Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.07.2026 17:08:18
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____Е.В. Сафонов
«26» февраля 2026 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ CALS-ТЕХНОЛОГИЯ

Направление подготовки
27.03.02Управление качеством

Профиль подготовки: **«Управление качеством на производстве»**

Квалификация (степень) выпускника
Бакалавр

Форма обучения
Очная

Москва, 2026

Разработчик
К.т.н., доцент кафедры «Стандартизация, метрология и сертификация»
И.Е. Парфеньева

Согласовано:
Заведующий кафедрой «Стандартизация,
метрология и сертификация»,
к.э.н., доцент / Т.А. Левина/

Содержание

1 Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине....4
2 Место дисциплины в структуре образовательной программы....4
3 Структура и содержание дисциплины. 4
3.1 Виды учебной работы и трудоемкость 4
3.2 Тематический план изучения дисциплины....5
3.3 Содержание дисциплины 5
3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий....7
3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)....7
4 Учебно-методическое и информационное обеспечение. 8
4.1 Нормативные документы и ГОСТы. 8
4.2 Основная литература 8
4.3 Дополнительная литература 8
4.4 Электронные образовательные ресурсы. 8
4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение… 8
4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.....8
5 Материально-техническое обеспечение. 9
6 Методические рекомендации....9
6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения….....9
6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины….....10
7 Фонд оценочных средств 10
7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения.....10
7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения. 10
7.3 Оценочные средства.... 10

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К основным целям освоения дисциплины «Основы CALS-технология» следует отнести:

- изучение и освоение средств и систем автоматизации и управления различного назначения, в том числе жизненного цикла продукции и качества продукции, применительно к конкретным условиям производства на основе отечественных и международных нормативных документов;

К основным задачам освоения дисциплины «Основы CALS-технология» следует отнести:

- изучение методов проектирования и совершенствования структур и процессов промышленных предприятий в рамках единого информационного пространства;
- формирование навыков обеспечения высокоэффективного функционирования средств и систем автоматизации, управления, контроля и испытаний согласно заданным требованиям при соблюдении правил эксплуатации и безопасности.

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-7.1. Знает: принципы работы современных информационных технологий и как использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-7.2. Умеет формулировать принципы работы современных информационных технологий и как использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-7.3. Владеет: навыками разработки принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «**Основы CALS- технологий**» относится к элективным дисциплинам части блока Б1 «Дисциплины (модули)» и входит в образовательную программу подготовки магистра по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»** и профилю **«Управление качеством на производстве»** для очной формы обучения.

Дисциплина «**Основы CALS- технологий**» взаимосвязана логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ОП:

-всеобщее управление качеством;
- средства и методы управления качеством.
- статистические методы управления качеством.
- средства и методы управления качеством.
- технология разработки стандартов и нормативной документации;
- основы оптимизации параметров объектов стандартизации;
- процессы жизненного цикла в системах менеджмента качества.
-

3. Структура и содержание дисциплины.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, т.е. **108** академических часов (из них 54 часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «Влияние технологических процессов на качество продукции» изучаются на пятом семестре третьего курса.

Пятый семестр: аудиторных занятий – 54 часа,из них: лекции– 18 часов, практические работы – 36 часов. Форма аттестации – зачет.

3.1Виды учебной работы и трудоемкость

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		5
1 Аудиторные занятия (всего)	**54**	**54**

В том числе:		
1.1 Лекции	18	18
1.2 Практические занятия	36	36
1.3 Лабораторные занятия		
2 Самостоятельная работа	**54**	**54**
2.1 Курсовая работа		
2.2 Курсовой проект		
3 Вид промежуточной аттестации		**Зачет**
ИТОГО:	**108 (3 з.е.)**	**108**

3.2 Тематический план изучения дисциплины

Очная форма обучения

№ п/п	Разделы/темы дисциплины	Трудоемкость, час					
		Всего	Аудиторная работа				Самостоятельная работа
			Лекции	Семинарские/ практические занятия	Лабораторные занятия	Практическая подготовка	
1	**Понятие CALS-технологий, история возникновения**	14	2	6	-	+	6
2	**Основные положения и принципы CALS-технологий**	13	2	5	-	+	6
3	**Стандарты CALS-технологий**	15	2	5	-	+	8
4	**Компоненты CALS-технологий**	15	2	5	-	+	8
5	**Информационная поддержка жизненного цикла изделий**	15	2	5	-	+	8
6	**Опыт применения CALS-технологий**	17	4	5	-	+	8
7	**Преимущества использования CALS**	19	4	5	-	+	10
	ИТОГО:	**108**	18	36	-	+	54

3.3 Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины «**Основы CALSтехнологий**» составляет 3 зачетные единицы**,** то есть 108 академических часов (из них 54часов – самостоятельная работа студентов).

Разделы дисциплины «**Основы CALSтехнологий**» изучаются в пятом семестре третьего курса.

Аудиторных занятий – 54 часа, в том числе лекций – 18 часов, практические работы и семинары – 36 часов. Форма контроля – зачет.

Структура и содержание дисциплины «**Основы CALS технологий**» по срокам и видам работы отражены в Приложении А.

Содержание разделов

Понятие CALS-технологий, история возникновения.

Зарождение и развитие CALS-технологий. CALS-технологии - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса. Современное международное определение CALS. Ключевые области CALS. CALS-оболочки. Важнейшие организационные технологии, поддерживаемые CALS. Параллельное проектирование виртуальное предприятие. Текущее состояние новых информационных технологий в мировой индустрии.

Основные положения и принципы CALS-технологий.

Структура и основные принципы CALS-технологий, анализ и реинжиниринг бизнес-процессов, безбумажный обмен данными с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП), параллельный инжиниринг, системная организация постпроизводственных процессов жизненного цикла изделия, управление проектом, управление данными об изделии, управление конфигурацией изделия, управление интегрированной информационной средой (ИИС), управление качеством, управление потоками работ, управление изменениями производственных и организационных структур.

Стандарты CALS-технологий

Стандарты CALS. Объекты стандартизации. Стандарты и методы семейства IDEF. Классификация стандартов. Стандарт ISO 10303. Стандарт ISO 13584. Стандарт ISO 15531. Стандарт ISO 8879.

Компоненты CALS-технологий.

Автоматизированные системы конструкторского и технологического проектирования (CAE/CAD/CAM), программные средства управления данными об изделии (изделиях), автоматизированные системы планирования и управления производством и предприятием (MRP/ERP), программно-методические средства анализа логистической поддержки и ведения баз данных по результатам такого анализа (LSA/LSAR), программные средства управления потоками работ (WF), методология и программные средства моделирования и анализа бизнес-процессов (SADT).

Информационная поддержка жизненного цикла изделий.

Виды информационной поддержки жизненного цикла изделий. Основные направления развития. Базовые технологии управления данными и информационные модели. Информация, циркулирующая в системе информационной поддержки ЖЦ машиностроительного изделия: данные о продукции (изделии); данные о выполняемых процессах; данные о ресурсах, требуемых для выполнения процессов.

Информация об изделии: данные о составе и структуре изделия, используемых материалах и комплектующих изделиях, с указанием возможных альтернатив и их взаимозаменяемости; данные, определяющие состав возможных конфигураций изделия в зависимости от внешних требований и условий, а также данные об отличиях конкретных экземпляров изделий (партий изделий); данные о технических, физических и других характеристиках изделия; классификационные и идентификационные данные об изделии и его компонентах, в том числе его наименование, обозначение, классификационные коды, данные о поставщиках, сведения, касающиеся степени конфиденциальности информации об изделии и его компонентах; геометрические данные, представленные в форме объемных геометрических моделей изделия, сборочных единиц и отдельных деталей, электронных (векторных) и сканированных бумажных (растровых) чертежей; текстовая документация; сведения об имеющихся версиях структуры изделия, документов, моделей и чертежей и их статусе; данные о разработчиках; указания и требования, касающиеся финишной обработки и качества поверхностей готового изделия; данные о качестве изделий; данные об эксплуатации изделия.

Опыт применения CALS-технологий.

Опыт применения CALS-технологий за рубежом, области применения CALS- технологий, проекты и решения на базе CALS-технологий в России.

Преимущества использования CALS.

Факторы, влияющие на экономические показатели производства, применяющего CALS-технологии.

3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

Тематика практических работ

№ п/п	Наименование темы	Кол-во часов
1	Развитие CALS-технологий	2
2	CALS - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса. Современное международное определение CALS. Ключевые области CALS	2
3	Анализ стандартов CALS в базе «Техэксперт»	4
4	CALS-оболочки.	2
5	Текущее состояние новых информационных технологий в мировой индустрии	2
6	CALS - концепция непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия	2
7	Реализация концепции непрерывной компьютерной поддержки жизненного цикла изделия. Базовые принципы CALS	2
8	Базовые управленческие технологии	2
9	Базовые технологии управления данными. Информация об изделии. Цифровое представление модели изделия	2
10	Фазы жизненного цикла изделия и поддерживающие их информационные технологии. Информационная модель сложного изделия. Информационная модель простой детали	2
11	Преимущества CALS. Эффективность внедрения CALS-технологий. Основные трудности перехода к CALS. Требования к современному инновационному предприятию	2
12	Этапы жизненного цикла изделия и промышленное автоматизированные системы. Автоматизированные системы дело производства.управление проектами	2
13	Управление конфигурацией. PDM - управление проектными данными.электронная цифровая подпись. Управление качеством	2
14	Интегрированная логистическая поддержка. Системы технического обслуживания и ремонта. Материально-техническое обеспечение. Конструкторская документация	4
15	Интерактивные электронные технические руководства. Реинжиниринг. Типы производства. Стандарт MRP II. Системы ERP. Введение в MRP/ERP. Моделирование бизнес-процессов	4

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Не предусмотрены

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

Используется информационная система Консорциума «Кодекс», включающая в себя электронную систему нормативно-технической информации «Техэксперт: Машиностроение».

4.2 Основная литература:

1. Схиртладзе, А.Г. Проектирование единого информационного пространства виртуальных предприятий / А.Г. Схиртладзе, А.В. Скворцов, Д.А. Чмырь. – Изд. 2-е, стер. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2017. – 617 с. : ил., схем., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469047 (дата обращения: 05.11.2019). – Библиогр.: с. 606. – ISBN 978-5-4475-8634-8. – DOI 10.23681/469047. – Текст: электронный.

4.3 Дополнительная литература:

1. Эйхман, Т.П. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла наукоемких изделий в самолето- и вертолетостроении / Т.П. Эйхман, Н.В. Курлаев ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : НГТУ, 2013. – 148 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=228916 (дата обращения: 05.11.2019). – ISBN 978-5-7782-2221-2. – Текст : электронный.

4.4 Электронные образовательные ресурсы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде по дисциплине, представленные на сайте http://mospolytech.ru в разделе: кафедра Стандартизация, метрология и сертификация».

4.4 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Не требуется

4.5 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Интернет-ресурсы включают учебно-методические материалы в электронном виде, представленные на сайте Московского Политеха в разделе «Библиотека. Электронные ресурсы»

http://lib.mami.ru/lib/content/elektronnyy-katalog

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета (elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy- katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам):

1. Библиотека ГОСТов и стандартов [Официальный сайт]. — URL: http://www.libgost.ru/Экологический портал России и стран СНГ [Электронный ресурс]. – URL: http://ecologysite.ru/
2. Экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ecology- portal.ru/
3. Информационно-аналитический сайт по экологическому праву [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ecologylaw.ru/
4. Экология. Все об экологии. Информация по всем вопросам экологии [Электронный ресурс]. – URL: http://www.ecocommunity.ru/
5. Экологический портал [Электронный ресурс]. – URL: http://biodat.ru/
6. Экология и жизнь. [Электронный ресурс]. - URL:

http://www.ecolife.ru/index.shtml

7. Деловой экологический журнал [Электронный ресурс]. - URL: http://www.ecomagazine.ru/

№ п/п	Электронный ресурс	№ договора. Срок действия доступа	Названия коллекций
1	Справочная поисковая система «Техэксперт»	Без договора	Нормы, правила, стандарты и законодательство по техническому регулированию

Для проведения занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами (персональный компьютер, проектор, экран). Преподаватель может получать дополнительные дидактические преимущества при подключении к Интернету мультимедийных средств при проведении лекций.

5. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения аудиторных и внеаудиторных занятий:

– аудиторные занятия: лекции, лабораторные работы, тестирование, курсовая работа;

– внеаудиторные занятия: самостоятельное изучение отдельных вопросов, подготовка к лабораторным работам, выполнение курсовой работы.

6. Образовательные технологии

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных электронных образовательных ресурсов (ЭОР) (см. п.4.4).

Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

6.1.1. Преподаватель организует преподавание дисциплины в соответствии с требованиями "Положения об организации образовательного процесса в московском политехническом университете и его филиалах", утверждённым ректором университета.

6.1.2. На первом занятии преподаватель доводит до сведения студентов содержание рабочей программы дисциплины (РПД) и предоставляет возможность ознакомления с программой.

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

- виды и формы проведения занятий по дисциплине, включая порядок проведения занятий с применением технологий дистанционного обучения и системы дистанционного обучения университета (СДО Мосполитеха); - виды, содержание и порядок проведения текущего контроля успеваемости в соответствии с фондом оценочных средств;
- форму, содержание и порядок проведения промежуточной аттестации в соответствии с фондом оценочных средств,

предусмотренным РПД.

6.1.4. Доводит до сведения студентов график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД.

6.1.5. Необходимо с самого начала занятий рекомендовать студентам основную и дополнительную литературу и указать пути доступа к ней.

6.1.6. Вначале или в конце семестра дать список вопросов для подготовки к промежуточной аттестации (экзамену или зачёту).

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы

письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

6.1.8. Преподаватели, ведущий лекционные и практические занятия, должны согласовывать тематический план практических занятий, использовать единую систему обозначений, терминов, основных понятий дисциплины

6.1.9. При подготовке к семинарскому занятию по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара. В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии. В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

6.2.1. Студент с самого начала освоения дисциплины должен внимательно ознакомится с рабочей программой дисциплины.

6.2.2. Студенту необходимо составить для себя график выполнения учебных работ, предусмотренных РПД с учётом требований других дисциплин, изучаемых в текущем семестре.

6.2.3. При проведении занятий и процедур текущей и промежуточной аттестации с использованием инструментов информационной образовательной среды дистанционного образования университета (LMSмосполитеха), как во время контактной работы с преподавателем, так и во время самостоятельной работы студент должен обеспечить техническую возможность дистанционного подключения к системам дистанционного обучения. При отсутствии такой возможности обсудить ситуацию с преподавателем дисциплины.

6.2.4. Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите, выполнение курсовой работы и её защита.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;

- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;

- рефлексия;

- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении 1 к рабочей программе и включает темы:

7.1. Методы контроля и оценивания результатов обучения

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

7.3. Оценочные средства

7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Основы оптимизации параметров объектов стандартизации»
Направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»
Образовательная программа (профиль подготовки)
«Управление качеством на производстве»
Очная форма

В процессе обучения в течение семестра используются оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций. Применяются следующие оценочные средства: тест, защита лабораторных работ, экзамен.

Обучение по дисциплине направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-7 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ИОПК-7.1. Знает: принципы работы современных информационных технологий и как использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-7.2. Умеет формулировать принципы работы современных информационных технологий и как использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ИОПК-7.3. Владеет: навыками разработки принципов работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности

Текущий контроль

7.1 Методы контроля и оценивания результатов обучения

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Основы CALSтехнологий»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (З - зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов к зачету
2	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткий анализ в письменном виде основных положений действующего технического регламента, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов

Промежуточная аттестация

7.2 Шкала и критерии оценивания результатов обучения

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Шкалы оценивания результатов промежуточной аттестации и их описание

Форма промежуточной аттестации: зачет.

Шкала оценивания	Описание
Зачтено	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Не зачтено	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных рабочей программой дисциплины. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателям, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

Методика преподавания дисциплины «**Основы оптимизации параметров объектов стандартизации**» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- выполнение и обсуждение практических работ по дисциплине;
- выполнение лабораторных работ по дисциплине;
- выполнение и обсуждение расчетно-графических работ по дисциплине.

Удельный вес занятий, проводимых по дисциплине «**Основы оптимизации параметров объектов стандартизации»** в целом составляет 50% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 55% от объема аудиторных занятий.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- практические работы;
- лабораторные работы;
- расчетно-графическая работа;
- индивидуальный опрос.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (прошли все виды текущего контроля).

Промежуточная аттестация проводится в сроки, установленные утвержденным расписанием зачетно-экзаменационной сессии.

Образовательные технологии

Методика преподавания дисциплины «**Основы CALSтехнологий**» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

- проработка и изучение лекционных материалов;
- подготовка к проведению практических занятий;
- подготовка, представление и обсуждение презентаций;
- обсуждение и защита рефератов по дисциплине;
- организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме письменных, устных ответов.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «**Основы CALSтехнологий**» и в целом по дисциплине составляет 50 % аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 67 % от объема аудиторных занятий.

7.3 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

В процессе обучения используются следующие оценочные формы самостоятельной работы студентов, оценочные средства текущего контроля успеваемости и промежуточных аттестаций:

- практические работы;
- рефераты и презентации к ним;
- индивидуальный опрос.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме зачета проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по данной дисциплине (модулю), при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю) проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине (модулю) методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине (модулю) выставляется оценка «зачтено» или «не зачтено».

К промежуточной аттестации допускаются только студенты, выполнившие все виды учебной работы, предусмотренные рабочей программой по дисциплине (прошли все виды текущего контроля).

Перечень вопросов к зачету

Вопросы
Основные понятия CALS-технологий.
Базовые принципы CALS.
Базовые управленческие технологии.
Интегрированная информационная среда.
Безбумажное представление информации.
Параллельный инжиниринг.
Реинжиниринг бизнес-процессов.
Базовые управленческие технологии.
Управление ресурсами. ProjektManagement (PM).

Управление качеством. Интегрированная логистическая поддержка.
Стандарты CALS.
Объекты стандартизации.
Стандарты и методы семейства IDEF.
Классификация стандартов.
Стандарт ISO 10303.
Стандарт ISO 13584.
Стандарт ISO 15531.
Стандарт ISO 8879.
Типичныйжизненныйцикл изделия.
Информационная поддержка жизненного цикла изделий.
Виды информационной поддержки жизненного цикла изделий.
Основные направления развития CALS-технологий.
Базовые технологии управления данными и информационные модели.
Информация, циркулирующая в системе информационной поддержки ЖЦ машиностроительного изделия: данные о продукции (изделии); данные о выполняемых процессах; данные о ресурсах, требуемых для выполнения процессов.
Преимущества использования CALS-технологий.
Факторы, влияющие на экономические показатели производства, применяющего CALS-технологии.

Примерные темы рефератов

1. Концептуальная модель CALS (ИПИ).
2. Интегрированная информационная среда предприятия (ИИС).
3. Структура и состав ИИС.
4. Управление проектом.
5. Управление ИИС.
6. Управление качеством.
7. Анализ и реинжиниринг бизнес-процессов.
8. Управление изменениями организационных и производственных структур.
9. Безбумажный обмен данными и электронная цифровая подпись.
10. Анализ состояния и развития CALS (ИПИ)-технологий итехнологий электронного бизнеса в мире и в России.
11. Опыт выполнения крупных проектов с использованием CALS-технологий.
12. ИПИ-проекты в России.

Шкала оценивания реферата

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.
Хорошо	Основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении; на дополнительные вопросы
	при защите даны неполные ответы.

Удовлетворительно	Имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы; во время защиты отсутствует вывод.
Неудовлетворительно	Тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Защита реферата проводится на практическом занятии и сопровождается компьютерной презентацией.

Требования к подготовке к промежуточной аттестации

До даты проведения промежуточной аттестации студент должен выполнить все работы, предусмотренные настоящей рабочей программой дисциплины. Перечень обязательных работ и форма отчетности представлены в таблице.

Перечень обязательных работ, выполняемых в течение семестров по дисциплине «**Основы CALSтехнологий**»

Вид работы	Форма отчетности и текущего контроля
Практические работы	Оформленные отчеты (журнал) практических работ, предусмотренных рабочей программой дисциплины с отметкой преподавателя «зачтено», если выполнены и оформлены все работы.
Реферат	Оформленный один реферат по одной из тем (приложение Б), предусмотренных рабочей программой дисциплины, с отметкой преподавателя«зачтено», если реферат выполнен и оформлен в соответствии с требованиями.

Материально – техническое обеспечение дисциплины

Для проведения занятий необходима аудитория, оборудованная мультимедийными средствами (персональный компьютер, проектор, экран). Преподаватель может получать дополнительные дидактические преимущества при подключении к Интернету мультимедийных средств при проведении лекций.

Методические рекомендации для самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа является одним из видов учебных занятий. Цель самостоятельной работы – практическое усвоение студентами вопросов технической регламентации, стандартизации и оценки соответствия, рассматриваемых в процессе изучения дисциплины.

Аудиторная самостоятельная работа по дисциплине выполняется на учебных занятиях под непосредственным руководством преподавателя и по его заданию. Внеаудиторная самостоятельная работа выполняется студентом по заданию преподавателя, но без его непосредственного участия.

Для эффективного формирования знаний, умений, навыков и компетенций по дисциплине «**Основы CALS-технологий**» обучающимся рекомендуется систематически прорабатывать материалы лекций, активно используя основную и дополнительную литературу, в полном объеме выполнять задания, выносимые преподавателем на самостоятельную работу.

Задачи самостоятельной работы студента:

- развитие навыков самостоятельной учебной работы;
- освоение содержания дисциплины;
- углубление содержания и осознание основных понятий дисциплины;

- использование материала, собранного и полученного в ходе самостоятельных занятий для эффективной подготовки к зачету.

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- выполнение домашних заданий по закреплению тем;
- выполнение домашних заданий по решению типичных задач и упражнений;
- составление и оформление докладов и реферата по отдельным темам программы;
- научно-исследовательская работа студентов;
- участие в тематических дискуссиях, олимпиадах.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;
- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация работы.

10. Методические рекомендации для преподавателя

Структура и содержание материала дисциплины «**Основы CALSтехнологий**» должна последовательно и системно формировать требуемые знания, умения, навыки и компетенции обучающихся.

При проведении лекций рекомендуется широко использовать мультимедийные средства. Часть лекционных вопросов могут быть представлены обучающимися в виде презентаций.

Особенностью изучения дисциплины является ее опора на большое количество нормативно-правовых документов, поэтому часть проводимых практических занятий должна проводиться на рабочих местах с доступом к Интернету, базам федеральных законов, техническим регламентам, стандартам и иным нормативным документам.

Оценивание знаний материалов лекций может осуществляться в ходе текущего контроля на последующих лекциях. Формирование и оценивание умений и навыков осуществляется при выполнении и оценивании заданий, выполняемых в ходе самостоятельной работы. Задания максимально приближены к профессиональным задачам будущей деятельности обучающихся.

Приложение А

Структура и содержание дисциплины «Основы CALS-технологий»
по направлению подготовки **27.03.02 «Управление качеством»**
профиль «**Управление качеством на производстве» очной формы обучения**

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	Пятый семестр														
1	**Понятие CALS-технологий, история возникновения.** Зарождение и развитие CALS-технологий. CALS-технологии - как средство международной информационной интеграции индустриальных развитых стран в области поддержки бизнеса. Современное международное определение CALS. Ключевые области CALS. CALS-оболочки. Важнейшие организационные технологии, поддерживаемые CALS. Параллельное проектирование виртуальное предприятие. Текущее состояние новых информационных технологий в мировой индустрии.	**5**	**1-2**	**2**	**4**		**7**								
2	**Основные положения и принципы CALS-технологий.** Структура и основные принципы CALS-технологий, анализ и	**5**	**3-4**	**2**	**4**		**9**					+			

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	реинжиниринг бизнес-процессов, безбумажный обмен данными с использованием электронной цифровой подписи (ЭЦП), параллельный инжиниринг, системная организация постпроизводственных процессов жизненного цикла изделия, управление проектом, управление данными об изделии, управление конфигурацией изделия, управление интегрированной информационной средой (ИИС), управление качеством, управление потоками работ, управление изменениями производственных и организационных структур.														
3	**Стандарты CALS-технологий** Стандарты CALS. Объекты стандартизации. Стандарты и методы семейства IDEF. Классификация стандартов. Стандарт ISO10303. Стандарт ISO 13584. Стандарт ISO 15531. Стандарт ISO 8879.	**5**	**5-6**	**2**	**4**		**7**					+			
4	**Компоненты CALS-технологий.** Автоматизированные системы конструкторского и технологического проектирования (CAE/CAD/CAM), программные средства управления	**5**	**7-10**	**4**	**8**		**10**					+			

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	данными об изделии (изделиях), автоматизированные системы планирования и управления производством и предприятием (MRP/ERP), программно-методические средства анализа логистической поддержки и ведения баз данных по результатам такого анализа (LSA/LSAR), программные средства управления потоками работ (WF), методология и программные средства моделирования и анализа бизнес-процессов (SADT).														
5	**Информационная поддержка жизненного цикла изделий.** Виды информационной поддержки жизненного цикла изделий. Основные направления развития. Базовые технологии управления данными и информационные модели. Информация, циркулирующая в системе информационной поддержки ЖЦ машиностроительного изделия: данные о продукции (изделии); данные о выполняемых процессах; данные о ресурсах, требуемых для выполнения процессов. Информация об изделии: данные о составе и структуре изделия,	**5**	**11-14**	**4**	**8**		**7**					**+**			

№ n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	используемых материалах и комплектующих изделиях, с указанием возможных альтернатив и их взаимозаменяемости; данные, определяющие состав возможных конфигураций изделия в зависимости от внешних требований и условий, а также данные об отличиях конкретных экземпляров изделий (партий изделий); данные о технических, физических и других характеристиках изделия;классификационные и идентификационные данные об изделии и его компонентах, в том числе его наименование, обозначение, классификационные коды, данные о поставщиках, сведения, касающиеся степени конфиденциальности информации об изделии и его компонентах; геометрические данные, представленные в форме объемных геометрических моделей изделия, сборочных единиц и отдельных деталей, электронных (векторных) и сканированных бумажных (растровых) чертежей; текстовая документация; сведения об														

№ п/п	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
	имеющихся версиях структуры изделия, документов, моделей и чертежей и их статусе; данные о разработчиках; указания и требования, касающиеся финишной обработки и качества поверхностей готового изделия; данные о качестве изделий; данные об эксплуатации изделия.														
6	**Опыт применения CALS-технологий.** Опыт применения CALS-технологий за рубежом, области применения CALS-технологий, проекты и решения на базе CALS-технологий в России.	**5**	**15-16**	**2**	**4**		**7**					+			
7	Преимущества использования CALS. Факторы, влияющие на экономические показатели производства, применяющего CALS-технологии	**5**	**17-18**	**2**	**4**		**7**					+			
	Форма аттестации													**З**	
	Всего часов по дисциплине		**108**	**18**	**36**		**54**					Один реферат		**З**	