



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. Храмшин

10.02.2023 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   |

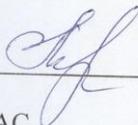
Магнитогорск  
2023 год

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

08.02.2023, протокол № 5

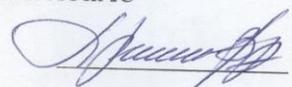
Зав. кафедрой

 О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭиАС

10.02.2023 г. протокол № 7

Председатель

 В.Р. Храшин

Рабочая программа составлена:

доцент кафедры ВТиП, канд. техн. наук

 А. В. Леднов

Рецензент:

Директор НИИ "Промбезопасность", канд. техн. наук

 М.Ю. Наркевич

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 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 2025 - 2026 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 использовании интегрированной информационной среды, в которой посредством электронного обмена данными реализуется взаимодействие всех участников жизненного цикла: заказчиков продукции, разработчиков, производителей продукции, эксплуатантов.

### **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:

Анализ и описание профессиональной информации

Современные проблемы информатики и вычислительной техники

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

Основы теории машинного обучения

Проектирование и тестирование сложных пользовательских интерфейсов

Промышленные информационные системы

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, внутренних правил, 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   |



|   |   |    |    |  |       |  |   |                              |
|---|---|----|----|--|-------|--|---|------------------------------|
| 2.1 Стандарт ISO 10303 (STEP)- Системы автоматизации производства и их интеграция. Представление данных об изделии и обмен этими данными. Стандарт ISO 13584 (PLIB) Системы автоматизации производства и их интеграция. Библиотека деталей.                   |   | 4  | 8  |  | 10    | 1. Поиск дополнительной информации по заданной теме.<br>2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.<br>3. Работа с электронными библиотеками. | 1. Проверка индивидуальных заданий<br>2. Устный опрос | ПК-3.1,<br>ПК-7.1,<br>ПК-9.1 |
| 2.2 Стандарт ISO 15531 (MANDATE). Промышленные автоматизированные системы и интеграция. Данные по управлению промышленным производством. Стандарт ISO 8879 (SGML). Обработка информации — текст и офисные системы — стандартный обобщённый язык разметки. XML | 2 | 5  | 10 |  | 16,05 | 1. Поиск дополнительной информации по заданной теме.<br>2. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы.<br>3. Работа с электронными библиотеками. | 1. Проверка индивидуальных заданий<br>2. Устный опрос | ПК-3.1,<br>ПК-7.1,<br>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.

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция–провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция–беседа, лекция–дискуссия, лекция–конференция.

4. 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 (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Звонцов, И.Ф. Разработка управляющих программ для оборудования с ЧПУ [Электронный 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, 2015. – 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 дос-тупа: <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\\_ukazanija\\_k\\_vypolneniju\\_LR\\_U\\_ZHCPS\\_file\\_\\_702\\_9479.pdf](http://aoi.tusur.ru/upload/methodical_materials/Methodicheskie_ukazanija_k_vypolneniju_LR_U_ZHCPS_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**

Первоначальная настройка git. Инициализация каталога. Состояния фалов в git. Первый коммит.

Цель занятия – провести первоначальную настройку системы контроля вер-сии git, после установки инициализировать каталог для работы, разобраться с су-ществующими состояниями файлов в git, сделать первый коммит.

Шаг 1: Зайти в папку {Номер группы} и в ней создать папку соответствующую инициалам студента на английском языке. Например, для студента Иванов Петр Петрович, папка будет иметь имя IPP.

Шаг 2: Провести инициализацию репозитория в созданной папке. Для этого, открыть программу Git Bash, перейти в созданную папку (для перемещения используется команда cd T://{Номер группы}/{Инициалы})

Шаг 3: Установить настройки имени и e-mail'a, не используя опцию --global.

Шаг 4: Создать в папке файл my\_first\_file.txt и проиндексировать его.

Шаг 5: Сделать первый коммит.

Шаг 6: Открыть файл my\_first\_file.txt и добавить в него строчку “test row”.

Про-индексировать изменения.

Шаг 7: Создать новый файл my\_second\_file.txt. Проиндексировать изменения.

Шаг 8: Сделать второй коммит.

### **Упражнение 2**

Игнорирование файлов. Сравнение изменений. Удаление и перемещение файлов.

Цель занятия – научиться исключать файлы, которые нет необходимости вести в системе контроля версий. Получить практические навыки сравнения проделанных изменений в файлах.

Шаг 1: Создать папку temp в своем репозитории.

Шаг 1: Создать папку log и добавить в нее 2 файла: main.html и some.tmp.

Шаг 1: Создать файл .gitignore и добавить в игнорирование папку temp и файлы с расширением .tmp из папки log.

Шаг 1: Закоммитить добавление файла .gitignore.

Шаг 1: Внести изменения в файл my\_first\_file.txt, добавив строчку “row to index”, проиндексировать данные изменения. Еще раз внести изменения в файл, до-бавив строчку “row no index”.

Шаг 1: Посмотреть индексированные и неиндексированные изменения исполь-зуя команду git diff.

Шаг 1: Удалить файл my\_first\_file.txt, зафиксировать данное удаление.

Шаг 1: Переименовать файл my\_second\_file.txt в my\_first\_file.txt, зафиксировать изменение.

### **Упражнение 3**

Отмена внесенных изменений. Работа с метками.

Цель занятия – научиться отменять сделанные изменения, работать с метками.

Шаг 1: Создать три файла: 1.txt, 2.txt, 3.txt.

Шаг 2: Проиндексировать первый файл и сделать коммит с комментарием “add 1.txt file”.

Шаг 3: Проиндексировать второй и третий файлы.

Шаг 4: Удалить из индекса второй файл.

Шаг 6: Перезаписать уже сделанный коммит с новым комментарием “add 1.txt and 3.txt”

Шаг 7: Создать аннотированную метку с названием v0.01.

Шаг 8: Создать легковесную ветку указывающую на первый коммит в репозитории.

#### **Упражнение 4**

Работа с ветками, решение конфликтов

Цель занятия – научиться создавать ветки, перемещаться по ним, объединять и удалять их.

Решать конфликты слияния

Шаг 1: Создать новую ветку my\_first\_branch.

Шаг 2: Перейти на ветку и создать новый файл in\_branch.txt, закоммитить изменения.

Шаг 3: Вернуться на ветку master.

Шаг 4: Создать и сразу перейти на ветку new\_branch.

Шаг 5: Сделать изменения в файле 1.txt, добавить строчку “new row in 1.txt file”, закоммитить изменения.

Шаг 6: Перейти на ветку master и слить ветки master и my\_first\_branch, после чего слить ветки master и new\_branch.

Шаг 7: Удалить ветки my\_first\_branch и new\_branch.

Шаг 8: Создать ветки branch\_1 и branch\_2.

Шаг 9: Перейти на ветку branch\_1 и изменить файл 1.txt, удалить все содержимое и добавить текст “fix in 1.txt”, изменить файл 3.txt, удалить все содержимое и добавить текст “fix in 3.txt”, закоммитить изменения.

Шаг 10: Перейти на ветку branch\_2 и также изменить файл 1.txt, удалить все содержимое и добавить текст “My fix in 1.txt”, изменить файл 3.txt, удалить все содержимое и добавить текст “My fix in 3.txt”, закоммитить изменения.

Шаг 11: Слить изменения ветки branch\_2 в ветку branch\_1.

Шаг 12: Решить конфликт файла 1.txt в ручном режиме, а конфликт 3.txt используя команду git mergetool с утилитой Meld.

#### **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 8: В отчете представить код xml-документа, код таблиц CSSи скриншот табличного представления документа.

Варианты предметных областей создаваемых XML-документов:

1. библиографическое описание списка литературы
2. список студентов факультета
3. список изучаемых дисциплин

## «Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации»

**CALS-ТЕХНОЛОГИИ В РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММНЫХ СРЕДСТВ**

| 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 Единое информационное пространство Жизненного цикла изделия?</li> <li>2. Какие информационные технологии служат для реализации CALS и каким образом?</li> <li>3. Провести первоначальную настройку системы контроля версии git, после установки инициализировать каталог для работы, разобраться с существующими состояниями файлов в git, сделать первый коммит.</li> <li>4. Научиться исключать файлы, которые нет необходимости вести в системе контроля версий. Получить практические навыки сравнения проделанных изменений в файлах.</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 системы контроля версий Git.</li> <li>2. Сравнение систем контроля версий Git и SVN.</li> <li>3. Работа с ветками, решение конфликтов. Цель работы: научиться создавать ветки, перемещаться по ним, объединять и удалять их. Решать конфликты слияния.</li> </ol>   |
| ПК-9 Владение знаниями и навыками разработки проектной документации по  |   |   |

|   |   |  |
|---|---|--|
| Код индикатора  | Индикатор достижения компетенции  | Оценочные средства   |
| проектированию интерфейсов, созданию методик оценки интерфейсов, концептуальному проектированию интерфейсов и созданию структурных руководств по проектированию интерфейсов |   |  |
| 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-9.1  | Оценивает качество проектирования и разработки сложных интерфейсов программного обеспечения | <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Просмотр истории коммитов, команда git log. Цель работы: освоить механизм работы с командой git log для получения информации об истории коммитов.</li> <li>2. Обзор платформы github.com</li> <li>3. Работа с удаленным репозиторием. Github.com.</li> </ol> Цель работы: научиться работать с удаленным репозиторием, использовать платформу github.com |