МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Забайкальский государственный университет»

(ФГБОУ ВО «ЗабГУ»)

Энергетический факультет

Кафедра технических систем и робототехники

**УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

**для студентов заочной формы обучения**

*(с полной формой обучения)*

по дисциплине «Автоматизация управления жизненным циклом продукции»

для направления подготовки 15.03.04 Автоматизация технологических

процессов и производств

Общая трудоемкость дисциплины – 3 зачетных единицы.

Форма текущего контроля в семестре – тесты и контрольные вопросы.

Курсовая работа (курсовой проект) (КР, КП) – нет.

Контрольная работа – 9 семестр.

Форма промежуточного контроля в семестре – экзамен.

Чита 2022

1. **Краткое содержание курса**

**Лекционный курс.**

|  |
| --- |
| 1. Этапы жизненного цикла изделия (продукции). |
| 2. Системы конструкторского  проектирования. Системы CAD. |
| 3. Проектирование  технологических процессов. Системы CAM. |
| 4. Системы управления  проектными данными PDM. |
| 5. Системы планирования и  управления предприятием ERP. Системы CRC и CRM. |

|  |
| --- |
| **2. Практические занятия (на дистанционный период)**   1. **Практич. занятие №1. Анализ конкурентоспособности продукции на основе многомерного сравнительного анализа.**   Чтобы товар считался конкурентоспособным, от должен соответствовать определенным параметрам удовлетворения различных потребностей покупателя:  - Технические – область использования товара, его свойства и назначение.  - Экономические – стоимость товара, сервис, гарантии и т.д.  - Нормативные – соответствие стандартам и нормам.  - Эстетические – внешняя привлекательность.  - Эргономические – соответствие товара антропометрическим и психофизиологическим свойствам человека.  Выбрать 3-4 вида товаров или продукции равноценного назначения. Установить систему сравнительных оценочных показателей, например, параметры технических характеристик. Назначить ориентировочно стоимость каждого из товаров. Составить таблицу показателей. На примере работы <http://dspace.oneu.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/2019/1/Таксономический%20анализ%20как%20метод%20оценки%20конкурентоспособности%20продукции.pdf>. описать суть анализа и его результаты. Кроме таксономического анализа можно использовать любые другие: факторный, кластерный, метод скользящей средней и др.   1. **Практич. занятие №2. Изучение рыночного спроса на основе анализа линий тренда (трендовый анализ).**   Анализ спроса включает рассмотрение вопросов его сущности и факторов, влияющих на спрос.  Спрос, с качественной стороны, - потребность людей в каком-либо товаре, подкрепленная покупательной способностью.  Для рынка имеют значение только такие потребности. Потребность в товаре и возможность ее удовлетворения зависят от многих факторов. Наиболее важную роль при этом играет цена товара, на который предъявляется спрос.  Величина спроса - количество товара, которое будет куплено по соответствующей цене за ограниченный промежуток времени.  Обычно чем ниже цена, тем больше величина спроса. Взаимосвязь между ценой товара и величиной предъявляемого спроса может быть интерпретирована с помощью следующего примера. Рассмотрим местный рынок, на котором продаются яблоки.  Построим по данным таблицы точки, характеризующие покупательский спрос, и соединим их. На рисунке представлена полученная кривая спроса.  https://ok-t.ru/studopediaru/baza2/3092659597176.files/image012.gif  Рисунок 4. Кривая спроса  Кривая спроса - линия, характеризующая закон спроса, то есть зависимость между ценой товара и величиной спроса на него. Кривая спроса имеет отрицательный наклон. Закон спроса утверждает, что повышение цены товара обусловливает снижение спроса на него. Закон спроса отражает отрицательную (обратную) связь между спросом и ценой.  Приведите пример любого другого товара или продукции и опишите его продвижение на основе линий тренда в течении определенного периода (года, двух и тд.). Спрос продукции со временем, или по каким-то другим причинам изменяется. Опишите особенности этих изменений.  1.<https://business-planner.ru/articles/marketing/analiz-sprosa-i-predlozheniya.html>.  2. <https://binguru.net/analiz-trendov-4790>.  3. <https://optionz.ru/analiz-trendov/>. |
| 1. **Практич. занятие №3. Планирование производства методом линейного программирования.**   Ознакомиться с информацией приведенных ссылок и разработать собственный пример с решением.  1. <http://www.nizrp.narod.ru/metod/kafpriklmatiif/15.pdf>.  2.<https://profmeter.com.ua/communication/learning/course/course8/lesson187/>.  3.<http://repo.ssau.ru/bitstream/Uchebnye-posobiya/Lineinoe-programmirovanie-Elektronnyi-resurs-ucheb-posobie-po-specialnosti-08011665-Mat-metody-v-ekonomike-55268/1/Гераськин%20М.И.%20Линейное.pdf>. |
| 1. **Практич. занятие №4. Анализ качественных показателей продукции методом расстановки приоритетов.**   Ознакомиться с любым из методов расстановки приоритетов: попарного сравнения, АВС-метод, матриц логического сравнения и др., приведенных в нижеследующем перечне ссылок или других источниках: |
|  |
| 1.<https://studref.com/652838/ekonomika/metody_otsenki_konkurentosposobnosti_predpriyatiya>.  2. <https://www.bestreferat.ru/referat-184694.html>.  3. <https://pandia.ru/text/77/459/34573.php>.  Привести свой пример сравнительного анализа на какой –либо совокупности товаров (2-3 вида). |
| **Примерный перечень вопросов к теоретическому курсу (структура курса):**   1. Понятие «Жизненный цикл изделия (продукции)». 2. Основные этапы жизненного цикла изделия. 3. Планирование процессов жизненного цикла продукции. 4. CALS–технологии. Понятия, история. 5. Цифровое производство. Интегрированная модель изделия. 6. Маркетинговые исследования. 7. Стадии проектирования продукта. 8. Планирование и разработка процесса производства. 9. Технологии закупок. 10. Производство или обслуживание. 11. Проверка, контроль, упаковка, перевозка, приёмка и хранение. 12. Продажа и распределение. Монтаж и наладка. 13. Техническая поддержка и обслуживание. 14. Эксплуатация по назначению. 15. Послепродажная деятельность. 16. Утилизация и(или) переработка. 17. PLM системы. Понятие. Решаемые задачи. Состав систем. 18. Системы расчетов и инженерного анализа. Системами CAE (Computer Aided Engineering). 19. Системно-ориентированное проектирование. 20. Электронная модель и электронный макет изделия. 21. Электронная структура изделия. 22. Вида электронных структур изделия. 23. Вариантные структуры изделия. 24. Системы конструкторского проектирования. Системы CAD (Computer Aided Design). 25. Управление требованиями. 26. Потоки информации внутри машиностроительного предприятия. 27. Проектирование технологических процессов. Системы CAM (Computer Aided Manufacturing). 28. Управление бизнес-процессами. 29. Нотации бизнес-процессов. 30. Системы управления проектными данными PDM (Product Data Management). 31. Системы планирования и управления предприятием ERP (Enterprise Resource Planning). 32. Системы CRC. 33. Системы CRM. 34. Информационно-управляющие системы (ИУС): определение, основные составляющие, объект управления, эффект от внедрения. Факторы, способствующие эффективному росту числа ИУС и их возможностей. 35. Сущность структурного подхода к разработке ИУС. 36. Методология функционального моделирования SADT. Правила SADT. |

**Тематика контрольной работы**

1. Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделий.
2. Этапы становления CALS/ИПИ - технологий.
3. Стратегия и задачи концепции, базовые принципы, системы, технологии и стандарты CALS/ИПИ - технологий.
4. Информационное моделирование жизненного цикла изделий.

Интегрированная модель изделия.

1. Стандарт обмена данными STEP. Стандарты PLIB и MANDATE.Методы функционального моделирования.
2. Задачи и функции PDM - системы. Управление процессами. Управление конфигурацией изделия. Управление качеством.
3. Структура интегрированной логистической поддержки. Информационное обеспечение и пути реализации интегрированной логистической поддержки.
4. Функции и классификация интерактивных электронных технических руководств.
5. Концептуальные основы применения CALS/ИПИ-технологий.
6. Этапы внедрения CALS/ИПИ на предприятии.
7. Основные понятия о ЖЦП. Этапы становления ИПИ/CALS технологий.
8. Стадии и этапы жизненного цикла сложных наукоемких изделий. Взаимосвязь этапов ЖЦП.
9. Автоматизированные системы управления жизненным циклом.
10. Структурное представление параметров качества продукции. Информационное представление уровня качества.
11. Компьютерное управление показателями качества на этапах ЖЦП.
12. Формы представления состояния продукции на этапах ЖЦ.
13. Интегрированная информационная среда и единое информационное пространство (ЕИП) ЖЦП.
14. Информационное взаимодействие на этапах ЖЦП.
15. Информационное моделирование ЖЦП.
16. Факторы, определяющие аппаратную структуру. Принципы построения. Примерная аппаратная структура.
17. Базовые принципы, характеристика CALS и PLM технологий информационной поддержки ЖЦП.
18. Системы и стандарты CALS и PLM технологий.
19. Методы и средства информационного моделирования ЖЦП.
20. Характеристика системы стандартов STEP.
21. Принципы объектно-ориентированного моделирования и язык представления данных об изделии EXPRESS.
22. Методы функционального моделирования. Информационные модели продукции. Связь информационных моделей с этапами жизненного цикла.
23. Задачи и функции PDM систем. Управление процессами, управление конфигурацией изделия, управление качеством.
24. Реализация стратегии CALS – создание ЕИП. Свойства ЕИП.
25. Этапы создания ЕИП: автоматизация отдельных процессов ЖЦП и представление их данных в электронном виде; интеграция автоматизированных процессов в рамках ЕИП.
26. Система управления данными об изделии, преимущества ЕИП.
27. ПО подготовки документации различного назначения.
28. Автоматизации технологической подготовки производства - САМ системы.
29. Автоматизации планирования производства и управления процессами, запасами, материалами- MRP/ERP.
30. ILS системы интегрированной логистической поддержки ЖЦП.
31. Системы электронного документооборота и потоками работ Workflow Management (WF).
32. Системы функционального моделирования, анализа и реинжиниринга продукции, бизнес – процессов и структур.
33. Управление даннымиоб изделии на основе PDM и PLM систем.
34. Создание ЕИП на основе PDM систем. Краткий обзор PDM систем.
35. PDM система STEP Suite. Технологии работы в PDM STEP Suite.
36. Интегрированные системы управления ЖЦП – PLM системы.
37. Обзор решений в области PLM компании Siemens PLM Software .
38. Системы управления базами данных информации о продукции и процессах. Форматы для обмена данными об изделии.
39. Интеграция CAD, CAM, PDM систем и процесса производства на основе PLM системы.
40. Краткая характеристика комплексных пакетов SoliEdge, Teamcenter, Tecnomatix Plant Simulation, NX и их интеграция для ЕИП и решения задач PLM.

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

* 1. **Основная литература**
  2. **Печатные издания**

**1.** Валова Ольга Валерьевна. Программная инженерия. Ч. 1 : Модели и процессы жизненного цикла программных средств / Валова Ольга Валерьевна. - Чита : ЧитГУ, 2009. - 176 с. – 74 экз.

2. Советов Борис Яковлевич. Информационные технологии : учебник / Советов Борис Яковлевич, Цехановский Владислав Владимирович. - 4-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2008. - 263с. – 23 экз.

3. Юркевич, Владимир Васильевич. Жизненный цикл металлорежущих станков: мониторинг состояния : моногр. / Юркевич Владимир Васильевич, Схиртладзе Александр Георгиевич, Борискин Владимир Петрович. - Старый Оскол : ТНТ, 2014. - 552 с. – 2 экз.

* + 1. **Издания из ЭБС**

1. Милкова, Ольга Ивановна. Экономика и организация предприятия : Учебник и практикум / Милкова О.И. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 473. : <https://www.biblio-online.ru/book/78E3E3C0-1F9B-492D-8D55-40E1DCFCEC3A>.

2. Воробьева, Ирина Павловна. Экономика и управление производством : Учебное пособие / Воробьева И.П., Селевич О.С. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 191. - <https://www.biblio-online.ru/book/3879FDE7-3AD1-4BD8-8920-6A6776E45C34>.

3. Баранчикова, Светлана Григорьевна. Экономика машиностроения: оценка эффективности технических решений : Учебное пособие / Ершова И.В. - отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 138. - <https://www.biblio-online.ru/book/7645B7AF-FE05-4DD4-835E-94644509C946>.

4. Коршунов, Владимир Владимирович. Экономика организации : Учебник и практикум / Коршунов В.В. - 3-е изд. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 407. - <https://www.biblio-online.ru/book/8BA4C5F0-4186-41C0-BB94-58D50D3848C0>.

5. Иванов, Игорь Николаевич. Производственный менеджмент. Теория и практика : Учебник для бакалавров / Иванов И.Н. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 574. -: <https://www.biblio-online.ru/book/720A52CC-FADB-4640-BD05-927617FFE02F>.

6. Дубина, Игорь Николаевич. Основы математического моделирования социально-экономических процессов : Учебник и практикум / Дубина И.Н. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 349. - <https://www.biblio-online.ru/book/AE81649F-D411-4FF5-8733-614106E0D831>.

* 1. **Дополнительная литература**
     1. **Печатные издания**

1. **Биктимиров, Р.Л.  
   Управление качеством, персоналом и логистика в машиностроении** : учеб. пособие / Р. Л. Биктимиров, В. А. Гречишников, С. П. Дырин. - 2-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург : Питер, 2005. - 256 с. : ил. - (Учебное пособие). - ISBN 5-469-00206-3 : 160-00. Всего: 3, из них: Н.аб.-3.
2. **Управление качеством в машиностроении** : учеб. пособие / Гумеров Азат Флорович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2011. - 168 с. - ISBN 978-5-94178-172-0 : 258-00. Всего: 25, из них: У.аб.-25.
3. **Миротин, Леонид Борисович.**  
   **Логистическое администрирование** : учеб. пособие / Миротин Леонид Борисович, Чубуков Александр Бежанович, Ташбаев Ырысбек Эгембердиевич. - Москва : Экзамен, 2003. - 480с. - ISBN 5-94692-213-0 : 140-00. Всего: 8, из них: Аб.эконом.лит.-1, Н.аб.-1, У.аб.-6
4. **Чеботаев, Алик Александрович.**  
   **Логистика. Логистические технологии** : учеб. пособие / Чеботаев Алик Александрович. - Москва : Дашков и К, 2002. - 172 с. - ISBN 5-94798-075-4 : 45-00. Всего: 4, из них: Аб.эконом.лит.-2, К.х.-2
5. **Управление качеством в автоматизированном производстве** : учебник. В 2 ч. Ч. 2 / Лютов Алексей Германович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 376 с. - ISBN 978-5-94178-328-1 : 489-90. Всего: 15, из них: К.х.-1, Н.аб.-4, У.аб.-10.
6. **Управление качеством в автоматизированном производстве** : учебник. В 2 ч. Ч. 1 / Лютов Алексей Германович [и др.]. - Старый Оскол : ТНТ, 2012. - 424 с. - ISBN 978-5-94178-326-7 : 502-00. Всего: 15, из них: К.х.-1, Н.аб.-4, У.аб.-10.
   * 1. **Издания из ЭБС**

1. Введение в управление качеством [Электронный ресурс] / Тавер Е.И. - М.: Машиностроение, 2013.- 368 с. - <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785942756666.html>.

2. Леонтьева, Лидия Сергеевна. Производственный менеджмент : Учебник и практикум / Леонтьева Лидия Сергеевна; Леонтьева Л.С. - Отв. ред., Кузнецов В.И. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 305. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/A0323386-48D1-4948-AB17-E457DF46076B>.

3. Беляев, Андрей Михайлович. Производственный менеджмент : Учебник для бакалавров / Беляев Андрей Михайлович; Иванов И.Н. - Отв. ред. - Computer data. - М. : Издательство Юрайт, 2013. - 574. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/7EFFE240-134C-4593-BF20-AC35852D8CE6>.

4. Иванов, Игорь Николаевич. Производственный менеджмент. Практикум : Учебное пособие / Иванов Игорь Николаевич; Иванов И.Н. - Отв. ред. - М. : Издательство Юрайт, 2016. - 362. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/6C1A3AB1-A802-450F-8DF0-7F9F3EA4ADB3>.

5. Неруш, Юрий Максимович. Логистика: теория и практика проектирования : Учебник и практикум / Неруш Юрий Максимович; Неруш Ю.М., Панов С.А., Неруш А.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 422. - Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/1AE9DAF8-6463-4269-8AA3-FBE49BC28ADF>.

6. Неруш, Юрий Максимович. Планирование и организация логистического процесса : Учебник и практикум / Неруш Юрий Максимович; Неруш Ю.М., Панов С.А., Неруш А.Ю. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 422. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/F9D389DE-2ED6-47F3-A210-21EEDFBAB49F>.

7. Балашов, Алексей Игоревич. Управление проектами : Учебник и практикум / Балашов Алексей Игоревич; Балашов А.И., Рогова Е.М., Тихонова М.В., Ткаченко Е.А. - М. : Издательство Юрайт, 2017. - 383. Ссылка на ресурс: <https://www.biblio-online.ru/book/3E4A8BB0-AF83-41F8-B6C9-D8BD411AA056>.

* 1. **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы\***

1. <http://window.edu.ru> Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» предоставляет свободный доступ к каталогу образовательных Интернет-ресурсов и полнотекстовой электронной учебно-методической библиотеке для общего и профессионального образования.
2. <http://www.gpntb.ru/> Государственная публичная научно-техническая библиотека России
3. <http://techlib.org> Библиотека технической литературы
4. <http://www.rasl.ru/> Библиотека Российской Академии наук
5. <https://e.lanbook.com/> Электронно-библиотечная система «Издательство «Лань».
6. <https://www.biblio-online.ru/> Электронно-библиотечная система «Юрайт»
7. <http://www.studentlibrary.ru/> Электронно-библиотечная система «Консультант студента»
8. <http://www.trmost.com/> Электронно-библиотечная система «Троицкий мост»
9. <http://diss.rsl.ru/> Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки.
10. <https://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU
11. <http://lib.prometey.org/?cat_id=8> Техника
12. <http://techlibrary.ru/> Техническая библиотека

Ведущий преподаватель:

Профессор кафедры автоматизации производственных процессов, д.т.н. С.Я. Березин.

Зав. кафедрой ТСиР к.т.н., доцент Лапшакова Л.А.