

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

«УТВЕРЖДАЮ»
Директор института
А.И. Елкин
« 31 » *августа* 20*21* г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Информационные технологии управления производством (CALS-технологии)»

направление подготовки / специальность

28.03.02 «Наноинженерия»

(код и наименование направления подготовки (специальности))

направленность (профиль) подготовки

Инженерные нанотехнологии в машиностроении

(направленность (профиль) подготовки)

г. Владимир
2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Информационные технологии управления предприятием» являются: формирование у студентов основных понятий, связанных с принципами проектирования и создания современных информационных систем управления производством, освоение общего методологического подхода к внедрению современных CALS-технологий на предприятиях машиностроительной отрасли с учетом их специфики.

Задачи изучения дисциплины:

- ознакомление студентов с основными базовыми принципами CALS/ИПИ – технологий;
- получение теоретических и практических навыков построение интегрированной информационной среды предприятия;
- ознакомление студентов с основными процессами и этапами жизненного цикла изделий, таких как маркетинг, проектирование, производство, эксплуатация, утилизация.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Информационные технологии управления предприятием» относится к части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (дисциплины по выбору) учебного плана подготовки бакалавров по направлению 28.03.02 «Наноинженерия».

Пререквизиты дисциплины: Компьютерные технологии в машиностроении, Системы конечно-элементного анализа, САПР технологических процессов.

Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечивающими (предыдущими) дисциплинами и обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

Наименование обеспечивающих (предыдущих) дисциплин и обеспечиваемых (последующих) дисциплин	Разделы данной дисциплины, которые необходимы для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
	8 семестр		
	1	2	3
Предшествующие дисциплины			
1. Компьютерные технологии в машиностроении.	+	+	+
2. Системы конечно-элементного анализа.		+	
3. САПР технологических процессов.		+	+
Последующие дисциплины			
1. Автоматизированное проектирование наносистем.	+	+	+
2. Выпускная квалификационная работа.	+	+	+

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП:

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-4	ПК-4.1. Знает опыт ведущих организаций при проектировании изделий из	Знает: – основные положения CALS/ИПИ – технологий; – типы ресурсов предприятия	Тестовые вопросы Отчёт по практической работе

	<p>наноструктурированных композитных материалов. ПК-4.2. Умеет разрабатывать эскизные, технические и рабочие проекты изделий из наноструктурированных композитных материалов. ПК-4.3. Владеет навыками разработки проектной документации опытного образца (опытной партии) изделий из наноструктурированных композитных материалов.</p>	<p>и основные системы для управления ресурсами предприятия. Умеет: – управлять процессами хранением данных и документов при проектировании изделий из наноструктурированных композитных материалов. Владеет: – навыками в решении задач управления данными об изделиях, а также навыками информационного моделирования жизненного цикла изделий.</p>	
--	---	--	--

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов

4.1 Тематический план (форма обучения - очная)

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником (в часах)					Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра), форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	В форме практической подготовки	СРП		
1	Раздел 1. Основные положения CALS/ИПИ – технологий. Стратегия и задачи CALS/ИПИ.	8	1-3	2	2	-	0,2	2	28	Рейтинг-контроль №1
2	Раздел 2. Информационная среда жизненного цикла изделий. Процессы и этапы жизненного цикла изделий.	8	4-7	3	3	-	0,3	3	28	Рейтинг-контроль №2
3	Раздел 3. Технология управления данными об изделиях. Применение CALS/ИПИ – технологий на промышленных предприятиях.	8	8-10	3	3	-	0,3	3	28	Рейтинг-контроль №3
Итого за 8 семестр:				8	8	-		8	84	Зачет с оценкой
Итого по дисциплине:				8	8	-		8	84	Зачет с оценкой

4.2. Содержание лекционных занятий

Раздел 1. Основные положения CALS/ИПИИ – технологий. Стратегия и задачи CALS/ИПИИ.

Тема 1. Стратегия и задачи CALS/ИПИИ.

Тема 2. Этапы становления CALS/ИПИИ – технологий.

Тема 3. Базовые принципы CALS/ИПИИ – технологий.

Раздел 2. Информационная среда жизненного цикла изделий. Процессы и этапы жизненного цикла изделий.

Тема 1. Информационная среда жизненного цикла изделий.

Тема 2. Процессы и этапы жизненного цикла изделий.

Тема 3. Управление ресурсами предприятия.

Раздел 3. Технология управления данными об изделиях. Применение CALS/ИПИИ – технологий на промышленных предприятиях.

Тема 1. Задачи и функции PDM-системы.

Тема 2. Применение CALS/ИПИИ – технологий на промышленных предприятиях.

Тема 3. Управление процессами и ресурсами на предприятии.

4.3. Содержание практических занятий

Раздел 1. Основные положения CALS/ИПИИ – технологий. Стратегия и задачи CALS/ИПИИ.

Тема 1-2. Стратегия и задачи CALS/ИПИИ – технологий.

Содержание занятий: Выбор (разработка) стратегии внедрения CALS/ИПИИ – технологий на предприятиях.

Тема 3. Управление конфигурацией изделия.

Содержание занятий: Изучение принципов управления изделиями на основе технологий сквозного проектирования.

Раздел 2. Информационная среда жизненного цикла изделий. Процессы и этапы жизненного цикла изделий.

Тема 1-3. Интегрированная информационная среда предприятия.

Содержание занятий: Ознакомление с методикой и приобретение навыков внедрения CALS/ИПИИ – технологий на промышленных предприятиях.

Раздел 3. Технология управления данными об изделиях. Применение CALS/ИПИИ – технологий на промышленных предприятиях.

Тема 1-3. Гибкие производственные системы и компьютеризированные интегрированные производства.

Содержание занятий: Ознакомление с особенностями гибких производственных систем и компьютеризированных интегрированных производств на основе CALS/ИПИИ – технологий.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

5.1 Текущий контроль успеваемости

Проводится трижды в течение учебного семестра в соответствии с "Положением о рейтинговой системе комплексной оценки знаний студентов во Владимирском государственном университете имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых" в следующие сроки:

- рейтинг-контроль № 1 – 5 – 6 неделя семестра;
- рейтинг-контроль № 2 – 11 – 12 неделя семестра;
- рейтинг-контроль № 3 – 17 - 18 неделя семестра.

Вопросы к рейтинг-контролю №1.

1. Что понимается под термином PDM система?
2. Какие системы управления жизненным циклом изделия вы знаете?
3. Какие системы автоматизации проектных работ вы знаете?
4. Что понимается под термином CALS система?
5. Какие системы управления хранением данных и документов вы знаете?
6. Что такое жизненный цикл изделия?
7. Какими свойствами должна обладать единая интегрированная модель изделия?
8. Может ли интегрированная модель представлять модель изделия, модель процессов, модель производственной среды?
9. Какие базовые принципы CALS реализует интегрированная информационная среда?
10. В чем заключается основное преимущество параллельного инжиниринга?

Вопросы к рейтинг-контролю № 2

1. При использовании каких систем возможен параллельный инжиниринг?
2. Какие CAD системы вы знаете?
3. Какие CAM системы вы знаете?
4. Какие CAE системы вы знаете?
5. Что такое реинженеринг бизнес-процессов?
6. Что обозначает аббревиатура ERP?
7. Что обозначает аббревиатура MRP?
8. Что обозначает аббревиатура SCADA?
9. Что обозначает аббревиатура CNC?
10. Что такое виртуальная инженерия?

Вопросы к рейтинг-контролю № 3

1. Какие этапы входят в виртуальную инженерию?
2. Как может классифицироваться виртуальное производство?
3. Что такое производственно - ориентированное виртуальное производство?
4. В чем основное преимущество CALS-технологий?
5. Что такое виртуальный завод?
6. В использовании чего заключается виртуальное проектирование?
7. Какова главная цель цифровой имитации?
8. Для чего необходимо виртуальное прототипирование?

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Вопросы к зачету с оценкой

1. Что понимается под термином PDM система?
2. Какие системы управления жизненным циклом изделия вы знаете?

3. Какие системы автоматизации проектных работ вы знаете?
4. Что понимается под термином CALS система?
5. Какие системы управления хранением данных и документов вы знаете?
6. Что такое жизненный цикл изделия?
7. Какими свойствами должна обладать единая интегрированная модель изделия?
8. Может ли интегрированная модель представлять модель изделия, модель процессов, модель производственной среды?
9. Какие базовые принципы CALS реализует интегрированная информационная среда?
10. В чем заключается основное преимущество параллельного инжиниринга?
11. При использовании каких систем возможен параллельный инжиниринг?
12. Какие CAD системы вы знаете?
13. Какие CAM системы вы знаете?
14. Какие CAE системы вы знаете?
15. Что такое реинженеринг бизнес-процессов?
16. Что обозначает аббревиатура ERP?
17. Что обозначает аббревиатура MRP?
18. Что обозначает аббревиатура SCADA?
19. Что обозначает аббревиатура CNC?
20. Что такое виртуальная инженерия?
21. Какие этапы входят в виртуальную инженерию?
22. Как может классифицироваться виртуальное производство?
23. Что такое производственно - ориентированное виртуальное производство?
24. В чем основное преимущество CALS-технологий?
25. Что такое виртуальный завод?
26. В использовании чего заключается виртуальное проектирование?
27. Какова главная цель цифровой имитации?
28. Для чего необходимо виртуальное прототипирование?

5.3 Самостоятельная работа обучающегося

Для организации самостоятельной работы студентов (самостоятельной проработки теоретического материала, подготовки по лекционному материалу, подготовки к практическим занятиям) рекомендуются учебно-методические пособия и указания из основного и дополнительного списка, перечисленные в разделе 6 настоящей рабочей программы.

Задания к самостоятельной работе по дисциплине

Раздел 1. Основные положения CALS/ИПИ – технологий. Стратегия и задачи CALS/ИПИ.

Тема 1. Этапы развития информационных технологий управления производством с точки зрения интеграции производственных объектов и развития компьютерной техники.

Тема 2. Маркетинг, проектирование, производство, эксплуатация, утилизация, как основные процессы жизненного цикла изделий.

Тема 3. Общая база данных для предприятия. Понятие интегрированная модель изделия.

Раздел 2. Информационная среда жизненного цикла изделий. Процессы и этапы жизненного цикла изделий.

Тема 1. Модульный принцип построения интегрированной модели изделия.

Тема 2. Цели и функции интегрированной информационной среды предприятия.

Управление хранением данных и документов.

Тема 3. Управление составом изделия. Управление потоком работы.

Раздел 3. Технология управления данными об изделиях. Применение CALS/ИПИ – технологий на промышленных предприятиях.

Тема 1. Структура и состав изделия. Контроль результатов изменения.

Тема 2. Поддержка выполнения процессов. Концепция и задачи гибких производственных систем.

Тема 3. Концепция, задачи и функции автоматизированных систем управления жизненным циклом изделий.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронной библиотеке ВлГУ
Основная литература		
1. Информационные технологии управления: Учебник / Б.В. Черников. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, - 368 с.: ISBN 978-5-8199-0524-1.	2013	http://znanium.com/bookread2.php?book=373345
2. Информационные технологии управления проектами: Учебное пособие / Н.М. Светлов, Г.Н. Светлова. - 2 изд., перераб. и доп. - М.: НИЦ ИНФРА-М, - 232 с.: ISBN 978-5-16-004472-9.	2015	http://znanium.com/bookread2.php?book=429103
3. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина. - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ Инфра-М, - 384 с. ISBN 978-5-8199-0316-2.	2013	http://znanium.com/bookread2.php?book=368454
Дополнительная литература		
1. Ясенев, В. Н. Информационные системы и технологии в экономике: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям экономики и управления В. Н. Ясенев. - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: ЮНИТИ-ДАНА, 560 с. - ISBN 978-5-238-01410-4.	2012	http://znanium.com/bookread2.php?book=391257
2. Информационные технологии в управлении технологическими процессами цветной металлургии: лаб. практикум / Б. М. Горенский, О. В. Кирякова, Л. А. Лапина и др. - Красноярск: Сиб. Фед. ун-т, - 148 с. - ISBN 978-5-7638-2508-4.	2012	http://znanium.com/bookread2.php?book=492105
3. Информационные технологии: Учебное пособие / Л.Г. Гагарина, Я.О. Теплова, Е.Л. Румянцева и др.; Под ред. Л.Г. Гагариной - М.: ИД ФОРУМ: НИЦ ИНФРА-М, 320 с. ISBN 978-5-8199-0608-8.	2015	http://znanium.com/bookread2.php?book=471464

6.2. Периодические издания:

- Научно-технический журнал «Информационные технологии»;
- Научно-технический журнал «Информационные технологии и вычислительные системы»;
- Научно-технический и производственный журнал «Вестник компьютерных и информационных технологий»

6.3. Интернет-ресурсы:

- Образовательный информационный портал НИЦ CALS-технологий «Прикладная логистика»: <http://www.cals.ru/>
- Консалтинговый портал «Pro/technologies»: <http://www.pro-technologies.ru/product/Windchill/>
- Проблемно-ориентированный портал «CAD/CAE/CAM/CALS-технологии»: <http://cad.tu-bryansk.ru>

Учебно-методические издания

1. Беляев Л.В. Методические указания к практическим работам по дисциплине «Информационные технологии управления производством (CALS-технологии)» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

2. Беляев Л.В. Методические рекомендации к выполнению самостоятельной работы по дисциплине «Информационные технологии управления производством (CALS-технологии)» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

3. Беляев Л.В. Оценочные средства по дисциплине «Информационные технологии управления производством (CALS-технологии)» для студентов направления 28.03.02 [Электронный ресурс] / сост. Беляев Л.В.; Влад. гос. ун-т. ТМС - Владимир, 2021. - Доступ из корпоративной сети ВлГУ. - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

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

1) Портал Центр дистанционного обучения ВлГУ [электронный ресурс] / - Режим доступа: <http://cs.cdo.vlsu.ru/>

2) Раздел официального сайта ВлГУ, содержащий описание образовательной программы [электронный ресурс] / - Режим доступа: Образовательная программа Образовательная программа 28.03.02 «Наноинженерия» <http://op.vlsu.ru/index.php?id=169>

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения занятий лекционного типа и занятий практического типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Перечень используемого лицензионного программного обеспечения: MS Windows, MS Excel, Kompas 3D.

8. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ

8.1. Учебно-методические пособия для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Учебно-методические материалы для самостоятельной и аудиторной работы обучающихся из числа инвалидов предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации.

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

8.2. Материально-техническое обеспечение дисциплины для лиц с ОВЗ

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения.

При обучении студентов с нарушениями слуха предусмотрено использование звукоусиливающей аппаратуры, мультимедийных средств и других технических средств приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями слуха, мобильной системы обучения для студентов с инвалидностью, портативной индукционной системы. Учебная аудитория, в которой обучаются студенты с нарушением слуха, оборудована компьютерной техникой, аудиотехникой, видео-техникой, электронной доской, мультимедийной системой.

При обучении студентов с нарушениями зрения предусмотрено использование в лекционных и учебных аудиториях возможности просмотра удаленных объектов (например, текста на доске или слайда на экране) при помощи видеоувеличителей для удаленного просмотра.

При обучении студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата используются альтернативные устройства ввода информации и другие технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с нарушениями опорно-двигательного аппарата, мобильной системы обучения для людей с инвалидностью.

8.3. Требования к фонду оценочных средств для лиц с ОВЗ

Для студентов с ограниченными возможностями здоровья предусмотрены дополнительные оценочные средства, перечень которых указан в таблице 1.

Таблица 1 – Дополнительные средства оценивания для студентов с инвалидностью

Категории студентов	Виды дополнительных оценочных средств	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные лабораторные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные лабораторные, самостоятельные	Преимущественно дистанционными методами

	работы, вопросы к зачету	
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные лабораторные, самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, исходя из состояния обучающегося на момент проверки

8.4. Методические рекомендации по оценочным средствам для лиц с ограниченными возможностями здоровья

Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной форме;
- в печатной форме с увеличенным шрифтом;
- в форме электронного документа;
- методом чтения ассистентом задания вслух;
- предоставление задания с использованием сурдоперевода.

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы.

Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге;
- набор ответов на компьютере;
- набор ответов с использованием услуг ассистента;
- представление ответов устно.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов по дисциплине предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме увеличенным шрифтом.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

- в форме электронного документа;
- в печатной форме.

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС
ВО по направлению 28.03.02 «Наноинженерия»

Рабочую программу составил доцент каф. Технологии. Богатырев Н.В.
(ФИО, подпись)

Рецензент (представитель работодателя):
Главный инженер ООО «ТАГ-Инжиниринг»

Богатырев Н.В.
(место работы, должность, ФИО, подпись)



Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Технология машиностроения
Протокол № 1 от 20.08.2021 года

Заведующий кафедрой д.т.н., профессор Морозов В.В.
(ФИО, подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании учебно-методической комиссии
направления 28.03.02 «Наноинженерия»

Протокол № 1 от 31.08.2021 года

Председатель комиссии д.т.н., профессор Морозов В.В.
(ФИО, подпись)