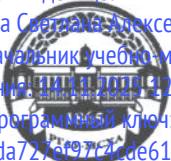


Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ

ФЕДЕРАЦИИ

Должность: Начальник учебно-методического управления

Дата подписания: 11.11.2025 12:01:30

Уникальный программный ключ:

e6b0619a58bda727e97c4cde613ffa3126c8bd9

ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА»

(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством



**МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ КУРСОВОЙ  
РАБОТЫ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**Б1.В.ДВ.01.02 CALS-технологии технических изделий**

для подготовки магистров

Направление: 35.04.06 - Агроинженерия

Направленности: Сертификация и испытания новой техники

Курс 1

Семестр 1

Форма обучения: очная

Год начала подготовки: 2025

Разработчик: к.т.н., доцент Голиницкий П.В.   
«16» июня 2025г.

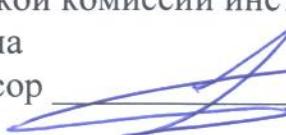
Рецензент: д.т.н., доцент Тойгамбаев С. К.   
«16» июня 2025г.

Методические указания обсуждены на заседании кафедры метрологии, стандартизации и управления качеством протокол №12/06/25 от «16» июня 2025г.

Зав. кафедрой \_ Леонов О.А. д.т.н, проф.   
«16» июня 2025г.

**Согласовано:**

И.О. Директора института механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Арженовский А.Г д.т.н., профессор   
«20» июня 2025г.

Председатель учебно-методической комиссии института механики и  
энергетики имени В.П. Горячина  
Дидманидзе О. Н. д.т.н., профессор   
«20» июня 2025г.

## Содержание

1. Цель и задачи курсовой работы.....	5
2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «CALS-технологии технических изделий», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	5
3. Структура курсовой работы.....	9
4. Порядок выполнения курсовой работы .....	9
5. Требования к оформлению курсовых работ.....	12
Описание официальных изданий .....	17
6. Порядок защиты курсовой работы .....	21
7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы. 22	
7.1 Основная литература .....	22
7.2 Дополнительная литература .....	22
8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы .....	23

## **АННОТАЦИЯ**

**курсовой работы учебной дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «CALS-технологии технических изделий»**

**для подготовки магистра по направлению 35.04.06 - Агроинженерия направленности Сертификация и испытания новой техники**

Курсовая работа выполняется по заданию посвящённому применению информационных технологий для поддержки жизненного цикла машин и оборудования. Выполнение студентом курсовой работы вносит существенный вклад в формирование у обучающегося умений и навыков в области формирования заданных компетенций по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «CALS-технологии технических изделий» направления 35.04.06 - Агроинженерия направленности Сертификация и испытания новой техники.

Курсовая работа имеет реферативно-практический характер, с элементами конструктивного и технологического.

## **1. Цель и задачи курсовой работы**

Выполнение курсовой работы по дисциплине «CALS-технологии технических изделий» для направления подготовки 35.04.06 - Агроинженерия направленности Сертификация и испытания новой техники проводится **с целью** формирования умений, по применению CALS-технологий для сопровождения технических изделий на этапах жизненного цикла машин и оборудования.

Курсовая работа позволяет решить следующие задачи:

1. Овладеть навыками анализа процессов жизненного цикла машин и оборудования
2. Овладеть навыками разработки процессов жизненного цикла машин и оборудования
3. Овладеть навыками применения современных методов в соответствующих процессах жизненного цикла машин и оборудования
4. Овладеть навыками адаптации новых решения к условиям предприятия с применением цифровых технологий
5. Овладеть навыками работы с процессами жизненного цикла машин и оборудования влияющих на работоспособность
6. Овладеть навыками работы с процессами жизненного цикла машин и оборудования учитывая ресурсосберегающие методы

## **2. Перечень планируемых результатов выполнения курсовой работы по дисциплине Б1.В.ДВ.01.02 «CALS-технологии технических изделий», соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

Реализация в курсовой работе Б1.В.ДВ.01.02 «CALS-технологии технических изделий» требований ФГОС ВО, ОПОП ВО и Учебного плана по направлению: 35.04.06 - Агроинженерия

Направленности: Сертификация и испытания новой техники должна формировать следующие компетенции, представленные в таблице 1.

Таблица 1 – Требования к результатам выполнения курсовой работы по учебной дисциплине

## Требования к результатам освоения учебной дисциплины

№ п/п	Код компет- енции	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы компетенций	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны:		
				знать	уметь	владеть
1.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1 Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Процессы жизненного цикла машин и оборудования	Прослеживать связи процессов жизненного цикла машин и оборудования используя цифровые платформы (sdo.timacad.ru платформа Moodle; Yandex)	Навыками анализа процессов жизненного цикла машин и оборудования (Используя мой офис)
2.	УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.4 Разрабатывает стратегию достижения поставленной цели как последовательность шагов, предвидя результат каждого из них и оценивая их	Процессы жизненного цикла машин и оборудования в контексте окружающей среды	Разрабатывать процессы жизненного цикла машин и оборудования с учетом внешнего окружения, планируемой	Навыками разработки процессов жизненного цикла машин и оборудования (Используя мой офис)

			влияние на внешнее окружение планируемой деятельности и на взаимоотношения участников этой деятельности		деятельности и участников используя цифровые платформы (sdo.timacad.ru платформа Moodle; Yandex)	
3.	ПКос-1	Способен выбирать методики проведения экспериментов и испытаний, анализировать их результаты	ПКос-1.1 Знает методики проведения экспериментов и испытаний, методы анализа их результатов	Процессы экспериментов и испытаний	определять процессы экспериментов и испытаний используя цифровые платформы (sdo.timacad.ru платформа Moodle; Yandex)	Навыками работы с процессами экспериментов и испытаний (Используя мой офис)
4.	ПКос-3	Способен разрабатывать стратегию развития и осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства	ПКос-3.1 Знает современные направления развития сельскохозяйственной техники и технологий производства сельскохозяйственной продукции	Современные тенденции развития машин и оборудования сельскохозяйственного назначения и технологий производства	Определять возможность применения современных методов в соответствующих процессах жизненного цикла машин и оборудования	Навыками применения современных методов в соответствующих процессах жизненного цикла машин и оборудования

		сельскохозяйственно й продукции			используя цифровые платформы (sdo.timacad.ru платформа Moodle; Yandex)	(Используя мой офис)
5.	ПКос-3	Способен разрабатывать стратегию развития и осуществлять выбор машин и оборудования для технической и технологической модернизации производства сельскохозяйственно й продукции	ПКос-3.2 Умеет анализировать преимущества и недостатки направления развития сельскохозяйственно й техники и технологий	Направления развития сельскохозяйственно й техники и технологий	анализировать возможность применения современных методов в соответствующих процессах жизненного цикла машин и оборудования используя цифровые платформы (sdo.timacad.ru платформа Moodle; Yandex)	Навыками адаптации новых решения к условиям предприятия с применением цифровых технологий (Используя мой офис)

### 3. Структура курсовой работы

По объему курсовая работа должна быть **не менее 30 страниц** печатного текста.

Примерная структура курсовой работы:

Таблица 2 - Структура курсовой работы и объем отдельных разделов

№ п/п	Элемент структуры курсовой работы	Объем (примерный) страниц
1	Титульный лист ( <i>Приложение А</i> )	1
2	Задание ( <i>Приложение Б\</i> )	1
3	Аннотация	1
4	Содержание	1-2
5	Обозначения и сокращения (при наличии)	1
6	Введение	1-2
7	Основная часть	30-60
8	Заключение	1-2
9	Библиографический список	не менее 10 источников

Методические указания по выполнению курсовой работы дисциплины Б1.В.ДВ.01.02 «CALС-технологии технических изделий» для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья разрабатывается индивидуально с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

### 4. Порядок выполнения курсовой работы

#### 4.1 Выбор темы

Обучающийся самостоятельно по выбирает тему курсовой работы из предлагаемого списка тем (табл. 3) опираясь на уже имеющиеся знания, полученные на предыдущем образовательном этапе. Выбор темы в обязательном порядке согласуется с руководителем курсовой работы. Обучающийся может предложить свою тему при условии обоснования им её целесообразности и соответствуию профилю подготовки.

Таблица 3 – Примерная тематика курсовых работ/проектов по дисциплине  
Б1.В.ДВ.01.02 «CALS-технологии технических изделий»

№ п/п	Тема курсовой работы
1.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Коробки передач ЯМЗ 236
2.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Коробки передач ЯМЗ 536
3.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Турбокомпрессора 53514
4.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Турбокомпрессора 8553
5.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Турбокомпрессора ЯМЗ ТКР-100-02
6.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса водяного 236
7.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса водяного 651
8.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса водяного 840
9.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Генератора WP1150A1
10.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Генератора Avi144A2015
11.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Генератора 650
12.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса топливоподкачивающего 337
13.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса топливоподкачивающего 531
14.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса топливоподкачивающего 37
15.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Компрессора 536
16.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Компрессора 5343
17.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Компрессора 8401
18.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла ТНВД ЯМЗ 776
19.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла ТНВД ЯМЗ 53676
20.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла ТНВД ЯМЗ 650
21.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла ТНВД ЯМЗ 133
22.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла ТНВД ЯМЗ 337
23.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса масляного коробки передач 236
24.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Насоса масляного коробки передач 336
25.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 236
26.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 2501
27.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 4581
28.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 5340
29.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 5432
30.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 5502
31.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 650
32.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Стартера 7511
33.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Двигателя ЯМЗ 236
34.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Двигателя ЯМЗ 530
35.	CALS-технологии на этапах жизненного цикла Двигателя ЯМЗ 7511

Выбранная тема курсовой работы регистрируется в журнале регистрации курсовых работ на кафедре.

#### 4.2 Получение индивидуального задания

Задание на выполнение курсовой работы (Приложение Б) выдаётся за подписью руководителя, датируется днём выдачи и регистрируется на

кафедре в журнале. Факт получения задания удостоверяется подписью обучающегося в указанном журнале.

#### **4.3 Составление плана выполнения курсовой работы**

Выбрав тему, определив цель, задачи, структуру и содержание курсовой работы необходимо совместно с руководителем составить план-график выполнения курсовой работы с учетом графика учебного процесса (табл. 4).

Таблица 4 – Примерный план-график выполнения курсовой работы

№	Наименование действий	Сроки, № недели семестра
1	Выбор темы	1
2	Получение задания по курсовой работе	1
2	Введение	1-2
3	Маркетинговые исследования	3
4	Проектирование	4-5
5	Подготовка производства	5-6
6	Изготовление	7-8
7	Поставка	9-10
8	Эксплуатация	11-12
9	Утилизация	13
14	Составление окончательного варианта курсовой работы	14
15	Заключительное консультирование	15
16	Захита курсовой работы	16

#### **4.4 Требования к разработке структурных элементов курсовой работы**

##### **4.4.1 Разработка введения**

Во введении следует обосновать актуальность избранной темы курсовой работы, раскрыть ее теоретическую и практическую значимость, сформулировать цель и задачи исследования.

##### **4.4.2 Разработка основной части курсовой работы**

Основная часть курсовой работы состоит из разделов: маркетинговые исследования, проектирование, подготовка производства, изготовление, поставка, эксплуатация и утилизация. Каждый раздел начинается с изложения целей соответствующего этапа, после чего приводится перечень процессов, направленных на их достижение. Раздел проектирования сопровождается графическими материалами, включающими чертежи изделия и его компонентов. В разделе изготовления необходимо представить технологическую карту производственного процесса.

Каждый этап завершается описанием информационных технологий, необходимых для его реализации, с указанием конкретного программного обеспечения. Также определяются методы и форматы передачи данных между этапами.

#### 4.4.3 Разработка заключения

Основное назначение заключения - резюмировать содержание курсовой работы, подвести итоги проведенных исследований, соотнеся их с целью и задачами исследования, сформулированными во введении.

#### 4.4.4 Оформление библиографического списка

В библиографический список включаются источники, на которые есть ссылки в тексте курсовой работы (не менее 10 источников). Обязательно присутствие источников, опубликованных в течение последних 5-х лет.

### 5. Требования к оформлению курсовых работ

#### 5.1 Оформление текстового материала (ГОСТ 7.0.11 – 2011)

1. Курсовая работа/проект должна быть выполнена печатным способом с использованием компьютера и принтера на одной стороне белой бумаги формата А 4 (210x297 мм).
2. Поля: с левой стороны - 25 мм; с правой - 10 мм; в верхней части - 20 мм; в нижней - 20 мм.
3. Тип шрифта: *Times New Roman Cyr.* Шрифт основного текста: обычный, размер 14 пт. Шрифт заголовков разделов (глав): полужирный, размер 16 пт. Шрифт заголовков подразделов: полужирный, размер 14 пт. Цвет шрифта должен быть черным. Межсимвольный интервал – обычный. Межстрочный интервал – полуторный. Абзацный отступ – 1,25 см.
4. Страницы должны быть пронумерованы. Порядковый номер ставится в **середине верхнего поля**. Первой страницей считается титульный лист, но номер страницы на нем не проставляется.
5. Главы имеют **сквозную нумерацию** в пределах работы и обозначаются арабскими цифрами. В конце заголовка точка не ставится. Если заголовок состоит из двух предложений, их разделяют точкой. **Переносы слов в заголовках не допускаются.**
6. Номер подраздела (параграфа) включает номер раздела (главы) и порядковый номер подраздела (параграфа), разделенные точкой. Пример – 1.1, 1.2 и т.д.
7. Главы работы по объему должны быть пропорциональными. Каждая глава начинается с новой страницы.

8. В работе необходимо чётко и логично излагать свои мысли, следует избегать повторений и отступлений от основной темы. Не следует загромождать текст длинными описательными материалами.
9. На последней странице курсовой работы ставится дата окончания работы и подпись автора.
10. Законченную работу следует переплести в папку.

Написанную и оформленную в соответствии с требованиями курсовую работу/проект обучающийся регистрирует на кафедре. Срок рецензирования – не более 7 дней.

## 5.2 Оформление ссылок (ГОСТР 7.0.5)

При написании курсовой работы необходимо давать краткие внутритекстовые библиографические ссылки. Если делается ссылка на источник в целом, то необходимо после упоминания автора или авторского коллектива, а также после приведенной цитаты работы, указать в квадратных скобках номер этого источника в библиографическом списке. Например: По мнению Ван Штраалена, существуют по крайней мере три случая, когда биоиндикация становится незаменимой [7].

Допускается внутритекстовую библиографическую ссылку заключать в круглые скобки, с указанием авторов и года издания объекта ссылки. Например, (Черников, Соколов 2018).

Если ссылку приводят на конкретный фрагмент текста документа, в ней указывают порядковый номер и страницы, на которых помещен объект ссылки. Сведения разделяют запятой, заключая в квадратные скобки. Например, [10, с. 81]. Допускается оправданное сокращение цитаты. В данном случае пропущенные слова заменяются многоточием.

## 5.3 Оформление иллюстраций (ГОСТ 2.105-95)

На все рисунки в тексте должны быть даны ссылки. Рисунки должны располагаться непосредственно после текста, в котором они упоминаются впервые, или на следующей странице. Рисунки нумеруются арабскими цифрами, при этом нумерация сквозная, но допускается нумеровать и в пределах раздела (главы). В последнем случае, номер рисунка состоит из номера раздела и порядкового номера иллюстрации, разделенных точкой (например: Рисунок 1.1).

Подпись к рисунку располагается под ним посередине строки. Слово «Рисунок» пишется полностью. В этом случае подпись должна выглядеть так: Рисунок 2 - Жизненные формы растений

Точка в конце названия не ставится.

При ссылках на иллюстрации следует писать «... в соответствии с рис. 2» при сквозной нумерации и «... в соответствии с рис. 1.2» при нумерации в пределах раздела.

Независимо от того, какая представлена иллюстрация - в виде схемы, графика, диаграммы - подпись всегда должна быть «Рисунок». Подписи типа «Схема 1.2», «Диагр. 1.5» не допускаются.

Схемы, графики, диаграммы (если они не внесены в приложения) должны размещаться сразу после ссылки на них в тексте курсовой работы. Допускается размещение иллюстраций через определенный промежуток текста в том случае, если размещение иллюстрации непосредственно после ссылки на нее приведет к разрыву и переносу ее на следующую страницу.

Если в тексте документа имеется иллюстрация, на которой изображены составные части изделия, то на этой иллюстрации должны быть указаны номера позиций этих составных частей в пределах данной иллюстрации, которые располагают в возрастающем порядке, за исключением повторяющихся позиций, а для электро- и радиоэлементов - позиционные обозначения, установленные в схемах данного изделия.

Исключение составляют электро- и радиоэлементы, являющиеся органами регулировки или настройки, для которых (кроме номера позиции) дополнительно указывают в подрисуночном тексте назначение каждой регулировки и настройки, позиционное обозначение и надписи на соответствующей планке или панели.

Допускается, при необходимости, номер, присвоенный составной части изделия на иллюстрации, сохранять в пределах документа.

Для схем расположения элементов конструкций и архитектурно-строительных чертежей зданий (сооружений) указывают марки элементов. При ссылке в тексте на отдельные элементы деталей (отверстия, пазы, канавки, буртики и др.) их обозначают прописными буквами русского алфавита.

## 5.5 Оформление таблиц (ГОСТ 2.105-95)

На все таблицы в тексте должны быть ссылки. Таблица должна располагаться непосредственно после текста, в котором она упоминается впервые, или на следующей странице.

Все таблицы нумеруются (нумерация сквозная, либо в пределах раздела – в последнем случае номер таблицы состоит из номера раздела и порядкового номера внутри раздела, разделенных точкой (*например*: Таблица 1.2). Таблицы каждого приложения обозначают отдельной нумерацией арабскими цифрами с добавлением обозначения приложения (*например*: Приложение 2, табл. 2).

Название таблицы следует помещать над таблицей слева, без абзацного отступа в одну строку с ее номером через тире (*например*: Таблица 3 – Аккумуляция углерода в продукции агроценозов за 1981-2015 гг.).

При переносе таблицы на следующую страницу название помещают только над первой частью. Над другими частями также слева пишут слово «Продолжение» или «Окончание» и указывают номер таблицы (*например*: Продолжение таблицы 3).

Таблицы, занимающие страницу и более, обычно помещают в приложение. Таблицу с большим количеством столбцов допускается размещать в альбомной ориентации. В таблице допускается применять размер шрифта 12, интервал 1,0.

Заголовки столбцов и строк таблицы следует писать с прописной буквы в единственном числе, а подзаголовки столбцов – со строчной буквы, если они составляют одно предложение с заголовком, или с прописной буквы, если они имеют самостоятельное значение. В конце заголовков и подзаголовков столбцов и строк точки не ставят.

Разделять заголовки и подзаголовки боковых столбцов диагональными линиями не допускается. Заголовки столбцов, как правило, записывают параллельно строкам таблицы, но при необходимости допускается их перпендикулярное расположение.

Горизонтальные и вертикальные линии, разграничающие строки таблицы, допускается не проводить, если их отсутствие не затрудняет пользование таблицей. Но заголовок столбцов и строк таблицы должны быть отделены линией от остальной части таблицы.

При заимствовании таблиц из какого-либо источника, после нее оформляется сноска на источник в соответствии с требованиями к оформлению сносок.

*Пример:*

Таблица 16 – Производители геометрических ядер

№	Наименование геометрического ядра	Производитель геометрического ядра
1	ACIS	Spatial Corp. (Dassault Systemes)
2	Parasolid	Siemens
3	SMLib	Solid Modelling Solutions
4	C3D	C3D Labs
6	OpenCascade	OpenCascade
7	Granite	Parametric Technology Corporation (PTC)

## 5.6 Оформление библиографического списка (ГОСТ 7.1)

### Оформление книг

#### *с 1 автором*

Орлов, Д.С. Химия почв / Д.С. Орлов. – М.: Изд-во МГУ, 1985. – 376 с.

#### *с 2-3 авторами*

Жуланова, В.Н. Агропочвы Тувы: свойства и особенности функционирования / В.Н. Жуланова, В.В. Чупрова. – Красноярск: Изд-во КрасГАУ, 2010. – 155 с.

#### *с 4 и более авторами*

Коробкин, М.В. Современная экономика/ М.В. Коробкин [и др.] – СПб.: Питер, 2014. – 325 с.

### Оформление учебников и учебных пособий

Наумов, В.Д. География почв. Почвы тропиков и субтропиков: учебник / В.Д. Наумов – М.: «ИНФРА-М», 2014. – 282 с.

### Оформление учебников и учебных пособий под редакцией

Использование дистанционных методов исследования при проектировании адаптивно-ландшафтных систем земледелия: уч. пособие / И.Ю. Савин, В.И.Савич, Е.Ю. Прудникова, А.А. Устюжанин; под ред. В.И. Кирюшина. – М.: Изд-во РГАУ-МСХА, 2014. – 180 с.

### Для многотомных книг

Боков, А.Н. Экономика Т.2. Микроэкономика / А.Н. Боков. – М.: Норма, 2014. – 532 с.

### Словари и энциклопедии

Ожегов, С.И. Толковый словарь русского языка / С.И. Ожегов, Н. Ю. Шведова. – М.: Азбуковник, 2000. – 940 с.

Экономическая энциклопедия / Е.И. Александрова [и др.]. – М.: Экономика, 1999. – 1055 с.

### Оформление статей из журналов и периодических сборников

1. Яковлев, П.А. Продуктивность яровых зерновых культур в условиях воздействия абиотических стрессовых факторов при обработке семян селеном, кремнием и цинком / П.А. Яковлев // Агрономический вестник. – 2014. – № 4. – С. 38–40.

2. Krylova, V.V. Hypoxic stress and the transport systems of the peribacteroid membrane of bean root nodules / V.V. Krylova, S.F. Izmailov // Applied Biochemistry and Microbiology, 2011. – Vol. 47. – №1. – P.12-17.
3. Сергеев, В.С. Динамика минерального азота в черноземе выщелоченном под яровой пшеницей при различных приемах основной обработки почвы / В.С. Сергеев // Научное обеспечение устойчивого функционирования и развития АПК: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Уфа, 2009. – С. 58-62.
4. Shumakova, K.B. The development of rational drip irrigation schedule for growing nursery apple trees (*Malus domestica* Borkh.) in the Moscow region/ K.B. Shumakova, A.Yu. Burmistrova // European science and technology: materials of the IV international research and practice conference. Vol. 1. Publishing office Vela Verlag Waldkraiburg – Munich – Germany, 2013. – P. 452–458.

### **Диссертация**

Жуланова, В.Н. Гумусное состояние почв и продуктивность агроценозов Тувы // В.Н. Жуланова. – Дисс. ... канд.биол.наук. Красноярск, 2005. – 150 с.

### **Автореферат диссертации**

Козеичева, Е.С. Влияние агрохимических свойств почв центрального нечерноземья на эффективность азотных удобрений: Автореф. дис. канд. биол. наук: 06.01.04 – М.: 2011. – 23с.

### **Описание нормативно-технических и технических документов**

1. ГОСТ Р 7.0.5-2008 «Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» – Введ. 2009-01-01. – М.: Стандартинформ, 2008. – 23 с.
2. Пат. 2187888 Российская Федерация, МПК7 Н 04 В 1/38, Н 04 Я 13/00. Приемопередающее устройство / Чугаева В.И.; заявитель и патентообладатель Воронеж. науч.-исслед. ин-т связи. – № 2000131736/09; заявл. 18.12.00; опубл. 20.08.02, Бюл. № 23 (II ч.). – 3 с.

### **Описание официальных изданий**

Конституция Российской Федерации : принятая всенародным голосованием 12 декабря 1993 года. – М.: Эксмо, 2013. – 63 с.

### **Депонированные научные работы**

1. Крылов, А.В. Гетерофазная кристаллизация бромида серебра / А.В. Крылов, В.В. Бабкин; Редкол. «Журн. прикладной химии». – Л., 1982. – 11 с. – Деп. в ВИНИТИ 24.03.82; № 1286-82.

2. Кузнецов, Ю.С. Изменение скорости звука в холодильных расплавах / Ю.С. Кузнецов; Моск. хим.-технол. ун-т. – М., 1982. – 10 с. – Деп. в ВИНИТИ 27.05.82; № 2641.

### Электронные ресурсы

1. Суров, В.В. Продуктивность звена полевого севооборота / В.В. Суров, О.В. Чухина // Молочнохозяйственный вестник. – 2012. – №4(8) [Электронный журнал]. – С.18-23. – Режим доступа: URL [molochnoe.ru/journal](http://molochnoe.ru/journal).
2. Защита персональных данных пользователей и сотрудников библиотеки [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.nbrkomi.ru>. – Заглавие с экрана. – (Дата обращения: 14.04.2014).

## 5.7 Оформление графических материалов

Графическая часть выполняется на одной стороне белой чертёжной бумаги в соответствии с требованиями ГОСТ 2.301-68 формата А1 (594x841). В обоснованных случаях для отдельных листов допускается применение других форматов.

Требования к оформлению графической части изложены в стандартах ЕСКД: ГОСТ 2.302-68\* «Масштабы»; ГОСТ 2.303-68\* «Линии»; ГОСТ 2.304-81\* «Шрифты», ГОСТ 2.305-68\*\* «Изображения – виды, разрезы, сечения» и т. д. Основная надпись на чертежах выполняется по ГОСТ 2.104-68\*. Оформления основной надписи графической части выполняется в соответствии с ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС.

Чертежи должны быть оформлены в полном соответствии с государственными стандартами: «Единой системы конструкторской документации» (ЕСКД); «Системы проектной документации для строительства» (СПДС (ГОСТ 21)) и других нормативных документов. На каждом листе тонкими линиями отмечается внешняя рамка по размеру формата листа, причем вдоль короткой стороны слева оставляется поле шириной 25 мм для подшивки листа. В правом нижнем углу располагается основная подпись установленной формы, приложение Г.

## 5.8 Оформление приложений (ГОСТ 2.105-95)

Каждое приложение следует начинать с новой страницы с указанием наверху посередине страницы слова "Приложение" и его обозначения. Приложение должно иметь заголовок, который записывают симметрично относительно текста с прописной буквы отдельной строкой.

Приложения обозначают заглавными буквами русского алфавита, начиная с А, за исключением букв Ё, З, Й, О, Ч, Ъ, Ы, Ъ. Допускается использование для обозначения приложений арабских цифр. После слова "Приложение" следует буква (или цифра), обозначающая его последовательность.

Приложения, как правило, оформляют на листах формата А4. Допускается оформлять приложения на листах формата А3, А2, А1 по ГОСТ 2.301.

Приложения должны иметь общую с остальной частью документа сквозную нумерацию страниц.

## 5.9 Требования к лингвистическому оформлению курсовой работы

Курсовая работа должна быть написана логически последовательно, литературным языком. Повторное употребление одного и того же слова, если это возможно, допустимо через 50 – 100 слов. Не должны употребляться как излишне пространные и сложно построенные предложения, так и чрезмерно краткие лаконичные фразы, слабо между собой связанные, допускающие двойные толкования и т. д.

При написании курсовой работы не рекомендуется вести изложение от первого лица единственного числа: «я наблюдал», «я считаю», «по моему мнению» и т.д. Корректнее использовать местоимение «мы». Допускаются обороты с сохранением первого лица множественного числа, в которых исключается местоимение «мы», то есть фразы строятся с употреблением слов «наблюдаем», «устанавливаем», «имеем». Можно использовать выражения «на наш взгляд», «по нашему мнению», однако предпочтительнее выражать ту же мысль в безличной форме, например:

- *изучение педагогического опыта свидетельствует о том, что ...;*
- *на основе выполненного анализа можно утверждать ...;*
- *проведенные исследования подтвердили...;*
- *представляется целесообразным отметить;*
- *установлено, что;*
- *делается вывод о...;*
- *следует подчеркнуть, выделить;*
- *можно сделать вывод о том, что;*
- *необходимо рассмотреть, изучить, дополнить;*
- *в работе рассматриваются, анализируются...*

При написании курсовой работы необходимо пользоваться языком научного изложения. Здесь могут быть использованы следующие слова и выражения:

- для указания на последовательность развития мысли и временную соотнесенность:
  - *прежде всего, сначала, в первую очередь;*
  - *во – первых, во – вторых и т. д.;*
  - *затем, далее, в заключение, итак, наконец;*
  - *до сих пор, ранее, в предыдущих исследованиях, до настоящего времени;*
  - *в последние годы, десятилетия;*
- для сопоставления и противопоставления:
  - *однако, в то время как, тем не менее, но, вместе с тем;*

- *как..., так и...;*
- *с одной стороны..., с другой стороны, не только..., но и;*
- *по сравнению, в отличие, в противоположность;*
- для указания на следствие, причинность:
  - *таким образом, следовательно, итак, в связи с этим;*
  - *отсюда следует, понятно, ясно;*
  - *это позволяет сделать вывод, заключение;*
  - *свидетельствует, говорит, дает возможность;*
  - *в результате;*
- для дополнения и уточнения:
  - *помимо этого, кроме того, также и, наряду с..., в частности;*
  - *главным образом, особенно, именно;*
- для иллюстрации сказанного:
  - *например, так;*
  - *проиллюстрируем сказанное следующим примером, приведем пример;*
  - *подтверждением выше сказанного является;*
- для ссылки на предыдущие высказывания, мнения, исследования и т.д.:
  - *было установлено, рассмотрено, выявлено, проанализировано;*
  - *как говорилось, отмечалось, подчеркивалось;*
  - *аналогичный, подобный, идентичный анализ, результат;*
  - *по мнению X, как отмечает X, согласно теории X;*
- для введения новой информации:
  - *рассмотрим следующие случаи, дополнительные примеры;*
  - *перейдем к рассмотрению, анализу, описанию;*
  - *остановимся более детально на...;*
  - *следующим вопросом является...;*
  - *еще одним важнейшим аспектом изучаемой проблемы является...;*
- для выражения логических связей между частями высказывания:
  - *как показал анализ, как было сказано выше;*
  - *на основании полученных данных;*
  - *проведенное исследование позволяет сделать вывод;*
  - *резюмируя сказанное;*
  - *дальние перспективы исследования связаны с....*

Письменная речь требует использования в тексте большого числа развернутых предложений, включающих придаточные предложения, причастные и деепричастные обороты. В связи с этим часто употребляются составные подчинительные союзы и клише:

- *поскольку, благодаря тому что, в соответствии с...;*
- *в связи, в результате;*
- *при условии, что, несмотря на...;*
- *наряду с..., в течение, в ходе, по мере.*

Необходимо определить основные понятия по теме исследования, чтобы использование их в тексте курсовой работы было однозначным. Это означает: то или иное понятие, которое разными учеными может трактоваться по-разному, должно во всем тексте данной работы от начала до конца иметь лишь одно, четко определенное автором курсовой работы значение.

В курсовой работе/проекте должно быть соблюдено единство стиля изложения, обеспечена орфографическая, синтаксическая и стилистическая грамотность в соответствии с нормами современного русского языка.

## 6. Порядок защиты курсовой работы

Ответственность за организацию и проведение защиты курсовой работы возлагается руководителяя выполнения курсовой работы. Заведующий кафедрой формирует состав комиссии по защите курсовых работ, утвержденный протоколом заседания кафедры. Руководитель информирует обучающихся о дне и месте проведения защиты курсовых работ, обеспечивает работу комиссии необходимым оборудованием, проверяет соответствие тем представленных курсовых работ примерной тематике, готовит к заседанию комиссии экзаменационную ведомость с включением в нее тем курсовых работ обучающихся, дает краткую информацию о порядке проведения защиты курсовых работ, обобщает информацию об итогах проведения защиты курсовых работ на заседание кафедры.

К защите могут быть представлены только работы, которые полностью выполнены и соответствуют требованиям. Не зачтённая работа должна быть доработана в соответствии с замечаниями руководителя в установленные сроки и сдана на проверку повторно.

Защита курсовых работ проводится начала экзаменационной сессии. Защита курсовой работы включает:

- краткое сообщение автора продолжительностью 5-7 минут об актуальности работы, целях, объекте исследования, результатах и рекомендациях по совершенствованию деятельности анализируемой организации в рамках темы исследования;

- вопросы к автору работы и ответы на них;

Защита курсовой работы производится публично (в присутствии обучающихся, защищающих работы в этот день) членам комиссии.

Если при проверке курсовой работы или защите выясняется, что обучающийся не является ее автором, то защита прекращается. Обучающийся будет обязан написать курсовую работу по другой теме.

При оценке курсовой работы учитывается:

- степень самостоятельности выполнения работы;
- актуальность и новизна работы;
- сложность и глубина разработки темы;
- знание современных подходов на исследуемую проблему;
- использование периодических изданий по теме;
- качество оформления;

- четкость изложения доклада на защите;
- правильность ответов на вопросы.

В соответствии с установленными правилами курсовая работа/проект оценивается по следующей шкале:

- Студент получает «**отлично**» по курсовой работе, если студент выполняет работу в полном объеме, без ошибок, согласно выданному варианту и оформил работу в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.11 – 2011. Вовремя защиты были даны полные и верные ответы на вопросы.
- Студент получает «**хорошо**» по курсовой работе, если студент выполняет работу в полном объеме, без ошибок, согласно выданному варианту и оформил работу в соответствии с требованиями ЕСКД (ГОСТ 2.105 – 95), применяемым к текстовым документам. Вовремя защиты были даны полные и верные ответы на большую часть вопросов.
- Студент получает «**удовлетворительно**» по курсовой работе, если студент выполняет работу в полном объеме, без ошибок, согласно выданному варианту и оформил работу в соответствии с требованиями ГОСТ 7.0.11 – 2011. Вовремя защиты не были даны верные ответы на вопросы.
- Студент получает «**не засчитено**» по расчетно-графической работе, если работа выполнена не полностью, в расчетах допущены ошибки, вариант выполненной работы не совпадает с выданным преподавателем, работа оформлена небрежно и не отвечает требованиям ГОСТ 7.0.11 – 2011. По итогам защиты за курсовую работу/проект выставляется оценка на титульный лист работы, в экзаменационную ведомость и зачетную книжку обучающегося.

## **7. Учебно-методическое и информационное обеспечение курсовой работы**

### **7.1 Основная литература**

1. Информационные технологии в управлении качеством [Электронный ресурс]: Учебное пособие / П. В. Голиницкий; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2020 – 172с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/s031220.pdf>
2. Управление процессами [Электронный ресурс]: учебное пособие / В.В. Карпузов; Российский государственный аграрный университет - МСХА имени К. А. Тимирязева (Москва). – Электрон. текстовые дан. – Москва, 2017 – 162с. <http://elib.timacad.ru/dl/local/d9356.pdf>

### **7.2 Дополнительная литература**

1. Галямина, И.Г. Управление процессами / И.Г. Галямина. – М : МГУП, 2011 . – 446 с..

2. Галямина, И.Г. Системный анализ, моделирование и управление рисками: Учебное пособие / И.Г. Галямина. – М. : РГАУ-МСХА, 2016 . – 165 с.
3. Галямина, И.Г. Управление экологическими проектами : Учебное пособие / И.Г. Галямина. – М. : РГАУ-МСХА, 2016 . – 150 с.
4. Галямина, И.Г. Управление процессами. : Учебник. Стандарт третьего поколения. / И.Г. Галямина . – СПб : Питер, 2013 . – 304 с

## **8. Методическое, программное обеспечение курсовой работы**

### **8.1 Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости) для выполнения курсовой работы**

Рабочее место преподавателя и студентов, оснащенное компьютером с доступом в Интернет и текстовым редактором, рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде и текстовом редакторе.

**Методические указания разработали:**

Голиницкий П.В., к.т.н. доцент

---

## Приложение А

### Пример оформления титульного листа курсовой работы



МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

МСХА имени К.А. ТИМИРЯЗЕВА  
(ФГБОУ ВО РГАУ - МСХА имени К.А. Тимирязева)

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

CALS-технологии технических изделий

#### КУРСОВАЯ РАБОТА

на тему:

Выполнил  
обучающийся ... курса...группы

ФИО  
Дата регистрации КР  
на кафедре \_\_\_\_\_

Допущен (а) к защите

Руководитель:

ученая степень, ученое звание, ФИО

Члены комиссии:

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

ученая степень, ученое звание, ФИО подпись

Оценка \_\_\_\_\_

Дата защиты \_\_\_\_\_

Москва, 20\_\_

## Приложение Б

### Примерная форма задания

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева

Институт механики и энергетики имени В.П. Горячина  
Кафедра метрологии, стандартизации и управления качеством

**ЗАДАНИЕ  
НА КУРСОВУЮ РАБОТУ (КР)**

**Обучающийся** \_\_\_\_\_

**Тема КР** \_\_\_\_\_

**Исходные данные к работе** \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Перечень подлежащих разработке в работе вопросов:**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Перечень дополнительного материала**  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

**Дата выдачи задания** «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.

**Руководитель (подпись, ФИО)** \_\_\_\_\_

**Задание принял к исполнению (подпись обучающегося)** «\_\_\_\_» 20\_\_\_\_ г.