

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Воронежский государственный технический университет»

УТВЕРЖДАЮ  
Декан ФМАТ  
И.Г. Дроздов /  
«18» 03 2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
дисциплины**

**«Цифровые методы управления жизненным циклом изделия»**

Направление подготовки 15.04.01 – Машиностроение

Профиль Обеспечение качественно-точных  
характеристик изделий в машиностроении

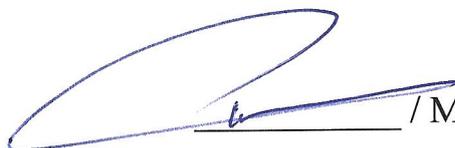
Квалификация выпускника Магистр

Нормативный период обучения 2 года / 2 года и 3 месяца

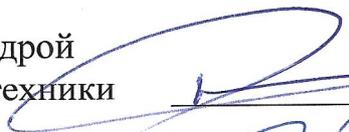
Форма обучения Очная / Заочная

Год начала подготовки 2025 г.

Автор программы

 / М.В. Паринов /

И.о. заведующего кафедрой  
мехатроники и робототехники

 / М.В. Паринов /

Руководитель ОПОП

 / С.С. Юхневич /

**Воронеж 2025**

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

### 1.1. Цели дисциплины

Изучение методологических основ и специализированного программного обеспечения цифровизации процессов проектирования и производства на машиностроительном предприятии.

### 1.2. Задачи освоения дисциплины

Приобрести навыки применения современных базовых и специальных инженерных знаний в области информационной поддержки совместного проектирования и производства изделия в рамках его жизненного цикла, с учетом специфики машиностроительного производства.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Цифровые методы управления жизненным циклом изделия» относится к дисциплинам обязательной части блока Б1.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Процесс изучения дисциплины «Цифровые методы управления жизненным циклом изделия» направлен на формирование следующих компетенций:

ОПК-6 - Способен использовать современные информационно-коммуникационные технологии, глобальные информационные ресурсы в научно-исследовательской деятельности;

ОПК-12 - Способен разрабатывать и применять алгоритмы и современные цифровые системы автоматизированного проектирования деталей и узлов машин и оборудования различной сложности на современном машиностроительном предприятии.

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции
ОПК-6	знать: - принципы и методы использования информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях; - основные глобальные информационные ресурсы, их структуру и функциональные возможности; - программное обеспечение и инструменты, применяемые для сбора, обработки и анализа научных данных.
	уметь: - эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, сбора и обработки научной информации; - применять глобальные информационные ресурсы для получения актуальных научных данных и проведения исследований; - использовать программные инструменты для анализа и визуализации научных данных.
	владеть: - навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями в контексте научных исследований; - техниками использования глобальных информационных ресурсов и про-

	граммных средств для научных целей; - практическими навыками работы с программами для обработки и анализа данных.
ОПК-12	знать: - принципы и методы автоматизированного проектирования (CAD, CAM, CAE); - основные алгоритмы и цифровые системы, используемые в проектировании машиностроительных изделий; - технологии и инструменты для моделирования и симуляции деталей и узлов машин.
	уметь: - разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования машиностроительных изделий; - применять цифровые системы для проектирования и моделирования деталей и узлов различной сложности; - использовать современные CAD/CAM/CAE системы для проектирования и анализа машиностроительных изделий.
	владеть: - навыками разработки и внедрения алгоритмов для автоматизированного проектирования; - техниками работы с цифровыми системами и программными средствами для проектирования и моделирования; - практическими навыками использования CAD/CAM/CAE систем в проектировании машиностроительных изделий.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Цифровые методы управления жизненным циклом изделия» составляет 5 з.е.

Распределение трудоемкости дисциплины по видам занятий

##### очная форма обучения

Виды учебной работы	Всего часов	Семестры	
		1	2
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	126	72	54
В том числе:			
Лекции	36	18	18
Лабораторные работы (ЛР)	90	54	36
<b>Самостоятельная работа</b>	54	36	18
Виды промежуточной аттестации - зачет, зачет с оценкой	+	+	+
Общая трудоемкость:			
академические часы	180	108	72
зач.ед.	5	3	2

## 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	Понятие цифровизации производства Базовые принципы управления жизненным циклом изделия.	Основные понятия цифровизации. Безбумажное представление информации Цифровой двойник изделия. Цифровой двойник производства. Интегрированная информационная среда.	6	16	8	30
2	PLM Технологии Информационная поддержка конструкторской подготовки производства	Современные технологии конструкторско-технологической подготовки производства. Управление ресурсами Управление конфигурацией изделия.	6	16	8	30
3	Информационное обеспечение конструкторской подготовки Реинжиниринг рабочих процессов.	Использование НСИ. Автоматизация процессов конструкторской подготовки. Workflow. Управление качеством. CAD/CAM/CAE-системы на этапах жизненного цикла изделия.	6	16	8	30
4	Понятие цифровизации производства Базовые принципы управления жизненным циклом изделия.	Основные понятия цифровизации. Безбумажное представление информации Цифровой двойник изделия. Цифровой двойник производства. Интегрированная информационная среда.	6	14	10	30
5	PLM Технологии Информационная поддержка конструкторской подготовки производства	Современные технологии конструкторско-технологической подготовки производства. Управление ресурсами Управление конфигурацией изделия.	6	14	10	30
6	Информационное обеспечение конструкторской подготовки Реинжиниринг рабочих процессов.	Использование НСИ. Автоматизация процессов конструкторской подготовки. Workflow. Управление качеством. CAD/CAM/CAE-системы на этапах жизненного цикла изделия.	6	14	10	30
<b>Итого</b>			<b>36</b>	<b>90</b>	<b>54</b>	<b>180</b>

### 5.2 Перечень лабораторных работ

1. Установка клиентского программного обеспечения. Включает в себя изучение процесса установки клиентского программного обеспечения для PLM-системы. Рассматриваются требования к аппаратному и программному обеспечению, пошаговая инструкция по установке и настройке ПО.

Задачи изучения и приобретения практических навыков:

а) Освоить процесс установки клиентского программного обеспечения PLM-системы Teamcenter.

б) Изучить требования к аппаратным и программным средствам для успешной установки и работы ПО.

в) Рассмотреть шаги по установке и настройке ПО на примере конкретной версии Teamcenter.

Полученные результаты работы оформить в виде отчета.

По результатам выполнения работы проверяется подготовленный отчет и задаются контрольные вопросы.

2. Интерфейс PLM системы Teamcenter. Включает в себя изучение интерфейса PLM системы Teamcenter. Рассматриваются основные элементы ин-

терфейса, их назначение и функциональность, методы навигации и поиска информации.

Задачи изучения и приобретения практических навыков:

а) Изучить основные элементы интерфейса Teamcenter, их функциональное назначение.

б) Освоить методы навигации и поиска информации в системе.

в) Научиться использовать различные инструменты и панели для эффективной работы в PLM-системе.

Полученные результаты работы оформить в виде отчета.

По результатам выполнения работы проверяется подготовленный отчет и задаются контрольные вопросы.

3. Автоматизация рабочих процессов проектирования. Включает в себя изучение методов автоматизации рабочих процессов проектирования с использованием PLM-системы Teamcenter. Рассматриваются возможности системы по автоматизации рутинных задач и создание пользовательских рабочих процессов.

Задачи изучения и приобретения практических навыков:

а) Изучить возможности Teamcenter по автоматизации рабочих процессов.

б) Освоить создание и настройку пользовательских рабочих процессов для автоматизации рутинных задач.

в) Рассмотреть примеры автоматизации процессов проектирования и их применение на практике.

Полученные результаты работы оформить в виде отчета.

По результатам выполнения работы проверяется подготовленный отчет и задаются контрольные вопросы.

4. Коллективное проектирование изделия под управлением PLM системы. Включает в себя изучение методов коллективного проектирования изделий с использованием PLM-системы Teamcenter. Рассматриваются инструменты для совместной работы, управление доступом и версиями файлов, организация коллективной работы над проектом.

Задачи изучения и приобретения практических навыков:

а) Изучить возможности Teamcenter для организации коллективной работы над проектами.

б) Освоить инструменты управления доступом и версиями файлов в системе.

в) Научиться организовывать и управлять коллективными проектами с использованием PLM-системы.

Полученные результаты работы оформить в виде отчета.

По результатам выполнения работы проверяется подготовленный отчет и задаются контрольные вопросы.

5. Управление изменениями в Teamcenter / NX при проектировании изделия. Включает в себя изучение процессов управления изменениями в Teamcenter и NX при проектировании изделий. Рассматриваются методы отслеживания и документирования изменений, инструменты для управления изменениями и их влияние на проект.

Задачи изучения и приобретения практических навыков:

- а) Изучить процессы управления изменениями в Teamcenter и NX.
- б) Освоить методы отслеживания и документирования изменений в проекте.
- в) Рассмотреть инструменты управления изменениями и их применение на практике.

Полученные результаты работы оформить в виде отчета.

По результатам выполнения работы проверяется подготовленный отчет и задаются контрольные вопросы.

6. Управление конфигурациями изделия в Teamcenter. Включает в себя изучение методов управления конфигурациями изделий в PLM-системе Teamcenter. Рассматриваются принципы конфигурационного управления, инструменты для создания и управления конфигурациями, их применение на практике.

Задачи изучения и приобретения практических навыков:

- а) Изучить принципы управления конфигурациями изделий в Teamcenter.
- б) Освоить использование инструментов для создания и управления конфигурациями.
- в) Рассмотреть примеры управления конфигурациями изделий и их применение на практике.

Полученные результаты работы оформить в виде отчета.

По результатам выполнения работы проверяется подготовленный отчет и задаются контрольные вопросы.

## **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».

<b>Компетенция</b>	<b>Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Аттестован</b>	<b>Не аттестован</b>
ОПК-6	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы использования информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях;</li> <li>- основные глобальные информационные ресурсы, их структуру и функциональные возможности;</li> <li>- программное обеспечение и инструменты, применяемые для сбора, обработки и анализа научных данных.</li> </ul>	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, сбора и обработки научной информации;</li> <li>- применять глобальные информационные ресурсы для получения актуальных научных данных и проведения исследований;</li> <li>- использовать программные инструменты для анализа и визуализации научных данных.</li> </ul>	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями в контексте научных исследований;</li> <li>- техниками использования глобальных информационных ресурсов и программных средств для научных целей;</li> <li>- практическими навыками работы с программами для обработки и анализа данных.</li> </ul>	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
ОПК-12	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы автоматизированного проектирования (CAD, CAM, CAE);</li> <li>- основные алгоритмы и цифровые системы, используемые в проектировании машиностроительных изделий;</li> <li>- технологии и инструменты для моделирования и симуляции деталей и узлов машин.</li> </ul>	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования машиностроительных изделий;</li> <li>- применять цифровые системы для проектирования и моделирования деталей и узлов различной сложности;</li> <li>- использовать современные CAD/CAM/CAE системы для проектирования и анализа машиностроительных изделий.</li> </ul>	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и внедрения алгоритмов для автоматизированного проектирования;</li> <li>- техниками работы с цифровыми системами и программными средствами для проектирования и моделирования;</li> </ul>	Выполнение лабораторных работ	Выполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах	Невыполнение работ в срок, предусмотренный в рабочих программах

	- практическими навыками использования CAD/CAM/CAE систем в проектировании машиностроительных изделий.			
--	--	--	--	--

### 7.1.2 Этап промежуточного контроля знаний

Результаты промежуточного контроля знаний оцениваются в 1, 2 семестре для очной формы обучения по двух/четырёхбалльной системе:

«зачтено»

«не зачтено»

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Зачтено	Не зачтено
ОПК-6	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы использования информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях;</li> <li>- основные глобальные информационные ресурсы, их структуру и функциональные возможности;</li> <li>- программное обеспечение и инструменты, применяемые для сбора, обработки и анализа научных данных.</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, сбора и обработки научной информации;</li> <li>- применять глобальные информационные ресурсы для получения актуальных научных данных и проведения исследований;</li> <li>- использовать программные инструменты для анализа и визуализации научных данных.</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями в контексте научных исследований;</li> <li>- техниками использования глобальных информационных ресурсов и программных средств для научных целей;</li> <li>- практическими навыками работы с программами для обработки и анализа данных.</li> </ul>	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены
ОПК-12	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы автоматизированного проектирования (CAD, CAM, CAE);</li> <li>- основные алгоритмы и цифровые системы, используемые в проектировании машиностроительных изделий;</li> <li>- технологии и инструменты для моделирования и симуляции деталей и узлов машин.</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 70-100%	Выполнение менее 70%
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования машиностроительных изделий;</li> <li>- применять цифровые системы для проектирования и моделирования деталей и узлов различной сложности;</li> <li>- использовать современные</li> </ul>	Решение стандартных практических задач	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

	CAD/CAM/CAE системы для проектирования и анализа машиностроительных изделий.			
	владеть: - навыками разработки и внедрения алгоритмов для автоматизированного проектирования; - техниками работы с цифровыми системами и программными средствами для проектирования и моделирования; - практическими навыками использования CAD/CAM/CAE систем в проектировании машиностроительных изделий.	Решение прикладных задач в конкретной предметной области	Продемонстрирован верный ход решения в большинстве задач	Задачи не решены

или  
«отлично»;  
«хорошо»;  
«удовлетворительно»;  
«неудовлетворительно».

Компетенция	Результаты обучения, характеризующие сформированность компетенции	Критерии оценивания	Отлично	Хорошо	Удовл.	Неудовл.
ОПК-6	знать: - принципы и методы использования информационно-коммуникационных технологий в научных исследованиях; - основные глобальные информационные ресурсы, их структуру и функциональные возможности; - программное обеспечение и инструменты, применяемые для сбора, обработки и анализа научных данных.	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	уметь: - эффективно использовать информационно-коммуникационные технологии для поиска, сбора и обработки научной информации; - применять глобальные информационные ресурсы для получения актуальных научных данных и проведения исследований; - использовать программные инструменты для анализа и визуализации научных данных.	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: - навыками работы с информационно-коммуникационными технологиями в контексте научных исследований; - техниками использования глобальных информационных ресурсов и программных средств для научных целей; - практическими навыками работы с программами для обработки и анализа данных.	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

ОПК-12	<p>знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- принципы и методы автоматизированного проектирования (CAD, CAM, CAE);</li> <li>- основные алгоритмы и цифровые системы, используемые в проектировании машиностроительных изделий;</li> <li>- технологии и инструменты для моделирования и симуляции деталей и узлов машин.</li> </ul>	Тест	Выполнение теста на 90-100%	Выполнение теста на 80-90%	Выполнение теста на 70-80%	В тесте менее 70% правильных ответов
	<p>уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- разрабатывать алгоритмы для автоматизированного проектирования машиностроительных изделий;</li> <li>- применять цифровые системы для проектирования и моделирования деталей и узлов различной сложности;</li> <li>- использовать современные CAD/CAM/CAE системы для проектирования и анализа машиностроительных изделий.</li> </ul>	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
	<p>владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- навыками разработки и внедрения алгоритмов для автоматизированного проектирования;</li> <li>- техниками работы с цифровыми системами и программными средствами для проектирования и моделирования;</li> <li>- практическими навыками использования CAD/CAM/CAE систем в проектировании машиностроительных изделий.</li> </ul>	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. Какие системы не являются системами совместного планирования материальных и финансовых ресурсов?

- MRP II (Manufacturing resource planning);
- ERP (Enterprise resource planning);
- SCM (Supply Chain Management).

2. OLAP – это...?

a) класс приложений и технологий, предназначенных для оперативной аналитической обработки многомерных данных (сбор, хранение, анализ) для анализа деятельности корпорации и прогнозирования будущего состояния с целью поддержки принятия управленческих решений;

b) это технология поддержки процесса принятия решений, основанная на

выявления скрытых закономерностей и систематических взаимосвязей между переменными внутри больших массивов информации, которые затем можно применить к новым совокупностям данных;

с) система, позволяющая добиваться максимальной гибкости при работе с большими объемами разнородных данных в интерактивном режиме: строить бизнес-модели, выявлять скрытые тренды, прогнозировать тенденции развития компании и т.д.

3. При определении возможности внедрения СППР на предприятие следует учитывать:

а) Структурированность решаемых управленческих задач и уровень иерархии управления фирмой, на котором решение должно быть принято;

б) Принадлежность решаемой задачи к той или иной функциональной сфере бизнеса и вид используемой информационной технологии;

с) Все вышеперечисленное.

4. Системы поддержки принятия решений возникли в начале 70-х 20 столетия благодаря:

а) появлению ЭВМ и развитию телекоммуникационных сетей;

б) развитию управленческих информационных систем и успехам в создании систем искусственного интеллекта;

с) достижению в сфере электронных таблиц и интеллектуальному анализу данных.

5. ИСУ является классом аналитических систем, представляющих собой конечные решения для:

а) менеджеров и бухгалтеров;

б) управленцев и аналитиков;

с) аналитиков и специалистов оперативного уровня.

6. Информационная автоматизированная система управления – это...?

а) система, которая обеспечивает конечным пользователям, принимающим решение, легкий и удобный доступ к данным и моделям с целью принятия решений в слабоструктурированных и неструктурированных ситуациях в разных областях человеческой деятельности;

б) автоматизированные системы, которые помогают лицам, принимающим решение, использовать данные и модели для решения неструктурированных и слабоструктурированных проблем;

с) многоуровневые иерархические автоматизированные системы, которые обеспечивают комплексную автоматизацию управления на всех уровнях и охватывают весь цикл работ от проектирования до сбыта продукции.

7. Основными классификационными признаками, определяющими вид ИАСУ, являются:

- a) сфера функционирования объекта, вид управляемого процесса, уровень в системе управления;
- b) масштаб организации и объемы информационных работ;
- c) особенность экономической системы, ее отраслевая принадлежность, форма собственности, размер, характер деятельности предприятия.

#### 8 Экспертные системы – это...?

- a) системы информационного обеспечения для подготовки информационных сообщений краткосрочного использования тактического или стратегического характера, например, с использованием данных из базы данных и структурированных, формализованных процедур.
- b) информационные консультирующие и/или принимающие решения системы, основанные на структурированных, часто плохо формализуемых процедурах, использующих опыт, интуицию, т.е. поддерживающие или моделирующие работу экспертов, интеллектуальные особенности;
- c) системы поддержки задач принятия решения в сложных системах, где необходимо использование знаний в достаточно широком диапазоне, особенно, в плохо формализуемых и плохо структурируемых системах, нечетких системах и при нечетких критериях принятия решения.

9 Анализ, как функция управления, большое значение приобретает на уровне:

- a) стратегическом;
- b) оперативном;
- c) функциональном.

10 Корпоративные информационные системы способны работать:

- a) на небольших предприятиях, с государственной формой собственности;
- b) только в территориально распределенных структурах;
- c) не только в территориально распределенных структурах, но и в системах любых предприятий, вне зависимости от их масштаба и формы собственности.

### **7.2.2 Примерный перечень заданий для решения стандартных задач**

1 В каком порядке осуществляются этапы конструкторской подготовки производства?

- a) разработка технического предложения, разработка технического задания, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочее проектирование;
- b) разработка технического задания, разработка технического предложения, рабочее проектирование, эскизное проектирование, техническое проектирование;
- c) разработка технического задания, разработка технического предложения, эскизное проектирование, техническое проектирование, рабочее проектирование;

рование;

d) разработка технического предложения, разработка технического задания, эскизное проектирование, рабочее проектирование, техническое проектирование.

2 Как называется совокупность процессов и работ, направленных на разработку конструкторской документации для серийного изготовления новых и совершенствования выпускаемых изделий:

- a) технологическая подготовка производства;
- b) конструкторская подготовка производства;
- c) техническая подготовка производства;
- d) организационная подготовка производства.

3 Содержание конструкторской подготовки производства определяется:

- a) ЕСТПП;
- b) ЕСКД;
- c) МТС;
- d) ЕТКС.

4 Завершающим этапом в конструкторской подготовке производства является:

- a) эскизное проектирование;
- b) техническое предложение;
- c) рабочее проектирование;
- d) техническое задание;
- e) техническое проектирование.

5 Укажите факторы, от которых зависит количество этапов конструкторской подготовки производства и их содержание:

- a) сложность и новизна разрабатываемого вида продукции;
- b) масштаб будущего производства;
- c) характер распределения работ между организациями-исполнителями;
- d) наличие экспериментальной базы.

6 Оценить эффективность новой или усовершенствованной техники можно:

- a) по динамике затрат производителя;
- b) по динамике затрат потребителя;
- c) по системе показателей, оценивающих технику как объект производства и объект эксплуатации?

7 Выделите верные утверждения:

a) расходные показатели (материалоемкость, трудоемкость, капиталовложения, себестоимость) важны только для производителя нового изделия, но не интере-

суют его потребителя;

b) себестоимость станко-часа - расходный показатель для сферы эксплуатации оборудования;

c) только надежность и долговечность характеризуют качество станка, а эксплуатационно-технические характеристики не существенны.

8 При наличии нескольких вариантов конструкции техники, полностью удовлетворяющих эксплуатационным требованиям, предпочтение отдается конструкции:

a) с меньшей трудоемкостью изготовления;

b) с меньшей материалоемкостью;

c) с меньшей степенью конструктивной стандартизации и унификации;

d) с большей трудоемкостью изготовления;

e) с большей материалоемкостью;

f) с большей степенью конструктивной стандартизации и унификации.

9 Как называется комплекс мероприятий, обеспечивающих технологическую готовность производства, т. е. наличие на предприятии полных комплектов конструкторской и технологической документации и средств технологического оснащения, необходимых для выпуска заданного объема продукции с установленными технико-экономическими показателями:

a) технологическая подготовка производства;

b) конструкторская подготовка производства;

c) техническая подготовка производства;

d) организационная подготовка производства.

10 Как называется комплекс нормативно-технических мероприятий по совершенствованию изделий, внедрению технологических процессов и оснащению производства:

a) технологическая подготовка производства;

b) конструкторская подготовка производства;

c) техническая подготовка производства;

d) организационная подготовка производства.

### **7.2.3 Примерный перечень заданий для решения прикладных задач**

1. CAD – это

a) проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ

b) инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ

c) автоматизированное программирование устройств ЧПУ станков

d) автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства

2. CAE – это

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

### 3. САМ — это

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

### 4. CAQ – определяет

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

### 5. CAP – это

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

### 6. CIM – это

- a) автономное проектирование технологических процессов, например, при подготовке производства
- b) инженерные расчёты с помощью ЭВМ, исключая автоматизирование чертёжных работ
- c) проектирование и конструирование с помощью ЭВМ или черчение с помощью ЭВМ взаимодействие всех названных отдельных сфер деятельности производственного предприятия, поддерживаемого ЭВМ

7. Система Автоматизированного Проектирования (САПР) – это

- a) комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность аппаратных и информационных средств)
- b) комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность программно-аппаратных и информационных средств)
- c) комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность программных и аппаратных средств)
- d) комплекс средств автоматизации проектирования (совокупность программных и информационных средств)

8. Автоматизированное проектирование – это

- a) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется человеком
- b) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется взаимодействием людей
- c) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется ЭВМ
- d) проектирование, при котором отдельные преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представления описаний на различных языках осуществляется взаимодействием человека и ЭВМ)

9. Автоматическое проектирование – это

- a) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия человека
- b) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия ЭВМ
- c) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия САПР
- d) проектирование, при котором все преобразования описаний объекта и (или) алгоритма его функционирования или алгоритма процесса, а также представление описаний на различных языках осуществляются без участия вычислительной техники

10. Проектное решение – это

- a) промежуточное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или

окончания проектирования

b) конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования

c) промежуточное или конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для окончания проектирования

d) промежуточное или конечное описание объекта проектирования, необходимое и достаточное для рассмотрения и определения дальнейшего направления или окончания проектирования

#### **7.2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету**

1. Основные понятия цифровизации.
2. Безбумажное представление информации
3. Цифровой двойник изделия.
4. Цифровой двойник производства.
5. Интегрированная информационная среда.
6. Содержание этапов жизненного цикла изделия
7. Схема обобщенного жизненного цикла изделия.
8. Параллельный инжиниринг.
9. Современные технологии конструкторско-технологической подготовки производства.
10. Информационная поддержка управления ресурсами
11. Управление конфигурацией изделия.
12. Понятие контрольных и рабочих структур в проектировании изделий.
13. Пользовательский интерфейс PLM системы Teamcenter
14. Основные приемы работы в Teamcenter / NX.
15. Управление изменениями изделия в Teamcenter
16. Использование НСИ.
17. Автоматизация процессов конструкторской подготовки. Workflow.
18. Управление качеством. CAD/CAM/CAE-системы на этапах жизненного цикла изделия.

#### **7.2.5 Примерный перечень заданий для подготовки к экзамену**

1. Влияние цифровизации на эффективность управления производственными процессами и проектированием.
2. Опишите процесс создания и использования цифрового двойника изделия и его преимущества для проектирования и производства.
3. Разъясните концепцию цифрового двойника производства и его влияние на оптимизацию производственных процессов.
4. Переход к безбумажному представлению информации: основные этапы и преимущества для машиностроительных предприятий.
5. Опишите интеграцию PLM систем с другими информационными системами предприятия (ERP, MES) и её значение.
6. Основные функции и возможности интерфейса PLM системы Teamcenter, необходимые для эффективного управления проектами.

7. Принципы параллельного инжиниринга и его влияние на сокращение времени разработки и вывода продукции на рынок.
8. Современные технологии, применяемые для конструкторско-технологической подготовки производства, и их влияние на качество и скорость разработки.
9. Основные этапы жизненного цикла изделия и роль каждого этапа в обеспечении качества и надежности конечной продукции.
10. Принципы управления изменениями в проектной документации и их реализация в системах Teamcenter/NX.
11. Роль и задачи информационной поддержки управления ресурсами в рамках цифрового предприятия.
12. Объясните понятие конфигурационного управления изделием и его значение для обеспечения качества и надежности продукции.
13. Разработка и использование контрольных и рабочих структур в проектировании изделий: задачи и преимущества.
14. Основные приёмы работы с системой Teamcenter и их применение в реальных проектах.
15. Методы автоматизации процессов конструкторской подготовки в PLM системах и их влияние на эффективность работы.
16. Роль и задачи управления качеством на различных этапах жизненного цикла изделия с использованием CAD/CAM/CAE систем.
17. Примеры использования нормативно-справочной информации (НСИ) в процессе проектирования и производства изделий.
18. Влияние цифровой трансформации на традиционные методы проектирования и подготовки производства в машиностроении.

#### **7.2.6. Методика выставления оценки при проведении промежуточной аттестации**

Экзамен проводится по тест-билетам, каждый из которых содержит 10 вопросов и задачу. Каждый правильный ответ на вопрос в тесте оценивается 1 баллом, задача оценивается в 10 баллов (5 баллов верное решение и 5 баллов за верный ответ). Максимальное количество набранных баллов – 20.

1. **Оценка «Неудовлетворительно»** ставится в случае, если студент набрал менее 6 баллов.

2. **Оценка «Удовлетворительно»** ставится в случае, если студент набрал от 6 до 10 баллов

3. **Оценка «Хорошо»** ставится в случае, если студент набрал от 11 до 15 баллов.

4. **Оценка «Отлично»** ставится, если студент набрал от 16 до 20 баллов.

### 7.2.7 Паспорт оценочных материалов

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции	Наименование оценочного средства
1	Понятие цифровизации производства Базовые принципы управления жизненным циклом изделия.	ОПК-6, ОПК-12	Тест, защита лабораторных работ
2	PLM Технологии Информационная поддержка конструкторской подготовки производства	ОПК-6, ОПК-12	Тест, защита лабораторных работ
3	Информационное обеспечение конструкторской подготовки Реинжиниринг рабочих процессов.	ОПК-6, ОПК-12	Тест, защита лабораторных работ
4	Понятие цифровизации производства Базовые принципы управления жизненным циклом изделия.	ОПК-6, ОПК-12	Тест, защита лабораторных работ
5	PLM Технологии Информационная поддержка конструкторской подготовки производства	ОПК-6, ОПК-12	Тест, защита лабораторных работ
6	Информационное обеспечение конструкторской подготовки Реинжиниринг рабочих процессов.	ОПК-6, ОПК-12	Тест, 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 методике 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 методике выставления оценки при проведении промежуточной аттестации.

Решение прикладных задач осуществляется, либо при помощи компьютерной системы тестирования, либо с использованием выданных задач на бу-

мажном 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. Бредихин А.В. Основы работы в TEAMCENTER [Электронный ресурс]: Учеб. пособие. - Электрон. текстовые, граф. дан. ( 12 Мб ). - Воронеж: ФГБОУ ВПО "Воронежский государственный технический университет",

2. Яблочников, Е. И. Компьютерные технологии в жизненном цикле изделия: учебное пособие / Е. И. Яблочников, Ю. Н. Фомина, А. А. Саломатина. — Санкт-Петербург: Университет ИТМО, 2010. — 188 с. — ISBN 2227-8397. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/67218.html> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

3. Самойлова, Е. М. Основы CALS-технологий: учебное пособие / Е. М. Самойлова. — Саратов: Ай Пи Ар Медиа, 2019. — 127 с. — ISBN 978-5-4497-0225-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/86703.html> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

4. Губич, Л. В. Информационные технологии поддержки жизненного цикла изделий машиностроения. Проблемы и решения: монография / Л. В. Губич. — Минск: Белорусская наука, 2010. — 302 с. — ISBN 978-985-08-1243-8. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/12300.html> (дата обращения: 22.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

### **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
- Teamcenter
- NX

Свободно распространяемое ПО:

- Adobe Acrobat Reader

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**

Специализированная лекционная аудитория, оснащенная оборудованием для лекционных демонстраций и проекционной аппаратурой.

Учебные лаборатории:

- “Цифровое моделирование и проектирование изделий”.

- “Интеллектуальные системы управления и навигации”.

Дисплейный класс, оснащенный компьютерными программами для проведения лабораторного практикума.

Кабинеты, оборудованные проекторами и интерактивными досками.

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

По дисциплине «Цифровые методы управления жизненным циклом изделия» 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; 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 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	<p>Самостоятельная работа студентов способствует глубокому усвоению учебного материала и развитию навыков самообразования. Самостоятельная работа предполагает следующие составляющие:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- работа с текстами: учебниками, справочниками, дополнительной литературой, а также проработка конспектов лекций;</li> <li>- выполнение домашних заданий и расчетов;</li> <li>- работа над темами для самостоятельного изучения;</li> <li>- участие в работе студенческих научных конференций, олимпиад;</li> <li>- подготовка к промежуточной аттестации.</li> </ul>
Подготовка к промежуточной аттестации	<p>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 зачетом, зачетом с оценкой три дня эффективнее всего использовать для повторения и систематизации материала.</p>

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

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

1.