

# Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы магистратуры

Рабочая программа по дисциплине «Проектирование единого информационного пространства виртуального предприятия» является составной частью основной образовательной программы (ООП) академической магистратуры «Системы автоматизации информационных и технологических процессов предприятия», разработанной в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.04.04 «Автоматизация технологических процессов и производств» (уровень магистратуры), утверждённым приказом Минобрнауки России от 30.10.2014 г. № 1420.

*Целью освоения дисциплины* «Проектирование единого информационного пространства виртуального предприятия» является изучение структуры виртуального предприятия и его компонентов, выявление взаимосвязей информационных потоков производственного типа, разработка системного подхода к проектированию единого информационного пространства виртуального предприятия (ЕИПВП), формирование теоретического базиса, развитие способности к самостоятельной работе.

*Задачи дисциплины:*

1. Системный подход к проектированию виртуальных предприятий.
2. Основные автоматизированные системы виртуального предприятия.
3. Современные подходы к проектированию единого информационного пространства виртуального предприятия.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Коды**  **компетенции** | **Содержание**  **компетенций** | **Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине** |
| ПК-5 | Способность разрабатывать функциональную, логическую и техническую организацию автоматизированных и автоматических производств, их элементов, технического, алгоритмического и программного обеспечения на базе современных методов, средств и технологий проектирования. | Знать: возможности современных средств моделирования для создания единого информационного пространства виртуальных предприятий.  Уметь: эффективно использовать компьютерные средства для решения задач моделирования ЕИПВП.  Владеть: современными методами моделирования ЕИПВП. |
| ПК-6 | Способность осуществлять модернизацию и автоматизацию действующих и проектирование новых автоматизированных и автоматических производственных и технологических процессов с использованием автоматизированных средств и систем технологической подготовки производства, разрабатывать и практически реализовывать средства и системы автоматизации и управления различного назначения. | Знать: возможности современных технических средств автоматизации для создания ЕИПВП.  Уметь: отслеживать современные тенденции развития стандартов, программного обеспечения и технологий для проектирования ЕИВП.  Владеть: современными средствами разработки ЕИПВП. |

# Место дисциплины в структуре ООП магистратуры

Дисциплина «Проектирование единого информационного пространства виртуального предприятия» является обязательной, относится к вариативной части блока профессиональных дисциплин.

Дисциплина изучается по очной форме обучения на 2 курсе в 1 семестре.

*Пререквизиты дисциплины*. Для изучения дисциплины обучаемый должен

**Знать:**

* основные принципы построения алгоритмов;

**Уметь:**

* работать в прикладной компьютерной среде *MS Office*.

**Владеть:**

* методами компьютерной разработки функциональных процессов.

*Взаимосвязь с другими дисциплинами.* Данная дисциплина базируется на следующих дисциплинах учебного плана: «Программирование и алгоритмизация», «Информатика», «Компьютерная графика».

Программа курса ориентирована на возможность расширения и углубления знаний, умений и навыков магистра для успешной профессиональной деятельности.

*Постреквизиты дисциплины.* Компетенции, полученные в результате освоения дисциплины необходимы обучающемуся при изучении следующих дисциплин: «Преддипломная практика», «Научно-исследовательская работа».

# Объём дисциплины и виды учебной работы

1. Общая трудоёмкость (объём) дисциплины составляет 3 зачётные единицы, 108 часов.

|  |  |
| --- | --- |
| **Вид учебной работы** | **Всего часов**  **(очная форма)** |
| Общая трудоёмкость дисциплины, в том числе: | 108 |
| Аудиторные занятия (всего), в том числе: | 36 |
| Лекции | 6 |
| Семинары и практические занятия | 30 |
| Самостоятельная работа (всего) | 72 |
| Самостоятельные занятия | 68 |
| Консультации в семестре | 4 |
| Вид промежуточной аттестации обучающихся: | Зачёт |

# Содержание дисциплины

В структурном отношении программа представлена следующими разделами:

I раздел. Системный подход к проектированию виртуальных предприятий.

II раздел. Основные автоматизированные системы виртуального предприятия.

# Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

|  |  |
| --- | --- |
| **Раздел дисциплины** | **Содержание** |
| **Раздел1. Системный подход к проектированию виртуальных предприятий** | |
| 1.1. Функционирование машиностроительного предприятия в условиях рыночной экономики и глобальной информатизации. | Виртуальное предприятие. Виды подготовки производства. Наукоёмкая продукция. Условия развития бизнес-процессов при конкуренции. |
| 1.2. Условия образования и функционирования виртуального предприятия. | Виртуальная творческая группа. Особенности создания и функционирования виртуального предприятия. Преимущества и риски при работе в условиях виртуального предприятия. |
| 1.3. Жизненный цикл продукции и CALS-технологии виртуальных предприятий | CALS/ИПИ–технологии. Базовые принципы CALS. Структура жизненного цикла продукции. Интегрированная логистическая поддержка. Взаимосвязи систем CALS/ИПИ-технологий предприятия. Функции основных систем CALS-технологий машиностроительного предприятия. Структура задач CALS/ИПИ-технологий. Распределённые производственные системы. |
| 1.4 Бизнес-процессы виртуального предприятия | Бизнес в электронной форме. Управление реализацией бизнес-процессов. Структура управления виртуальным предприятием. Реинжиниринг. Обобщённый алгоритм управления бизнес-процессом. Факторы, способствующие выбору бизнес-партнёров. |
| 1.5 Структура виртуального предприятия | Типовая структура базового элемента виртуального предприятия сферы малого бизнеса. Информационные связи машиностроительного предприятия  производственного типа. |
| 1.6 Системный подход к проектированию виртуального предприятия и его информационного пространства | Условия организации виртуального предприятия и его информационного пространства. Диаграммы Ганта. |
| 1.7 Внедрение электронных документов и электронной цифровой подписи | Электронный документ. Электронная цифровая подпись (ЭЦП). Структура электронного документа. Схема подготовки ключей электронной цифровой подписи. Сертификаты. Схема использования ЭЦП. |
| **Раздел2. Основные автоматизированные системы виртуального предприятия** | |
| 2.1. Системное обеспечение жизненного цикла изделий и процессов виртуального предприятия | Стандарт информационного обмена STEP. Сравнение CALS/ИПИ- и PLM-технологий. Стандарт ISO 9000. Производственный консалтинг. |
| 2.2. Система моделирования и управления бизнес-процессами | Архитектура интегрированных информационных систем (ARIS). Уровни планирования материальных ресурсов применительно к процессам. Обобщённая модель бизнес-процесса на уровне функций. Информационная модель бизнес-процесса по вводу в действие системы workflow в нотации ARIS. |
| 2.3. Моделирование элементарных транзакций информационных бизнес-процессов | Моделирование пользовательских полномочий информационной системы на обобщённую транзакцию. Моделирование путевого управления появлением информационного события. Логические отношения между событиями и функциями. Диаграмма взаимодействия при управлении с использованием сообщений. |
| 2.4. Система управления процессами создания изделий PDM-системы | Современные PDM-системы управления предприятиями класса ERP и MRP-2. Информационные связи исполнителей с зонами данных. Графический навигатор состава изделия. Алгоритм сопровождения элементарного маршрута работ в PDM-системе. |
| 2.5. Автоматизированные системы технологической подготовки производства | Технологичность конструкции. Электронные каталоги. Схема информационных и функциональных взаимосвязей при выполнении технической и технологической подготовки производства. |
| 2.6. Система управления производством: MRP-2 и ERP-системы | Автоматизированные системы управления производством (АСУП). Стандарт APICS. Планирование и управление производством в рамках MRP-2 и ERP. Развитые системы планирования. Компьютерные интегрированные системы. |
| 2.7. Система поставок и обслуживания: ILS-системы | Система интегрированной логистической поддержки (ILS). Работы системы по принципу «точно в срок». Расчёт страхового складского запаса. Анализ логистической поддержки изделий. Управление логистической поддержкой технологической системы. |

* 1. **Разделы дисциплины и трудоёмкость по видам учебных занятий (в академических часах).**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| № п/п | Тема | Общая трудоёмкость, всего часов | Контактная работа  обучающихся с преподавателем | | | Самостоятельная работа обучающихся | |
| Всего | Лекции | Семинары | Конс. | Самост. зан. |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Раздел 1. Системный подход к проектированию виртуальных предприятий | | **58** | **22** | **6** | **16** | **2** | **34** |
| 1.1 | Функционирование машиностроительного предприятия в условиях рыночной экономики и глобальной информатизации. | 8 | 3 | 1 | 2 |  | 5 |
| 1.2 | Условия образования и функционирования виртуального предприятия. | 9 | 3 | 1 | 2 | 1 | 5 |
| 1.3 | Жизненный цикл продукции и CALS-технологии виртуальных предприятий | 7 | 3 | 1 | 2 |  | 4 |
| 1.4 | Бизнес-процессы виртуального предприятия | 8 | 3 | 1 | 2 |  | 5 |
| 1.5 | Структура виртуального предприятия | 8 | 3 | 1 | 2 |  | 5 |
| 1.6 | Системный подход к проектированию виртуального предприятия и его информационного пространства | 11 | 5 | 1 | 4 | 1 | 5 |
| 1.7 | Внедрение электронных документов и электронной цифровой подписи | 7 | 2 |  | 2 |  | 5 |
| Раздел 2. Основные автоматизированные системы виртуального предприятия | | **50** | **14** |  | **14** | **2** | **34** |
| 2.1 | Системное обеспечение жизненного цикла изделий и процессов виртуального предприятия | 7 | 2 |  | 2 | 1 | 4 |
| 2.2 | Система моделирования и управления бизнес-процессами | 7 | 2 |  | 2 |  | 5 |
| 2.3 | Моделирование элементарных транзакций информационных бизнес-процессов | 7 | 2 |  | 2 |  | 5 |
| 2.4 | Система управления процессами создания изделий PDM-системы | 7 | 2 |  | 2 |  | 5 |
| 2.5 | Автоматизированные системы технологической подготовки производства | 8 | 2 |  | 2 | 1 | 5 |
| 2.6 | Система управления производством: MRP-2 и ERP-системы | 7 | 2 |  | 2 |  | 5 |
| 2.7 | Система поставок и обслуживания: ILS-системы | 7 | 2 |  | 2 |  | 5 |
|  | **Всего:** | **108** | **36** | **6** | **30** | **4** | **68** |

# Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

1. Гвоздева, Т.В. Проектирование информационных систем. Стандартизация : учебное пособие / Т.В. Гвоздева, Б.А. Баллод. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 252 с. — ISBN 978-5-8114-3517-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/115515

2. Украинцев, Ю.Д. Информатизация общества : учебное пособие / Ю.Д. Украинцев. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-3845-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/123696

# 3. Иванов, Д. Моделирование на UML / Д. Иванов, Ф. Новиков. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 200 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/40879

4. Кияев, В.И. Информатизация предприятия : учебное пособие / В.И. Кияев, О.Н. Граничин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 234 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/100600

5. Вейцман, В.М. Проектирование информационных систем : учебное пособие / В.М. Вейцман. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 316 с. — ISBN 978-5-8114-3713-9. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/122172

# Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

Вопросы к зачёту

1. Системный подход к проектированию виртуальных предприятий.
2. Определение виртуального предприятия (производства). Назначение, цели и задачи.
3. Назначение единого информационного пространства. Цели и задачи.
4. Функционирование машиностроительного предприятия в условиях рыночной экономики и глобальной информатизации.
5. Цели и задачи технической подготовки производства.
6. Цели и задачи конструкторской подготовки производства.
7. Цели и задачи технологической подготовки производства.
8. Цели и задачи организационно-экономической подготовки производства.
9. Примеры наукоёмкой продукции и показателя наукоёмкости.
10. Условия развития бизнес-процессов при конкуренции.
11. Условия образования и функционирования виртуального предприятия.
12. Особенности создания и функционирования виртуального предприятия.
13. Преимущества и риски при работе в условиях виртуального предприятия.
14. Жизненный цикл продукции и *CALS*-технологии в условиях виртуального предприятия.
15. Структура жизненного цикла продукции виртуального предприятия.
16. Интегрированная логистическая поддержка виртуального предприятия.
17. Взаимосвязи систем *CALS*-технологий виртуального предприятия.
18. Примеры *CAD*/*CAM*/*CAE*/*САРР*/*DNC*-систем. Их назначение.
19. Назначение *PDM*/*MRP*/*ERP*/*CPC*/*ILS*-систем.
20. Функции основных систем *CALS*-технологий машиностроительного предприятия.
21. Структура задач *CALS*-технологий виртуального предприятия.
22. Бизнес-процессы виртуального предприятия.
23. Бизнес-процессы *e*-*commerce* в концепциях *В*2*В* и *В*2*С*.
24. Управление реализацией бизнес-процессов виртуального предприятия.
25. Структура управления виртуальным предприятием.
26. Инжиниринг и реинжиниринг. Назначение, цели, задачи.
27. Обобщённый алгоритм управления бизнес-процессом виртуального предприятия.
28. Факторы, способствующие выбору бизнес-партнёров виртуального предприятия.
29. Типовая структура базового элемента виртуального предприятия сферы малого бизнеса.
30. Информационные связи машиностроительного предприятия производственного типа.
31. Условия организации виртуального предприятия и его информационного пространства.
32. Пример и назначение диаграммы Ганта.
33. Внедрение электронных документов и электронной цифровой подписи.
34. Какие преимущества способно обеспечить функционирование промышленных предприятий в условиях распределённой производственной системы?
35. В чём заключается понятие конфигурации при управлении организациями, процессами, проектами и системами?
36. В чём заключается процедура авторизации электронной цифровой подписи?
37. Порядок применения электронной цифровой подписи.
38. Системное обеспечение жизненного цикла изделий и процессов виртуального предприятия.
39. Система моделирования и управления бизнес-процессами виртуального предприятия.
40. Моделирование элементарных транзакций информационных бизнес-процессов.

# Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

1. **Основная учебная литература:**
2. Брыкин, А. В. Логистика XXI века и единое евразийское информационное пространство / А. В. Брыкин. — М. : Издательский Дом «Наука», 2014. — 216 c. — ISBN 978-5-9902337-2-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/42605.html
3. Ткачева, Е. Н. Содержание и принципы управления виртуальными организациями как новой формой экономических систем : монография / Е. Н. Ткачева. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2012. — 114 c. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/9580.html
4. Кияев, В.И. Информационные технологии в управлении предприятием : учебное пособие / В.И. Кияев, О.Н. Граничин. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 505 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/100599
5. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем. Курс лекций : учебное пособиеnдля студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — Москва, Саратов : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 303 c. — ISBN 978-5-4487-0089-7. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/67376.html
6. Граничин, О.Н. Информационные технологии в управлении : учебное пособие / О.Н. Граничин, В.И. Кияев. — 2-е изд. — Москва : ИНТУИТ, 2016. — 400 с. — ISBN 978-5-94774-986-1. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: https://e.lanbook.com/book/100598
7. **Дополнительная учебная литература:**
8. Кияев В. И. Информационные технологии в управлении предприятием : учебное пособие / В. И. Кияев, О. Н. Граничин. ‒ 2-е изд. ‒ Москва : ИНТУИТ, 2016. ‒ 505 с. ‒ Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. ‒URL: https://e.lanbook.com/book/100599 ‒ Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Бирюков А. Н. Процессы управления информационными технологиями [Электронный ресурс] / А. Н. Бирюков. ‒ Электрон. текстовые данные. ‒ М. : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. ‒ 263 c. ‒ Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/52165.html
10. Информационные технологии и управление предприятием [Электронный ресурс] / В. В. Баронов, Г. Н. Калянов, Ю. Н. Попов, И. Н. Титовский. ‒ Электрон. текстовые данные. ‒ Саратов : Профобразование, 2017. ‒ 327 c. ‒ Режим доступа: http://www.iprbookshop.ru/63813.html
11. Иванов Д. Моделирование на UML / Д. Иванов, Ф. Новиков. ‒ Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. ‒ 200 с. ‒ Текст: электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»: [сайт]. ‒ URL: https://e.lanbook.com/book/40879 ‒ Режим доступа: для авториз. пользователей.
12. Ткачева, Е. Н. Методы обеспечения эффективности функционирования виртуальных организаций в информационной экономике : монография / Е. Н. Ткачева. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2011. — 252 c. — ISBN 978-5-93926-178-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/9559.html
13. Ткачева, Е. Н. Особенности становления и развития виртуальных организаций в экономике России : монография / Е. Н. Ткачева. — Краснодар : Южный институт менеджмента, 2010. — 204 c. — ISBN 978-5-93926-159-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: http://www.iprbookshop.ru/9568.html
14. Научный журнал «Бизнес-информатика». URL: https://bijournal.hse.ru/

# 8. Методические **указания для обучающихся по освоению дисциплины**

1. Для освоения дисциплины требуется предварительная подготовка в области алгоритмизации и навыки работы в текстовом процессоре MS Office.
2. Обязательное условие успешного усвоения курса – большой объём самостоятельно проделанной работы.
3. Рекомендуется следующим образом организовать время, необходимое для изучения дисциплины:
4. Изучение конспекта лекции в тот же день, после лекции – 20-30 минут.
5. Изучение теоретического материала по учебнику и конспекту – 1 час в неделю в ходе подготовки к практическому занятию и зачёту.
6. Изучение методических указаний и литературы к семинарам и практическим занятиям.
7. Перед выполнением практического занятия и семинара необходимо внимательно ознакомиться с заданием. Желательно заранее выполнить подготовку проекта в инструментальной среде, чтобы на занятии осталось время для сдачи работы.
8. Перед сдачей работы рекомендуется ознакомиться со списком вопросов изучаемой темы и попытаться самостоятельно на них ответить, используя конспект лекций и рекомендуемую литературу.
9. Кроме чтения учебной литературы из обязательного списка рекомендуется активно использовать информационные ресурсы сети Интернет по изучаемой теме. Ответы на многие вопросы, связанные с разработкой диаграмм UML и IDEF для проектирования ЕИП, освоением инструментальной среды, вы можете получить в сети Интернет, посещая соответствующие информационные ресурсы.
10. Самостоятельное изучение тем учебной дисциплины способствует:

* закреплению знаний, умений и навыков, полученных в ходе аудиторных занятий;
* углублению и расширению знаний по отдельным вопросам и темам дисциплины;
* освоению умений прикладного и практического использования полученных знаний в области проектирования информационных процессов единого информационного пространства виртуального предприятия.

1. Самостоятельная работа как вид учебной работы может использоваться на лекциях и практических занятиях, а также иметь самостоятельное значение – внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся – при подготовке к лекциям, практическим занятиям, семинарам, а также к теоретическому зачёту.
2. Основными видами самостоятельной работы по дисциплине являются:

* самостоятельное изучение отдельных вопросов и тем дисциплины «Проектирование единого информационного пространства виртуального предприятия»;
* выполнение практического задания: разработка диаграмм UML и IDEF для проектирования ЕИП;
* выполнение домашнего задания: освоение основ программного обеспечения ERwin, или BPwin – демонстрационная бесплатная версия.

# **9. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

1. Электронно-библиотечная система Издательства Лань, ссылка https://e.lanbook.com/

2. Электронная библиотечная система IPR BOOKS, ссылка http://www.iprbookshop.ru/

Перечень программного обеспечения:

* + - 1. Операционная система Windows XP Professional (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019);
      2. Компьютерная программа для проектирования и документирования баз данных ERwin Data Modeler (демонстрационная лицензия). – Режим доступа: https://erwin.com/
      3. Приложения MS Office (лицензия Microsoft DreamSpark Membership ID 700102019).

# **10. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине**

Для освоения дисциплины необходимы:

1) лекционная аудитория кафедры АИТП, которая оборудованна средствами отображения презентаций и других лекционных материалов на экран;

2) компьютерный класс кафедры АИТП для проведения практических занятий с установленной в нём ОС *Windows* и *MS* *Office*.

Программа составлена в соответствии с Государственным образовательным стандартом высшего профессионального образования по направлению подготовки 15.03.04 «Автоматизация технологических процессов и производств».

Программу составил

к.т.н., доцент кафедры АИТП Р. Н. Дятлов

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «АИТП»

«24» мая 2019 г., протокол № 10.

Зав. кафедрой АИТП А. К. Мусолин