



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

«СОГЛАСОВАНО»¹
Руководитель ОП

Кульчин Ю.Н.
(подпись) (Ф.И.О. рук. ОП)
« 31 » августа 2021г.

«УТВЕРЖДАЮ»
Заведующий Базовой кафедрой
«Фотоника и цифровые лазерные технологии»
(название кафедры)

Кульчин Ю.Н.
(подпись) (Ф.И.О. зав. каф.)
« 31 » августа 2021г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

CALS-технологии в приборостроении

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

Магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные сети»²

Форма подготовки очная

курс 2 семестр 3
лекции 18 час.
практические занятия 36 час.
лабораторные работы 0 час.
в том числе с использованием МАО лек. _____ /пр. _____ /лаб. _____ час.
всего часов аудиторной нагрузки 54 час.
в том числе с использованием МАО _____ час.
самостоятельная работа 54 час.
в том числе на подготовку к экзамену _____ час.
контрольные работы (количество)
курсовая работа / курсовой проект _____ семестр
зачет 3 семестр
экзамен _____ семестр

Рабочая программа составлена в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 22 сентября 2017 г № 957/ образовательного стандарта, самостоятельно устанавливаемого ДВФУ, утвержденного приказом ректора от _____ № _____

Рабочая программа обсуждена на заседании Базовой кафедры Фотоники и цифровых лазерных технологий ПИ ДВФУ протокол № 12 от « 31 » августа 2021 г.

Заведующий кафедрой академик РАН Кульчин Ю.Н.
Составитель (ли) : к.ф.-м.н. Гурбатов С.О.

¹ кроме РПД общеуниверситетских дисциплин.

² На титульном листе РПД общеуниверситетских дисциплин названия направлений и профилей не указываются, перечисляются только шифры направлений, на которых данная дисциплина реализуется. Если дисциплина реализуется для всех направлений подготовки, на титульном листе указывается «Для всех направлений подготовки бакалавриата/специалитета/ магистратуры», шифры в этом случае не указываются.

Оборотная сторона титульного листа РПД

I. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Ю.Н. Кульчин
(подпись) (И.О. Фамилия)

II. Рабочая программа пересмотрена на заседании кафедры:

Протокол от «_____» _____ 20__ г. № _____

Заведующий кафедрой _____ Ю.Н. Кульчин
(подпись) (И.О. Фамилия)

Аннотация к рабочей программе дисциплины «CALS-технологии в приборостроении»

Дисциплина разработана для студентов, обучающихся по направлению подготовки 12.04.01 «Приборостроение», магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные сети», в соответствии с требованиями ФГОС ВО 3++, входит в Блок 1 Дисциплины (модули) учебного плана, в часть ОПОП, формируемую участниками образовательных отношений, и является дисциплиной по выбору (Б1.В.ДВ.02.02).

Для освоения данного материала студенты должны знать общую физику, высшую математику, основы информационных оптических технологий, основы передачи информации.

В дисциплине «CALS-технологии в приборостроении» изучают системный подход к проектированию приборов и систем средствами компьютерных технологий, математические модели физических процессов, а также особенности исследования физических процессов в приборах и системах средствами математического моделирования.

Цель курса: изучение методов промышленных информационных технологий, а также комплексных системных стратегий повышения эффективности всех процессов жизненного цикла промышленной продукции, непосредственно влияющих на ее конкурентоспособность.

Задачи дисциплины:

- Получение современных представлений о промышленных информационных технологиях.
- Систематизация актуальной информации о жизненном цикле продукции, понятии единого информационного пространства, базовых управленческих технологиях, разновидностях информационных систем, автоматизирующих различные этапы производства продукции, CALS-стандартах.
- Овладение методами интегрированной информационной поддержки изделий (ИПИ) как совокупности инвариантных принципов, управленческих технологий и технологий управления данными, реализуемых в ин-

тегрированной информационной среде (ИИС), объединяющей информационные процессы всех участников жизненного цикла (ЖЦ) изделия на основе международных стандартов, регламентирующих унифицированные модели данных и соглашения о способах обмена этими данными.

Для успешного изучения дисциплины «CALS-технологии в приборостроении» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий (УК-1);
- способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Задача профессиональной деятельности	Объекты или область знания	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции	Основание (ПС, анализ иных требований, предъявляемых к выпускникам)
Тип задач профессиональной деятельности: научно-исследовательский				
<p>Научные исследования в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий</p> <p>Научные исследования в области приборостроения, конструкционных материалов и технологий</p>	<p>физические явления преобразования энергии и информации, волновые поля (геометрический и интерференционный подход), дифракционные, поляризационные и другие, включая кор-</p>	<p>ПК-2.- готовность к математическому моделированию процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, разработка программ и их отдельных блоков, отладка и настройка</p>	<p>ПК-2.1. - умеет моделировать процессы и объекты приборостроения и исследовать их на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разрабатывать программные продукты.</p> <p>ПК-2.2 - знает математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и пакеты</p>	<p>29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства опто-техники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов</p>

	пускулярные, эффекты; электронно-механические, магнитные, электромагнитные, оптические, теплофизические, акустические, акустооптические, радиационные и другие методы контроля и измерений;	для решения поставленной задачи приборостроения, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля приборов и систем, а также технологий их производства	автоматизированного проектирования	
Тип задач профессиональной деятельности: проектно-конструкторский				
Обоснование проектов и подготовка конструкторской документации в области оптического приборостроения, оптических материалов и технологий. Обоснование проектов и подготовка конструкторской документации в области приборостроения, конструкторских материалов и технологий.	контрольно-измерительные устройства, приборы, комплексы, системы различного назначения – измерители геометрических размеров, дефектоскопы, структуроскопы, эндоскопы, тепловизоры, аудиоконтакты, магнитометры, радиографы, интерферометры, датчики и сенсоры и т.п., традиционные и нетрадицион-	ПК-8 - готовность к разработке функциональных, структурных схем и формированию технологических карт процессов разработки на уровне узлов и элементов систем по заданным техническим требованиям	ПК-8.1. – знает функциональные, структурные схемы и формирование технологических карт процессов разработки на уровне узлов и элементов систем по заданным техническим требованиям.	29.004 Специалист в области проектирования и сопровождения производства опто-техники, оптических и оптикоэлектронных приборов и комплексов
		ПК-10 - способность провести проектные расчеты и предварительное технико-экономическое обоснование проектов с использованием и применением проектов с использованием и применением конструкторской и технологической документации при анализе механизмов, прибор-		

	ные измерительные устройства и комплексы; элементная база средств контроля и измерений	ской и технологической документации при анализе механизмов, приборов и взаимосвязи их узлов	ров и взаимосвязи их узлов.	
--	--	---	-----------------------------	--

Код индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по дисциплине)	
ПК-2.1 ПК-2.2	знает	состояние CALS (и/или)-технологий и технологий электронного бизнеса в мире и в России
	умеет	использовать на практике современные представления о путях внедрения CALS-технологий на предприятиях и в организациях России
	владеет	способностью воспринимать новые научные факты и гипотезы в области промышленных информационных технологий
ПК-8.1	знает	особенности применения системного подхода к проектированию приборов и систем средствами компьютерных технологий
	умеет	исследовать физические процессы в приборах и системах средствами математического моделирования
	владеет	способностью использовать современные средства и технологии для проектирования приборов и систем, квалифицированно интерпретировать полученные результаты исследований
ПК-10.1	знает	особенности промышленного цикла производства, структуру жизненного цикла продукции, принципы организации производственного процесса
	умеет	применять на практике базовые принципы и технологии интегрированной информационной поддержки жизненного цикла изделий
	владеет	способностью использовать научно-технические разработки и методические сопровождения в области информационных систем, автоматизирующих различные этапы жизненного цикла продукции

Видами учебных занятий и работы обучающегося по дисциплине могут являться:

Обозначение	Виды учебных занятий и работы обучающегося
Лек	Лекции
ПЗ	Практические занятия
СР	Самостоятельная работа обучающегося в период теоретического обучения

Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 72 часа (2 зачетные единицы) для Блока 1. Учебным планом предусмотрено следующее количество часов: лекционные занятия (18 часов), практические занятия (36 часов) и самостоятельная работа студента (18 часов). Дисциплина реализуется на 2 курсе в 3 семестре. Форма промежуточной аттестации – зачет.

Структура дисциплины:

Форма обучения – очная.

№	Наименование раздела дисциплины	Семестр	Количество часов по видам учебных занятий и работы обучающегося						Формы промежуточной аттестации, текущего контроля успеваемости
			Лек	Лаб	Пр	ОК	СР	Контроль	
1	CALS-технологии в приборостроении	3	18	0	36	0	18	0	зачет

Для формирования вышеуказанных компетенций в рамках дисциплины «CALS-технологии в приборостроении» применяются методы активного обучения: проблемное обучение, обсуждение в группах, консультирование, рейтинговый метод.

I. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Раздел I. Жизненный цикл продукции. Понятие единого информационного пространства (9 час.)

Промышленный способ производства. Структура жизненного цикла продукции. Конструкторская подготовка производства. Технологическая подготовка производства. Производственный процесс и принципы его организации. Стадия производства и типы производств. Типы производств. Производственная структура предприятия. Постпроизводственные стадии жизненного цикла изделия. Базовые принципы и технологии интегрированной информационной поддержки жизненного цикла изделий (ИПИ). Архитектура интегрированной информационной среды. Система PDM как основа ИИС. Задачи, решаемые PDM-системами. Функции PDM-систем.

Раздел II. Внедрение CALS-технологий на промышленных предприятиях (9 час.)

Области использования единого информационного пространства. Интегрированная информационная система. Этапы внедрения технологий информационной поддержки жизненного цикла объектов (CALS) на предприятии. Инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов. Функциональная модель проектирования технологического процесса.

II. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ЧАСТИ КУРСА

Практические занятия (36 час.)

Занятие 1. Основные понятия и определения ИПИ/CALS (4 час.)

1. Компьютерная поддержка этапов жизненного цикла изделия.
2. Задание 1. Изучить основу технических требований к системе поддержки жизненного цикла продукции, а также стандарты в области CALS. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 1)

Занятие 2. Роль CALS -технологий в современной промышленности (4 час.)

1. Основные тенденции развития современного производства. Нерешенные проблемы в области CALS –технологий.
2. Задание 2. Изучить основные проблемы развития ИПИ-технологий в отечественной промышленности. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 2)

Занятие 3. CALS-технологии и реинжиниринг бизнес-процессов (4 час.)

1. Факторы, необходимые для успешного реинжиниринга бизнес-процессов. Организационные аспекты реинжиниринга.
2. Задание 3. Ознакомиться с информационными системами поддержки новых бизнес-процессов. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 3)

Занятие 4. Использование 3D моделей на различных этапах ЖЦИ (4 час.)

1. Способы представления 3D моделей. Системы инженерного анализа.
2. Задание 4. Изучить роль 3D моделирования на различных этапах жизненного цикла изделия. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 4)

Занятие 5. Функции и возможности PLM-решений в проектировании и подготовке производства (4 час.)

1. Фундаментальные принципы построения PLM-решений.
2. Задание 5. Изучить программные продукты для разработки изделия, для управления данными об изделии на протяжении его жизненного цикла, для управления процессами производства и эксплуатации изделия, а также для планирования и оптимизации необходимых для этого ресурсов. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 5)

Занятие 6. CALS-технологии в управлении производством (4 час.)

1. Классификация функций управления предприятием (MRP I, MRP II и ERP).
2. Задание 6. Изучить функции систем MRP II и ERP. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 6)

Занятие 7. Интегрированная логистическая поддержка постпроизводственных этапов ЖЦИ (4 час.)

1. Интерактивные электронные технические руководства (ИЭТР). Подготовка электронной эксплуатационной документации в системе TGBuilder
2. Задание 7. Использование 3D моделей при создании ИЭТР. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 7)

Занятие 8. Информационная поддержка обеспечения надежности изделий (4 час.)

1. Методология анализа видов и последствий отказов. Расчет функциональной надежности, анализ видов и последствий потенциальных отказов

2. Задание 8. Изучение методологии анализа видов и последствий отказов FMEA/FMECA (Failure Modes and Effects Analysis), стандартов безопасности SAE ARP 4761, методологии надежного подхода к обслуживанию RCM (Reliability Centered Maintenance), системы сбора и анализа информации об отказах и определения необходимых корректирующих действий FRACAS. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 8)

Занятие 9. Обеспечение информационной безопасности при внедрении интегрированных информационных систем (4 час.)

1. Основные принципы обеспечения информационной безопасности.

2. Изучить руководящие документы, регламентирующие процесс создания средств и систем информационной безопасности. Ознакомиться с литературой: Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с. (раздел 9)

III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся по дисциплине «Основы робототехники и мехатроники» представлено в Приложении 1 и включает в себя:

план-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине, в том числе примерные нормы времени на выполнение по каждому заданию;

характеристика заданий для самостоятельной работы обучающихся и методические рекомендации по их выполнению;

требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы;

критерии оценки выполнения самостоятельной работы.

IV. КОНТРОЛЬ ДОСТИЖЕНИЯ ЦЕЛЕЙ КУРСА

Типовые вопросы для текущей и промежуточной аттестации, методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, а также критерии и показатели, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и характеризующие этапы фор-

мирования компетенций в процессе освоения образовательной программы, представлены в Приложении 2.

V. СПИСОК УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И ИНФОРМАЦИОННО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература

(электронные и печатные издания)

1. Е.И. Яблочников, Ю.Н. Фомина. ИПИИ-технологии в приборостроении / Учебное пособие – СПб: СПбГУИТМО, 2009. – 128 с.
2. Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.
3. CALS (Поддержка жизненного цикла продукции): Руководство по применению. / Министерство экономики РФ; НИЦ CALS-технологий "Прикладная логистика"; ГУП "ВИМИ", 1999. – 44 с.
4. Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. М.: НИЦ CALS —Прикладная логистика, 2002. – 130 с.
5. Интеграция данных об изделии на основе ИПИИ/CALS-технологий. Часть 1. – М.: —Европейский центр по качеству, 2002. – 174 с.
6. Марка Д., Мак-Гоуэн К. Методология структурного анализа и проектирования: Пер. с англ. – М.: —Метатехнология, 1993. – 240 с.
7. Леоненков А.В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose. – М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с.
8. Инструментарий ARIS: методы. М.: Весть-метатехнология, 2000.–206 с.
9. Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И. Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении. СПб: —Политехника, 2004. – 152 с.

Дополнительная литература

(печатные и электронные издания)

1. Гаврилов Д.А. Управление производством на базе стандарта MRP II. СПб: Питер, 2002. – 320 с.

2. Верников Г.А. Стандарт MRP-II. Структура и основные принципы работы систем промышленного планирования ресурсов // READ ME, №3, 2000, с. 11-14, 19-21.

3. Петров А., Ганин И. Технология подготовки электронной эксплуатационной документации в системе TGBuilder // САПР и Графика, 2003, с. 27-30.

4. Очерedyкo С.А. Глобальная трансформация промышленного бизнеса и новая концепция управления жизненным циклом изделия / Информационные технологии в наукоемком машиностроении. Компьютерное обеспечение индустриального бизнеса. / Под общ. ред. А.Г. Братухина. – Киев: Техника, 2001, с. 626- 646.

5. Рынок PLM растет и развивается. Обзор рынка PLM по материалам CIMdata // CAD/CAM/CAE Observer, №2, 2003, с. 4-8.

6. Hammer M. and Champy J. Reengineering the Corporation. A Manifesto for Business Revolution. N-Y: Harper Collins, 1993.

7. Product Lifecycle Management, «Empowering the Future of Business». CIMdata, http://www.acuityinc.com/News/articles/PLM_defined_CIMdata.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <https://e.lanbook.com/> – Электронно-библиотечная система Лань.
2. <http://znanium.com/> – Электронно-библиотечная система Znanium.com.
3. www.scopus.com – наукометрическая база данных Scopus

Перечень информационных технологий и программного обеспечения

Программное обеспечение: не требуется

VI. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

На изучение дисциплины «CALS-технологии в приборостроении» отводится 54 часов аудиторных занятий (18 часов лекций и 36 часов практических занятий) и 18 часов самостоятельной работы.

При освоении данной дисциплины основную роль играют аудиторные занятия в виде лекций, практических работ и самостоятельная работа студентов, заключающаяся в выполнении домашнего задания и изучении прослу-

шанного материала. Для успешного освоения дисциплины рекомендуется изучить основную и дополнительную литературу по данному курсу.

VII. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Учебная дисциплина обеспечена учебно-методической документацией и материалами. Ее содержание представлено в локальной сети кафедры и находится в режиме свободного доступа для студентов. Доступ студентов для самостоятельной подготовки осуществляется через компьютеры дисплейного класса (в стандартной комплектации). Для проведения занятий используются специализированные учебные аудитории кампуса ДВФУ.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДВФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ
РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

по дисциплине «СALS-технологии в приборостроении»

Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение

**Магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные
сети»**

Форма подготовки очная

**Владивосток
2022**

План-график выполнения самостоятельной работы по дисциплине

№ п/п	Дата/сроки выполнения	Вид самостоятельной работы	Примерные нормы времени на выполнение	Форма контроля
1	15.09-30.09	Раздел 1. Задание 1	2	ПР-1, ПР-7
2	01.10-10.10	Раздел 1. Задание 2	2	ПР-1, ПР-7
3	11.10-20.10	Раздел 1. Задание 3	2	ПР-1, ПР-7
4	21.10-31.10	Раздел 2. Задание 4	2	ПР-1, ПР-7
5	01.11-15.11	Раздел 2. Задание 5	2	ПР-1, ПР-7
6	16.11-30.11	Раздел 3. Задание 6	2	ПР-1, ПР-7
7	01.12-15.12	Раздел 3. Задание 7	2	ПР-1, ПР-7
8	16.12-31.12	Подготовка к зачету	4	зачет
		Всего	18	

ПР-1 – тест, ПР-7 – конспект (см. Положение о фондах оценочных средств образовательных программ высшего образования – программ бакалавриата, специалитета, магистратуры ДВФУ №12-13-850 от 12.05.2015)

Рекомендации по самостоятельной работе студентов

Самостоятельная работа студентов состоит из подготовки к практическим занятиям, работы над рекомендованной литературой и лекционным материалам по выполненным конспектам, выполнения заданий преподавателя, написания докладов, подготовки доклада, презентаций по теме практического занятия.

Существенной ошибкой студентов при работе с учебной литературой является полное медленное чтение без анализа текста. Такой режим чтения литературы малоэффективен, поскольку читатель не концентрирует свое внимание на основных частях текста, не выделяет теоретические положения и основные факты, не анализирует систему доказательств автора, логику его изложения. При таком чтении не происходит совершенствования основных интеллектуальных операций, а информация запоминается с трудом, после неоднократных повторений, и воспроизводится в дальнейшем не оперативно, с пропусками и искажениями.

Важнейшим условием рациональной организации работы с книгой является умение четко сформулировать цели и выбрать оптимальный способ чтения. При этом следует помнить о двух основных целях работы с научной литературой:

- приобретение необходимой информации;
- развитие своих способностей, прежде всего, логической памяти, мышления, внимания.

Оптимизация чтения должна осуществляться путем организации и согласования четырех уровней процесса понимания: прагматического, синтаксического, семантического и онтологического.

Прагматический уровень – рассмотрение чтения в плане установок и отношений к самому процессу и осознания собственных психических состояний, вызываемых текстом. Чтение – это труд и творчество. Данный уровень дает возможность читателю ответить на вопрос, для каких целей я это читаю, насколько это полезно и необходимо для меня, что это мне дает?

Синтаксический уровень предполагает расширение символьного и словарного запаса, позволяет увеличить мощность и емкость знакового блока внутренней модели мира, формирует способы соотнесения и перехода от одной знаковой системы к другой. Данный уровень чтения способствует сознательно или неосознанно развитию у читателя ряда способностей, формируя при этом методологические и гносеологические основы.

Семантический уровень предполагает чтение по выявлению смысла на макро и микро уровне, то есть как отдельных частей текста, так и всего текста в целом. Он позволяет выявить логику и сущностные характеристики его. Важной чертой данного уровня является возможность читателя выделить смысл для себя.

Онтологический уровень чтения включает анализ целей и его места среди других видов деятельности. Он формирует умения ориентировать и регулировать текущее и перспективное чтение, отбирать материалы для чтения, регулировать и организовывать каждый из четырех уровней. И в целом он помогает свободно ориентироваться в огромном потоке информации.

Методические указания к самостоятельной работе студентов

№ задания	Тема задания	Содержание задания
Раздел 1. Задание 1	Основные понятия и определения ИПИ/CALS	Ознакомиться с литературой: Митрофанов С.П., Куликов Д.Д., Миляев О.Н., Падун Б.С. Технологическая подготовка гибких производственных систем. / Под общ. ред. С.П. Митрофанова. Л: Машиностроение, 1987. – 352 с.

Раздел 1. Задание 2	Роль CALS-технологий в современной промышленности	Ознакомиться с литературой: Норенков И.П., Кузьмик П.К. Информационная поддержка наукоемких изделий. CALS-технологии. М.: Изд-во МВТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. – 320 с.
Раздел 2. Задание 3	CALS - технологии и реинжиниринг бизнес-процессов	Ознакомиться с литературой: CALS (Поддержка жизненного цикла продукции): Руководство по применению. / Министерство экономики РФ; НИЦ CALS-технологий "Прикладная логистика"; ГУП "ВИМИ", 1999. – 44 с. Судов Е.В., Левин А.И. Концепция развития CALS-технологий в промышленности России. М.: НИЦ CALS —Прикладная логистика, 2002. – 130 с.
Раздел 2. Задание 4	Функции и возможности PLM-решений в проектировании и подготовке производства	Ознакомиться с литературой: Леоненков А.В. Объектно-ориентированный анализ и проектирование с использованием UML и IBM Rational Rose. – М.: Интернет-университет информационных технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2006. – 320 с.
Раздел 2. Задание 5	Интегрированная логистическая поддержка пост-производственных этапов ЖЦИ	Ознакомиться с литературой: Зильбербург Л.И., Молочник В.И., Яблочников Е.И. Реинжиниринг и автоматизация технологической подготовки производства в машиностроении. СПб: —Политехника, 2004. – 152 с.
Раздел 2. Задание 6	Информационная поддержка обеспечения надежности изделий	Ознакомиться с литературой: Петров А., Ганин И. Технология подготовки электронной эксплуатационной документации в системе TGBuilder // САПР и Графика, 2003, с. 27-30.
Раздел 3. Задание 7	Обеспечение информационной безопасности при внедрении интегрированных информационных систем	Ознакомиться с литературой: Верников Г.А. Стандарт MRP-II. Структура и основные принципы работы систем промышленного планирования ресурсов // READ ME, №3, 2000, с. 11-14, 19-21.

Требования к представлению и оформлению результатов работы

Изложение выполненного задания должно быть сжатым, ясным и сопровождаться цифровыми данными и рисунками, если требуется.

Материал в реферате представляется в следующей последовательности: титульный лист; содержание; введение; материал по теме индивидуального задания; заключение; список использованных источников; приложения.

Материалы должны быть изложены последовательно, лаконично, логически связаны. Отчет по заданию выполняется на компьютере на одной стороне листа формата А4.

Основная часть и приложения нумеруются сплошной нумерацией. Титульный лист не нумеруется. На следующем листе ставится номер «2». Номер проставляется арабскими цифрами в нижнем правом углу страницы.

Допускается использование цветных рисунков, схем и диаграмм.

Текст оформляется в соответствии с требованиями делопроизводства, печатается через 1,5 интервала. Сверху страницы отступ 20 мм, слева – 25 мм, справа – 15 мм, снизу – 20 мм. Абзацные отступы – 5 знаков.

Текст должен быть разделен на разделы и подразделы (заголовки 1-го и 2-го уровней), в случае необходимости – пункты, подпункты (заголовки 3-го и 4-го уровней). Заголовки должны быть сформулированы кратко. Все заголовки иерархически нумеруются.

Основной текст набирается шрифтом Times New Roman с обычным начертанием. Заголовки 1-го и 2-го уровней следует набирать с полужирным начертанием, заголовки 3-го и 4-го уровней – обычным. Названия рисунков и таблиц рекомендуется набирать 12 шрифтом с полужирным начертанием.

Критерии оценки выполнения самостоятельной работы

1. 10-9 баллов выставляется студенту, если студент выполнил все пункты задания. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

2. 8-7 баллов: работа выполнена полностью; допущено одна-две ошибки в оформлении работы. При защите студент отвечает на все вопросы преподавателя.

3. 7-6 балл: работа выполнена полностью; допущено не более 2 ошибок при оформлении работы. При защите студент не отвечает на 1-2 вопроса преподавателя.

4. 6-5 баллов: работа выполнена; допущено три или более трех ошибок в оформлении работы. При защите студент не отвечает на 2-3 вопроса преподавателя.



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Дальневосточный федеральный университет»
(ДФУ)

ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ ИНСТИТУТ (ШКОЛА)

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине «Основы робототехники и мехатроники»
Направление подготовки 12.04.01 Приборостроение
Магистерская программа «Цифровые лазерные технологии, оптоволоконные
сети»
Форма подготовки очная

Владивосток
2022

Паспорт ФОС

Для успешного изучения дисциплины «СALS-технологии в приборостроении» у обучающихся должны быть сформированы следующие предварительные компетенции:

- способность осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий (УК-1);
- способность определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки (УК-6).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются следующие профессиональные компетенции:

Код и формулировка компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции
ПК-2. Готовность к математическому моделированию процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований, разработка программ и их отдельных блоков, отладка и настройка для решения поставленной задачи приборостроения, включая типовые задачи проектирования, исследования и контроля приборов и систем, а также технологий их производства	ПК-2.1. Умеет моделировать процессы и объекты приборостроения и исследовать их на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и самостоятельно разрабатывать программные продукты.
	ПК-2.2. Знает математическое моделирование процессов и объектов приборостроения и пакеты автоматизированного проектирования
ПК-8. Готовность к разработке функциональных, структурных схем и формированию технологических карт процессов разработки на уровне узлов и элементов систем по заданным техническим требованиям	ПК-8.1. Знает функциональные, структурные схемы и формирование технологических карт процессов разработки на уровне узлов и элементов систем по заданным техническим требованиям.
ПК-10. Способность провести проектные расчеты и предварительное технико-экономическое обоснование проектов с использованием и применением конструкторской и технологической документации при анализе механизмов, приборов и взаимосвязи их узлов	ПК-10.1. знает, как провести проектные расчеты и предварительное технико-экономическое обоснование проектов с использованием и применением конструкторской и технологической документации при анализе механизмов, приборов и взаимосвязи их узлов.

№ п/п	Контролируемые разделы / темы дисциплины	Коды и этапы формирования компетенций		Оценочные средства	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Жизненный цикл продукции	ПК-2, ПК-8	знает	Дискуссия (УО-4)	зачет, вопросы 1-9 из перечня типовых вопросов

			умеет	Практическая работа (ПР-1)	зачет
			владеет	Практическая работа (ПР-1)	зачет
2	Понятие единого информационного пространства	ПК-2, ПК-8	знает	Собеседование (УО-1)	зачет, вопросы 10-24 из перечня типовых вопросов
			умеет	Практическая работа (ПР-1)	зачет
			владеет	Практическая работа (ПР-1)	зачет
3	Внедрение CALS-технологий на промышленных предприятиях	ПК-2, ПК-8, ПК-10	знает	Собеседование (УО-1)	зачет, вопросы 25-27 из перечня типовых вопросов
			умеет	Практическая работа (ПР-1)	зачет
			владеет	Практическая работа (ПР-1)	зачет

Шкала оценивания уровня сформированности компетенций

Код индикатора достижения компетенции	Этапы формирования компетенции		критерии	показатели
ПК-2.1 ПК-2.2	знает (пороговый уровень)	Состояние CALS (ИПИ)-технологий и технологий электронного бизнеса в мире и в России	Знание состояния CALS (ИПИ)-технологий и технологий электронного бизнеса в мире и в России	Способность объяснить состояние CALS (ИПИ)-технологий и технологий электронного бизнеса в мире и в России
	умеет (продвинутый)	Использовать на практике современные представления о путях внедрения CALS-технологий на предприятиях и в организациях России	Умение использовать на практике современные представления о путях внедрения CALS-технологий на предприятиях и в организациях России	Способность использовать на практике современные представления о путях внедрения CALS-технологий на предприятиях и в организациях России

	владеет (высокий)	Способностью воспринимать новые научные факты и гипотезы в области промышленных информационных технологий	Владение навыками восприятия новых научных фактов и гипотез в области промышленных информационных технологий	Способность грамотно и качественно воспринимать новые научные факты и гипотезы в области промышленных информационных технологий
ПК-8.1	знает (пороговый уровень)	Особенности применения системного подхода к проектированию приборов и систем средствами компьютерных технологий	Знание особенностей применения системного подхода к проектированию приборов и систем средствами компьютерных технологий	Способность применять системный подход к проектированию приборов и систем средствами компьютерных технологий
	умеет (продвинутой)	Исследовать физические процессы в приборах и системах средствами математического моделирования	Умение исследовать физические процессы в приборах и системах средствами математического моделирования.	Способность исследовать физические процессы в приборах и системах средствами математического моделирования
	владеет (высокий)	Способностью использовать современные средства и технологии для проектирования приборов и систем, квалифицированно интерпретировать полученные результаты исследований	Владение основными методами использования современных средств и технологий для проектирования приборов и систем, квалифицированно интерпретирования полученных результатов исследований	Способность использовать современные средства и технологии для проектирования приборов и систем, квалифицированно интерпретировать полученные результаты исследований
ПК-10.1	знает (пороговый уровень)	Особенности промышленного цикла производства, структуру жизненного цикла продукции, принципы организации про-	Знание особенностей промышленного цикла производства, структуры жизненного цикла продукции, принципов организации произ-	Способность сформулировать основные понятия, законы и методы промышленного цикла производства, структуры жизненного

		изводственного процесса	водственного процесса	цикла продукции, принципов организации производственного процесса
	умеет (продвинутый)	Применять на практике базовые принципы и технологии интегрированной информационной поддержки жизненного цикла изделий	Умение применять на практике базовые принципы и технологии интегрированной информационной поддержки жизненного цикла изделий	Способность эффективно решать задачи применения на практике базовые принципы и технологии интегрированной информационной поддержки
	владеет (высокий)	Способностью использовать научно-технические разработки и методические сопровождения в области информационных систем, автоматизирующих различные этапы жизненного цикла продукции	Владение способностью использовать научно-технические разработки и методические сопровождения в области информационных систем, автоматизирующих различные этапы жизненного цикла продукции	Способность использовать научно-технические разработки и методические сопровождения в области информационных систем, автоматизирующих различные этапы жизненного цикла продукции

Методические рекомендации, определяющие процедуры оценивания результатов освоения дисциплины

Оценка представляет собой сумму баллов, заработанных студентом при выполнении заданий, и выставляется в соответствии со следующей шкалой:

Оценка по 5-балльной шкале	Сумма баллов за разделы	Оценка ECTS
5 – «отлично»	90-100	A
4 – «хорошо»	85-89	B
	75-84	C
	70-74	D
3 – «удовлетворительно»	65-69	

	60-64	E
2 – «неудовлетворительно»	Ниже 60	F

Расшифровка уровня знаний, соответствующего кредитно-модульной системе и полученным баллам, дается в таблице, приведенной ниже.

Оценка по 5-балльной шкале – оценка по ECTS	Сумма баллов за разделы	Требования к знаниям на устном зачете/экзамене
«зачтено»/«отлично» – A	90 ÷ 100	Оценка «отлично» выставляется студенту, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, использует в ответе материал монографической литературы, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«зачтено»/«хорошо» – D, C, B	70 ÷ 89	Оценка «хорошо» выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«зачтено»/ «удовлетворительно» – E, D	60 ÷ 69	Оценка «удовлетворительно» выставляется студенту, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«не зачтено»/ «неудовлетворительно» – F	менее 60	Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

Критерии оценки (устный ответ)

100-85 баллов - если ответ показывает прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа; умение приводить примеры современных проблем изучаемой области.

85-76 - баллов - ответ, обнаруживающий прочные знания основных процессов изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владение терминологическим аппаратом; умение объяснять сущность, явлений, процессов, событий, делать выводы и обобщения, давать аргументированные ответы, приводить примеры; свободное владение монологической речью, логичность и последовательность ответа. Однако допускаются одна - две неточности в ответе.

75-61 - балл - оценивается ответ, свидетельствующий в основном о знании процессов изучаемой предметной области, отличающийся недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; знанием основных вопросов теории; слабо сформированными навыками анализа явлений, процессов, недостаточным умением давать аргументированные ответы и приводить примеры; недостаточно свободным владением монологической речью, логичностью и последовательностью ответа. Допускается несколько ошибок в содержании ответа; неумение привести пример развития ситуации, провести связь с другими аспектами изучаемой области.

60-50 баллов - ответ, обнаруживающий незнание процессов изучаемой предметной области, отличающийся неглубоким раскрытием темы; незнанием основных вопросов теории, несформированными навыками анализа явлений, процессов; неумением давать аргументированные ответы, слабым владением монологической речью, отсутствием логичности и последовательности. Допускаются серьезные ошибки в содержании ответа; незнание современной проблематики изучаемой области.

Критерии оценки (письменный/устный доклад, реферат, сообщение, эссе, в том числе выполненные в форме презентаций):

100-86 баллов выставляется студенту, если студент выразил свое мнение по сформулированной проблеме, аргументировал его, точно определив ее со-

держание и составляющие. Приведены данные отечественной и зарубежной литературы, статистические сведения, информация нормативно правового характера. Студент знает и владеет навыком самостоятельной исследовательской работы по теме исследования; методами и приемами анализа теоретических и/или практических аспектов изучаемой области. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет; графически работа оформлена правильно.

85-76 баллов - работа характеризуется смысловой цельностью, связностью и последовательностью изложения; допущено не более 1 ошибки при объяснении смысла или содержания проблемы. Для аргументации приводятся данные отечественных и зарубежных авторов. Продемонстрированы исследовательские умения и навыки. Фактических ошибок, связанных с пониманием проблемы, нет. Допущены одна-две ошибки в оформлении работы.

75-61 балл - студент проводит достаточно самостоятельный анализ основных этапов и смысловых составляющих проблемы; понимает базовые основы и теоретическое обоснование выбранной темы. Привлечены основные источники по рассматриваемой теме. Допущено не более 2 ошибок в смысле или содержании проблемы, оформлении работы

60-50 баллов - выставляется студенту, если работа представляет собой переписанный или полностью переписанный исходный текст без каких бы то ни было комментариев, анализа. Не раскрыта структура и теоретическая составляющая темы. Допущено три или более трех ошибок в смысловом содержании раскрываемой проблемы, в оформлении работы.

Оценочные средства для промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация студентов по дисциплине «Основы робототехники и мехатроники» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

По дисциплине «CALS-технологии в приборостроении» предусмотрены виды промежуточной аттестации: зачет. Зачет проводится с использованием оценочных средств устного опроса в форме собеседования и письменного тестирования.

Список вопросов к зачету

1. Объясните понятие аббревиатуры ИПИ (CALS).

2. Каковы понятие и состав жизненного цикла продуктов (объектов транспортного комплекса) в соответствии с международным стандартом качества ISO 9000?
3. Какие существуют способы повышения конкурентоспособности?
4. Сформулируйте цель концепции ИПИ (CALS).
5. Каковы основные проблемы при управлении информацией?
6. В чем заключается стратегия ИПИ (CALS)?
7. Каковы понятие и свойства единого информационного пространства (ЕИП)?
8. Определите уровни и стандарты ЕИП.
9. Какова ключевая технология ИПИ, её смысл, содержание, основные задачи и решаемые проблемы?
10. Дайте определение систем управления данными об изделии (объекте транспортного комплекса) (PDM-системы), их основные задачи.
11. Как функционирует PDM-система как рабочая среда пользователя?
12. Каковы области использования единого информационного пространства?
13. Как функционирует интегрированная информационная система (ИИС) предприятия?
14. Каковы этапы внедрения технологий информационной поддержки жизненного цикла объектов (CALS) на предприятии?
15. Каковы принципы формирования рабочей группы внедрения?
16. Раскройте понятия «бизнес-процесс» и «бизнес-система».
17. Что такое инжиниринг и реинжиниринг бизнес-процессов?
18. Какова концептуальная схема перепроектирования бизнес-системы?
19. Каковы условия успешного реинжиниринга?
20. В чем заключается методология функционального проектирования IDEF0?
21. Как выглядит функциональная модель проектирования технологических процессов?
22. В чем заключается алгоритм использования структурного моделирования при анализе производственных процессов?
23. В чем заключаются методология и цель организации «Интегрированной логистической поддержки»?
24. В чем заключаются задачи интегрированной логистической поддержки (ИЛП)?
25. В чем заключается анализ организации логистической поддержки?
26. Как работает комплексная система обеспечения поставок?
27. Каковы состав и содержание технической документации в ИЛП?

Оценочные средства для текущей аттестации

Текущая аттестация студентов по дисциплине «CALS-технологии в приборостроении» проводится в соответствии с локальными нормативными актами ДВФУ и является обязательной.

Текущая аттестация по дисциплине «CALS-технологии в приборостроении» проводится в форме контрольных мероприятий (реферата, тестирования, практической работы) по оцениванию фактических результатов обучения студентов и осуществляется ведущим преподавателем.

Объектами оценивания выступают:

- учебная дисциплина (активность на занятиях, своевременность выполнения различных видов заданий, посещаемость всех видов занятий по аттестуемой дисциплине);
- степень усвоения теоретических знаний;
- уровень овладения практическими умениями и навыками по всем видам учебной работы;
- результаты самостоятельной работы.

Для текущего контроля успеваемости по итогам изучения каждого раздела проводятся аудиторные письменные тесты. Тесты включают по 3 вопроса закрытого типа (возможны варианты), длительность теста 40-60 минут.

Тестовые вопросы		
Раздел	Вопрос	Правильный ответ
Раздел 1.	Вопрос 1. Определите основное требование к PLM-решениям (Product Life-cycle Management): 1. Возможность универсального, безопасного и управляемого способа доступа и использования информации, определяющей изделия; 2. Поддержание целостности информации, определяющей изделие, на протяжении всего жизненного цикла изделия; 3. Правление и поддержка бизнес-процессов, используемых при создании, распределении и использовании информации; 4. Все вышеперечисленное.	4
	Вопрос 2. Каковы инструменты реализации интегрированной логистической поддержки?	4

	<ol style="list-style-type: none"> 1. Перманентное осуществления анализа организации логистической поддержки; 2. Построение комплексной системы обеспечения поставок; 3. Разработка электронной документации; 4. Все вышеперечисленное. 	
	<p>Вопрос 3.</p> <p>Каковы области использования единого информационного пространства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отдельное предприятие; 2. Корпорация; 3. Отрасль; 4. Государство; 5. Все вышеперечисленное. 	5
Раздел 2.	<p>Вопрос 1.</p> <p>Что, согласно международным стандартам качества продукции серии ISO 9000 является продуктом?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Технические средства; 2. Обработанные материалы; 3. Программное обеспечение; 4. Услуги; 5. Все вышеперечисленное. 	5
	<p>Вопрос 2.</p> <p>Выберите основные функции системы управления данными об изделии (PDM-системы):</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Управление процессами; 2. Управление работой; 3. Управление потоком работ; 4. Управление составом изделия; 5. Все вышеперечисленные. 	5
	<p>Вопрос 3.</p> <p>Выберите существующие группы стандартов единого информационного пространства:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Функциональные стандарты; 2. Информационные стандарты; 3. Стандарты на программную архитектуру; 4. Коммуникационные стандарты; 5. Стандарты на интерфейс с пользователем; 6. Все вышеперечисленные. 	6

Правильные ответы на все вопросы одного теста – 10 баллов.