



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.  
Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
В.Р. Храмин

03.02.2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***CALS-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ***

Направление подготовки (специальность)  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	1
Семестр	2

Магнитогорск  
2026 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры  
Вычислительной техники и программирования  
29.01.2026, протокол № 7

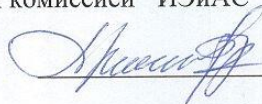
Зав. кафедрой



О.С. Логунова

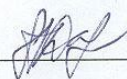
Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС  
03.02.2026 г. протокол № 5

Председатель



В.Р. Храмшин

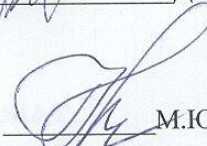
Рабочая программа составлена:  
доцент кафедры кафедры ВТиП,



Д.Я. Арефьева

Рецензент:

Директор НИИ "Промбезопасность", д-р. техн. наук



М.Ю. Наркевич

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2027 - 2028 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2028 - 2029 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью преподавания дисциплины (модуля) «Cals технологии в разработке программных средств» является ознакомление с совокупностью базовых принципов, управленческих и информационных технологий, обеспечивающих поддержку жизненного цикла изделий на всех его стадиях, базирующихся на глубоком изучении этапов планирования и анализа требований при разработке ПО

### **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина CALS-технологии в разработке программных средств входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Основы теории машинного обучения

Проектирование и тестирование сложных пользовательских интерфейсов

Технология разработки программного обеспечения

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

### **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «CALS-технологии в разработке программных средств» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-3	Владеет навыками описания информационных и математических моделей, технических решений с точки зрения специалиста по информационным технологиям и математических моделей
ПК-3.1	Оценивает качество математических моделей и технических решений
ПК-7	Обладает способностью к управлению процессом, внутренним правилам, методик и регламентов проведения работ по разработке программного обеспечения
ПК-7.1	Оценивает качество управления проведения работ по разработке программного обеспечения
ПК-9	Владение знаниями и навыками разработки проектной документации по проектированию интерфейсов, созданию методик оценки интерфейсов, концептуальному проектированию интерфейсов и созданию структурных руководств по проектированию интерфейсов
ПК-9.1	Оценивает качество проектирования и разработки сложных интерфейсов программного обеспечения

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 51,95 академических часов;
- аудиторная – 51 академических часов;
- внеаудиторная – 0,95 академических часов;
- самостоятельная работа – 56,05 академических часов;
- в форме практической подготовки – 0 академических часов;

Форма аттестации - зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Управление жизненным циклом ПО, проектами и потоками работ								
1.1 Изучение понятия жизненного цикла ПО, проектирование процесса разработки путем разделения на задачи и подзадачи, расстановка приоритетов	2	4	8		18	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос	ПК-3.1, ПК-7.1, ПК-9.1
1.2 Понятие сроков разработки, формирование собственного графика с учетом разделения на задачи и подзадачи		4	8		12	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос	ПК-3.1, ПК-7.1, ПК-9.1
Итого по разделу		8	16		30			
2. CALS–технологии при разработке и принципы формирования интерфейсной части ПО								
2.1 Анализ этапа разработки графического	2	4	8		10	1. Поиск дополнительной	1. Проверка индивидуальных	ПК-3.1, ПК-7.1, ПК-9.1

интерфейса ПО, приорететность и его срок разработки						информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	заданий 2. Устный опрос	
2.2 Формирование XML- файла для дальнейшей работы при верстке ПО	2	5	10		16,05	1. Поиск дополнительной информации по заданной теме. 2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы. 3. Работа с электронными библиотеками.	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос	ПК-3.1, ПК- 7.1, ПК-9.1
Итого по разделу		9	18		26,05			
Итого за семестр		17	34		56,05		зачёт	
Итого по дисциплине		17	34		56,05		зачет	

## **5 Образовательные технологии**

1. Поиск дополнительной информации по заданной теме.
2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.
3. Работа с электронными библиотеками.
4. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к магистранту.
5. Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:  
Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя) и с помощью презентаций.  
Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.
6. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.
7. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично-значимого для них образовательного результата.
8. Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:  
Лекция «обратной связи» – лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-конференция.
9. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы со знаниями в различных предметных областях.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

### **а) Основная литература:**

1. Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электрон-ный ресурс] : учебное пособие / И.Ф. Звонцов, К.М. Иванов, П.П. Серебrenицкий. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 588 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/107059>. — Загл. с экрана.
2. Ехлаков Ю.П. Управление программными проектами: учебник. – Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 216 с. [Электронный ресурс]: научно-образовательный портал ТУСУРа. – URL: <https://edu.tusur.ru/training/publications/6024>

### **б) Дополнительная литература:**

1. Вороненко, В.П. Проектирование машиностроительного производства [Электронный ресурс] : учебник / В.П. Вороненко, М.С. Чепчуров, А.Г. Схиртладзе ; под ред. В. П. Во-роненко. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 416

с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/93588>. — Загл. с экрана.

2. Тарасов, С.В. СУБД для программиста. Базы данных изнутри [Электронный ресурс] / С.В. Тарасов. — Электрон. дан. — Москва : СОЛОН-Пресс, 2015. — 320 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/64959>. — Загл. с экрана.

**в) Методические указания:**

1. Масляев В. С. Управление жизненным циклом программных систем. методические указания к выполнению самостоятельной и лабораторных работ— Томск : Изд-во Томск. гос. ун-та систем управления и радиоэлектроники, 2016. – 13 с. [Электронный ресурс]: научно-образовательный портал ТУСУРа. – URL: [http://aoi.tusur.ru/upload/methodical\\_materials/Methodicheskie\\_ukazaniya\\_k\\_vypolneniju\\_LR\\_UZHCPs\\_file\\_\\_702\\_9479.pdf](http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Methodicheskie_ukazaniya_k_vypolneniju_LR_UZHCPs_file__702_9479.pdf)— Загл. с экрана

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Visual Studio Code	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория ауд. 282. Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации.

2. Компьютерные классы Центра информационных технологий ФГБОУ ВО «МГТУ». Персональные компьютеры, объединенные в локальные сети с выходом в Internet, оснащенные современными программно-методическими комплексами для решения задач в области информатики и вычислительной техники.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

«Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся»

## ***CALS-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ***

### **Упражнение 1**

Разработать карточку ПО. Запуск жизненного цикла ПО. Отработка этапа «Планирование» жизненного цикла ПО.

Цель занятия – сформировать первый документ с информацией о разрабатываемом ПО в качестве исходной точки жизненного цикла ПО.

Шаг 1: Заполнение информации о разработчике ПО.

Шаг 2: Формирование информации о назначении ПО.

Шаг 3: Определение заказчика ПО.

Шаг 4: Описание сетевых технологий, используемых при разработке ПО (тип интерфейса, регистрация пользователей и т.д.).

Шаг 5: Продумать серверную часть разрабатываемого ПО.

Шаг 6: Предоставить информацию о наличии резервного сервера.

### **Упражнение 2**

Разделение процесса разработки ПО на задачи и подзадачи.

Цель занятия – научиться разделять один целостный процесс разработки ПО на более меньшие этапы.

Шаг 1: Разделение процесса разработки на крупные модули, не менее трех (модули второго уровня).

Шаг 2: Анализ каждого модуля второго уровня на предмет трудозатрат разработчика.

Шаг 3: Формирование для каждого модуля второго уровня не менее трех модулей третьего уровня.

Шаг 4: Анализ каждого модуля третьего уровня на предмет трудозатрат разработчика.

Шаг 5: При необходимости продолжить разделение модулей на другие уровни.

### **Упражнение 3**

Разработка сроков реализации.

Цель занятия – научиться планировать разработку по модулям разных уровней.

Шаг 1: Изучить модули последнего уровня разработки ПО на предмет приоритетности задач.

Шаг 2: Сформировать отдельный перечень задач, выполняемых параллельно друг другу.

Шаг 3: Сформировать отдельный перечень задач, выполняемых последовательно с обязательным наличием предыдущей задачи.

Шаг 4: Продумать сроки реализации для задач, подзадач и всего проекта.

### **Упражнение 4**

Изучение систем, использующих CALS-технологии.

Цель занятия – сформировать общее представление о ПО, использующих в своей функциональности CALS-технологии.

Шаг 1: Изучить информацию о ПО, использующих CALS-технологии в своей функциональности.

Шаг 2: Сформировать перечень из 5 (не менее) ПО, использующих CALS-технологии в своей функциональности.

Шаг 3: Подготовить отчет в формате WORD для обсуждения.

### **Упражнение 5**

Создание документа XML

Шаг 1: Проработайте ниже предложенный пример создания XML-документа и его отображения с помощью каскадных таблиц стилей.

Шаг 2: Создайте в текстовом редакторе Notepad новый файл и введите текст XML-документа, сохранив с расширением .xml

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1251"?>
<!--Имя файла:fale_1.xml-->
<FILE_1>
  <STUDENT>
    <FAMILY>Иванов</FAMILY>
    <NAME>Сергей </NAME>
    <YEAR>1993</YEAR>
    <GROUP>ИФ 87</GROUP>
  </STUDENT>
  <STUDENT>
    <FAMILY>Петрова</FAMILY>
    <NAME>Галина </NAME>
    <YEAR>1992</YEAR>
    <GROUP>ИФ 87</GROUP>
  </STUDENT>
  <STUDENT>
    <FAMILY>Семенов</FAMILY>
    <NAME>Валерий </NAME>
    <YEAR>1993</YEAR>
    <GROUP>ИФ 88</GROUP>
  </STUDENT>
  <STUDENT>
    <FAMILY>Павлова</FAMILY>
    <NAME>Ирина </NAME>
    <YEAR>1994</YEAR>
    <GROUP>ИФ 89</GROUP>
  </STUDENT>
</FILE_1>
```

Данный документ состоит из двух основных частей: пролога и корневого документа (называемого также элементом документа). Элемент документа называется здесь FILE\_1, его начальный тег - <FILE\_1>, а конечный - </FILE\_1>, а содержимое - 4 вложенных элемента STUDENT. В свою очередь каждый элемент STUDENT содержит ряд вложенных элементов.

Шаг 3: Откройте документ с помощью браузера Internet Explorer. После проверки синтаксиса, документ отобразится на экране. При наличии ошибок вместо документа на экран будет выдано сообщение о невозможности отобразить страницу.

Шаг 4: Попробуйте изменить степень детализации представления элементов документа. Щелкните на символе знака минус (-) слева от начального тега, чтобы свернуть элемент, либо на знаке плюс (+) рядом со свернутым элементом, чтобы развернуть его. Например, щелкнув на знаке минус (-) рядом с элементом FILE\_1, вы получите то же, что представлено на рисунке:

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1251" ?>
<!-- Имя файла:fale_1.xml -->
+ <FILE_1>
```

Шаг 5: Создайте в файле file\_2.css каскадную таблицу стилей:

```
STUDENT
    {display:block;
    margin-top: 12pt;
    font-size: 10 pt}
FAMILY
    {font-style:italic}
NAME
    {font-weight:bold}
```

Шаг 6: Откройте в текстовом редакторе файл, созданный в первом пункте задания, и второй строкой документа следующей инструкцией по обработке:

```
<?xml version="1.0" encoding="windows-1251"?>
<?xml-stylesheet type="text/css" href="file_2.css"?>
<!--имя файла:fale_10.xml-->
<FILE_1>
    <STUDENT>
```

Шаг 7: Создайте XML- документ, представляющий информацию по определенной вариантом предметной области. Созданный документ должен соответствовать следующим требованиям:

1. документы должны иметь глубину вложенности не менее четырех элементов;
2. число элементов документа, не имеющих вложенных, должно быть не менее пяти;
3. элементы документа должны содержать комментарии о своем содержании;
4. документ должен включать элементы, содержащие символьные данные и дочерний

элементы;

Шаг 8: Создайте таблицу каскадных стилей, которая отформатирует созданный XML-документ. Созданная CSS-таблица должна соответствовать следующим правилам:

1. CSS-таблица должна включать как контекстуальные, так и родовые селекторы;
2. дочерние элементы должны наследовать CSS-формат родительского элемента;
3. созданная CSS-таблица должна импортировать другую таблицу стилей;
4. таблица стилей должна включать использование атрибута STYLE.

Шаг 9: Обсудить с преподавателем

## Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

**CALS-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ****а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-3 Владеет навыками описания информационных и математических моделей, технических решений с точки зрения специалиста по информационным технологиям и математических моделей		
Код	<i>Содержание индикатора</i>	<i>Теоретические вопросы, тесты, практические задания, задачи из профессиональной области, комплексные задания, в том числе задания на курсовые проекты (работы) или иные материалы, оценивающие индикатор достижения компетенции</i>
ПК-3.1	Оценивает качество математических моделей и технических решений	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Что такое жизненный цикл ПО?</li> <li>2. Какие информационные технологии служат для реализации CALS и каким образом?</li> <li>3. Приведение примеры ПО, использующего CALS-технологии в своей функциональности.</li> <li>4. Формирование первоначального описания разрабатываемого ПО.</li> </ol>
ПК-7 Обладает способностью к управлению процессом, внутренних правил, методик и регламентов проведения работ по разработке программного обеспечения		
Код	<i>Содержание индикатора</i>	<i>Теоретические вопросы, тесты, практические задания, задачи из профессиональной области, комплексные задания, в том числе задания на курсовые проекты (работы) или иные материалы, оценивающие индикатор достижения компетенции</i>
ПК-7.1	Оценивает качество управления проведения работ по разработке программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Обзор принципов планирования разработки ПО.</li> <li>2. Разделение процесса разработки ПО на задачи и подзадачи.</li> <li>3. Разработка графика реализации ПО. Прописание сроков по задачам и подзадачам.</li> </ol>
ПК-9 Владение знаниями и навыками разработки проектной документации по проектированию интерфейсов, созданию методик оценки интерфейсов, концептуальному проектированию интерфейсов и созданию структурных руководств по проектированию интерфейсов		
Код	<i>Содержание</i>	<i>Теоретические вопросы, тесты, практические</i>

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	<i>индикатора</i>	<i>задания, задачи из профессиональной области, комплексные задания, в том числе задания на курсовые проекты (работы) или иные материалы, оценивающие индикатор достижения компетенции</i>
ПК-9.1	Оценивает качество проектирования и разработки сложных интерфейсов программного обеспечения	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Оценка сроков реализации разработки интерфейсной части ПО</li> <li>2. Анализ соотношения сроков разработки интерфейсной части по отношению к общему сроку разработки</li> <li>3. Формирование перечня потребностей потенциальных пользователей ПО</li> <li>4. Формирование XML-файла</li> </ol>

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «CALS-технологии в разработке программных средств» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине проводится по результатам отчетности за выполненные самостоятельные практические работы с возможным опросом в устной форме по этапам выполнения в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

Показатели и критерии оценивания зачета:

- на оценку **«зачтено»** – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций;
- на оценку **«не зачтено»** – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.