. Минько Э. В., Завьялов О. В., Минько А. Э. Оценка эффективности коммерческих проектов: Учебное пособие. Стандарт третьего поколения. – " Издательский дом"" Питер""", 2014.
9. Лещева И. А., Страхович Э. В. Основы управления проектами //Высшая школа менеджмента. – 2011.
10. Арчибальд Р. Управление высокотехнологичными программами и проектами. Учебное пособие. – ДМК Пресс, 2010.
11. Троцкий М., Груча Б. Управление проектами. Учебное пособие. – Финансы и статистика, 2013.

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

Лицензионное ПО:

- Windows Professional 8.1 (7 и 8) Single Upgrade MVL A Each Academic
(многопользовательская лицензия)

- Microsoft Office Word 2007
- Microsoft Office Power Point 2007

Свободно распространяемое ПО:

- Adobe Acrobat Reader
- ProjectLibre

Отечественное ПО:

- Яндекс.Браузер
- Архиватор 7z

Ресурс информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

- Образовательный портал ВГТУ
- <http://www.edu.ru/>

Информационно-справочные системы:

- <http://window.edu.ru>

- <https://wiki.cchgeu.ru/>

Современные профессиональные базы данных:

<https://proglib.io>

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:

- 202/2

- 208/2

- 213/2

Аудитории располагаются по адресу: г.Воронеж, ул.Плехановская, 11

10. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

По дисциплине «Разработка и внедрение PLM систем» читаются лекции, проводятся лабораторные работы.

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.

Вид учебных занятий	Деятельность студента
Лекция	Написание конспекта лекций: кратко, схематично, последовательно фиксировать основные положения, выводы, формулировки, обобщения; пометать 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 удастся разобраться в материале, необходимо сформулировать вопрос и задать преподавателю на лекции или на практическом занятии.
Лабораторная работа	Лабораторные работы позволяют научиться применять теоретические знания, полученные на лекции при решении конкретных задач. Чтобы наиболее рационально и полно использовать все возможности лабораторных для подготовки к ним необходимо: следует разобрать лекцию по соответствующей теме, ознакомиться с соответствующим разделом учебника, проработать дополнительную литературу и источники, решить задачи и выполнить другие письменные задания.

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; - выполнение домашних заданий и расчетов; - работа над темами для самостоятельного изучения; - участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад; - подготовка к промежуточной аттестации.
Подготовка к промежуточной аттестации	Готовиться к промежуточной аттестации следует систематически, в течение всего семестра. Интенсивная подготовка должна начаться не позднее, чем за месяц-полтора до промежуточной аттестации. Данные перед экзаменом, экзаменом три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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