МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение

высшего образования

«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н.Ельцина»

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

## PLM -технологии в машиностроении

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Перечень сведений о рабочей программе дисциплины** | **Учетные данные** | | |
| **Модуль** Компьютерная поддержка инженерных проектов | **Код модуля 1127177** | | |
| **Образовательная программа** Инновационное развитие наукоемких производств | **Код ОП** 15.04.05/04.01  УП 6250 (версия 1) | | |
| **Уровень подготовки** **МАГИСТРАТУРА** |  | | |
| **Направления подготовки ФГОС ВО:** | **Код направления и уровня подготовки** | **Реквизиты приказа Минобрнауки РФ об утверждении ФГОС ВО**: |
| **15.04.05** | 21.11.2014 №1485 |

**Екатеринбург, 2016**

Рабочая программа дисциплины составлена авторами:

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | | **ФИО** | **Ученая степень, ученое звание** | **Должность** | **Кафедра** | **Подпись** |
| 1 | В.Н. Власов | к.т.н., доцент | доцент | Металлорежущих станков и инструментов |  |

**Руководитель модуля** [С.В. Лукинских]

**Рекомендовано учебно-методическим советом института**

**Механико-машиностроительного института**

Заместитель председателя учебно-методического совета [*С.И. Солонин*]

Протокол № \_\_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_\_\_\_\_\_2016 г.

**Согласовано:**

Дирекция образовательных программ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ДИСЦИПЛИНЫ

## PLM -технологии в машиностроении

## Аннотация содержания дисциплины

**Место дисциплины в структуре модуля, связи с другими дисциплинами модуля:**

Дисциплина PLM-технологии в машиностроении входит в вариативную часть по выбору студента образовательной программы в составе модуля Компьютерная поддержка инженерных проектов. Изучается параллельно с другими дисциплинами модуля в 4 семестре. Дисциплина формирует компетенции в области PLM-систем.

**Характеристика содержания дисциплины:**

Этапы жизненного цикла изделия. CALS технологии. Электронный макет изделия и электронная модель изделия. Технологическая информация в электронных моделях изделия. Электронный состав изделия и электронная структура изделия. Функциональный состав изделия, проектный состав изделия и технологический состав изделия. Конфигурирование структуры изделия. Вариантный состав изделий. Модификации и ревизии изделий. Единое информационное пространство при компьютерном проектировании и ведении структуры изделий. Задачи систем PDM и PLM. Структуризация информации, хранимой в PLM системах. Системный подход к проектированию. Формирование требований к изделию. Управление требованиями. Бизнес процессы. Управление бизнес-процессами на основе workflow. Управление проектами. Планирование и расписания. Управление изменениями. Коллективная и параллельная работа над проектом в среде PLM систем.

**Характеристика методических особенностей дисциплины:**

Процесс изучения дисциплины включает лекции, практические занятия, самостоятельную работу студента. Преподавание дисциплины предполагает использование активных методов обучения (проблемное обучение, кейс-анализ, проектная и командная работа, деловые игры, совместная работа и разработка контента) и обязательное применение практической информации студентов, обучающихся на программе.

Форма заключительного контроля при промежуточной аттестации – экзамен. Для проведения промежуточной аттестации по дисциплине разработаны фонд оценочных средств и балльно-рейтинговая система оценки учебной деятельности студентов.

Оценка по дисциплине выставляется в системе БРС и носит интегрированный характер, учитывающий результаты оценивания участия студентов в аудиторных занятиях, качества и своевременности выполнения практических заданий, экзамена.

**1.2.** **Язык реализации программы** – РУССКИЙ.

## 1.3. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Изучение дисциплины является этапом формирования у студента следующих компетенций:

|  |
| --- |
| ПК-5: способностью выбирать и эффективно использовать современные информационные системы, позволяющие управлять жизненным циклом продукции, |
| ДПК-23: способность использовать системы автоматизированного проектирования для совершенствования конструкций и технологий производства. |

Планируемый результат освоения дисциплины в составе названных компетенций:

способность осуществлять деятельность с использованием компьютерных систем управления жизненным циклом, применяя знания, умения и навыки в области PLM-систем в рамках организационно-управленческой деятельности предприятия.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать и понимать:

* общие требования к организации работ по обеспечению жизненного цикла продукции; информационные технологии, используемые на этапах разработки, производства, испытаний и эксплуатации продукции

Уметь:

* использовать информационные технологии поддержки и сопровождения жизненного цикла продукции.

Демонстрировать навыки и опыт деятельности (владеть)

## коллективной работы над проектом, формирования структуры изделия и ведения его вариантов, и модификаций.

## Объем дисциплины

Очная форма обучения

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  | **Виды учебной работы** | **Объем дисциплины** | | **Распределение объема дисциплины по семестрам (час.)** | | |
| **№**  **п/п** | **Всего часов** | **В т.ч. контактная работа (час.)\*** | **4** |  |  |
| **1.** | **Аудиторные занятия** | **36** | **36** | **36** |  |  |
| **2.** | Лекции | 8 | 8 | 6 |  |  |
| **3.** | Практические занятия | 28 | 28 | 0 |  |  |
| **4.** | Лабораторные работы | 0 | 0 | 0 |  |  |
| **5.** | **Самостоятельная работа студентов, включая все виды текущей аттестации** | **72** | 4,5 | **72** |  |  |
| **6.** | **Промежуточная аттестация** |  | 2,33 | **Э** |  |  |
| **7.** | **Общий объем по учебному плану, час.** | 108 | 42,83 | 108 |  |  |
| **8.** | **Общий объем по учебному плану, з.е.** | 3 |  | 3 |  |  |

# СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела, темы** | **Раздел, тема**  **дисциплины** | **Содержание** |
| **Р1** | Понятие "Жизненный цикл изделия". | Основные определения. Различная интерпретация понятия ЖЦИ. Стадии (этапы) жизненного цикла изделия. Операции и процессы жизненного цикла продукции. |
| **Р2** | CALS – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла продукции | Цели, преимущества Continuous Acguisition and Lifecycle Support (CALS). CASE – технология создания и сопровождения информационных систем. Этапы становления CALS/ИПИ-технологий. Состояние развития CALS/ИПИ-технологий в мировой экономике |
| **Р3** | PLM – управление жизненным циклом изделия. | Основные определения. Функционал систем PLM. Задачи, решаемые системами управления жизненным циклом. Состав модулей систем PLM. |
| **Р4** | Информационная среда жизненного цикла изделия | Потоки информации внутри машиностроительного предприятия. Централизация информации. Структуризация информации. Виды информационных систем – ERP, PLM, PDM, MDM, MES. Хранение информации в среде PLM. Форматы данных, согласование форматов. |
| **Р5** | Электронная модель изделия. | ГОСТ 2.052-2006, Понятия – электронный макет изделия, электронная модель изделия. Технологическая информация в электронной модели изделия. |
| **Р6** | Электронная структура изделия | Структура и состав изделия. Электронная структура изделия - ГОСТ 2.053-2006. Виды структур – функциональная, проектная, технологическая. Вариантные структуры. Понятия модификаций и ревизий изделия. Ведение структуры изделия в процессе жизненного цикла. |
| **Р7** | PLM как среда для коллективной работы | Организация коллективной работы в среде PLM. Организационная структура, роли, права доступа. Ведение проекта. Проектирование снизу-вверх и проектирование сверху-вниз. Контрольные структуры – базовая КС, рабочая КС. Хранение и доступ к данным CAD, CAE, CAM. Организация параллельного проектирования. Удаленный доступ и работа в распределенных структурах предприятия. |
| **Р8** | Управление бизнес-процессами в среде PLM | Понятие бизнес-процесса. Виды бизнес-процессов. Нотации бизнес-процессов – IDEF0, IDEF3, BPMN, Aris. WorkFlow – механизм ведения бизнес-процессов в системе PLM. |
| **Р9** | Интеграция информационных систем предприятия. | Интеграция CAD/CAE/CAM систем с PLM системой. Взаимодействие систем PLM с системами ERP и MES. |

# РАСПРЕДЕЛЕНИЕ УЧЕБНОГО ВРЕМЕНИ

## Распределение аудиторной нагрузки и мероприятий самостоятельной работы по разделам дисциплины

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Очная форма обучения | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | Объем модуля (зач.ед.): 12  Объем дисциплины (зач.ед.): 3 | | | | | | | |
| **Раздел дисциплины** | | | **Аудиторные занятия (час.)** | | | | **Самостоятельная работа: виды, количество и объемы мероприятий** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Код раздела, темы | Наименование раздела, темы | **Всего по разделу, теме (час.)** | **Всего аудиторной работы (час.)** | Лекции | Практические занятия | Лабораторные работы | **Всего самостоятельной работы студентов (час.)** | Подготовка к аудиторным занятиям (час.) | | | | | Выполнение самостоятельных внеаудиторных работ (колич.) | | | | | | | | | | | | Подготовка к контрольным мероприятиям текущей аттестации (колич.) | | | Подготовка к  промежуточной аттестации по дисциплине (час.) | | Подготовка в рамках дисциплины к промежуточной аттестации по модулю (час.) | |
| **Всего (час.)** | Лекция | Практ., семинар. занятие | Лабораторное занятие | Н/и семинар, семинар-конфер., коллоквиум (магистратура) | **Всего (час.)** | Домашняя работа\* | Графическая работа\* | Реферат, эссе, творч. работа\* | Проектная работа\* | Расчетная работа, разработка программного продукта\* | Расчетно-графическая работа\* | Домашняя работа на иностр. языке\* | Перевод инояз. литературы\* | Курсовая работа\* | Курсовой проект\* | | **Всего (час.)** | Контрольная работа\* | Коллоквиум\* | Зачет | Экзамен | Интегрированный экзамен по модулю | Проект по модулю |
| **Р1** | Понятие "Жизненный цикл изделия". |  | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Р2** | CALS – непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделия |  | 1 | 1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Р3** | PLM – управление жизненным циклом изделия. |  | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **Р4** | Информационная среда жизненного цикла изделия |  | 2 |  | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **P5** | Электронная модель изделия. |  | 6 |  | 6 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **P6** | Электронная структура изделия |  | 8 |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **P7** | PLM как среда для коллективной работы |  | 8 |  | 8 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **P8** | Управление бизнес-процессами в среде PLM |  | 6 | 2 | 4 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
| **P9** | Интеграция информационных систем предприятия. |  | 2 | 2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | |  |  |  |
|  | **Всего (час),** без учета промежуточной аттестации**:** |  | **36** | **8** | **28** | **0** |  |  |  |  | 0 | 0 | **0** | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | **0** | 0 | 0 |
|  | **Всего по дисциплине (час.):** | **108** | **36** |  | | | **64** | В т.ч. промежуточная аттестация | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | 0 | 8 | **0** | **0** |
| \*Суммарный объем в часах на мероприятие  указывается в строке «Всего (час.) без учета промежуточной аттестации | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

# ОРГАНИЗАЦИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ, САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

## Практические занятия

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Код**  **раздела,**  **темы** | **Номер занятия** | **Тема занятия** | **Время на**  **проведение**  **занятия (час.)** |
| **Р4** | **1** | Информационная среда жизненного цикла изделия | 2 |
| **Р5** | **2** | Создание электронного макета и электронной модели изделия | 6 |
| **Р6** | **3** | Формирование простой электронной структуры изделия в Teamcenter | 4 |
| **Р6** | **4** | Формирование вариантной структуры изделия в Teamcenter. | 2 |
| **Р6** | **5** | Модификация, замены и ревизии в структуре изделия в Teamcenter | 2 |
| **Р7** | **6** | Создание проекта, распределение ролей и коллективное ведение проекта в Teamcenter. | 8 |
| **Р8** | **7** | Разработка бизнес-процессов утверждения и проведения изменений в Teamcenter | 4 |
| **Р8** | **8** | Совместная работа в проекте с учетом бизнес-процессов в Teamcenter | 2 |
|  |  | Всего | 30 |

## Лабораторные работы

«не предусмотрено»

**4.3.Примерная тематика самостоятельной работы**

### Примерный перечень тем домашних работ

По дисциплине выполняется одна домашняя работа на тему «Состояние развития CALS/ИПИ-технологий в мировой экономике». Тема конкретизируется при выдаче задания.

### Примерный перечень тем графических работ

«не предусмотрено»

### Примерный перечень тем рефератов (эссе, творческих работ)

«не предусмотрено»

**4.3.4 Примерная тематика индивидуальных или групповых проектов**

«не предусмотрено»

### Примерный перечень тем расчетных работ (программных продуктов)

«не предусмотрено»

### Примерный перечень тем расчетно-графических работ

«не предусмотрено»

### Примерный перечень тем курсовых проектов (курсовых работ)

«не предусмотрено»

**4.3.8. Примерная тематика контрольных работ**

По дисциплине выполняется одна контрольная работа на тему: «Интеграция CAD/CAE/CAM систем с PLM системой».

### 4.3.9. Примерная тематика коллоквиумов

«не предусмотрено»

# СООТНОШЕНИЕ РАЗДЕЛОВ, тем ДИСЦИПЛИНЫ И ПРИМЕНЯЕМЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ОБУЧЕНИЯ

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Код раздела, темы дисциплины** | **Активные методы обучения** | | | | | | **Дистанционные образовательные технологии и электронное обучение** | | | | | |
| Проектная работа | Кейс-анализ | Деловые игры | Проблемное обучение | Командная работа | Другие (указать, какие) | Сетевые учебные курсы | Виртуальные практикумы и тренажеры | Вебинары и видеоконференции | Асинхронные web-конференции и семинары | Совместная работа и разработка контента | Другие (указать, какие) |
| Р1-Р9 | + | + |  | + | + |  |  |  |  |  | + |  |

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ (Приложение 1)

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ (Приложение 2)**

# 8. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (Приложение 3)

# 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ дисциплины

## 9.1.Рекомендуемая литература

## 9.1.1.Основная литература

1. Информационная поддержка жизненного цикла изделий машиностроения: принципы, системы и технологии CALS/ учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений/ [ А.Н. Ковшов, Ю.Ф. Назаров, И.М. Ибрагимов, А.Д. Никифоров].- М.: Издательский центр "Академия", 2007.- 304 с.

2. "Информационное обеспечение, поддержка и сопровождение жизненного цикла изделия", Бакаев В.В., Судов Е.В., Гомозов В.А. и др. / под редакцией Бакаева В.В.

*3.* Судов Е.В. Интегрированная информационная поддержка жизненного цикла машиностроительной продукции. Принципы. Технологии. Методы. Модели / Е. В. Судов ; Науч. ред. А. И. Левин .— М. : МВМ, 2003 .— 264 с.

## 9.1.2.Дополнительная литература

1. ГОСТ Р 52611-2006 Системы промышленной автоматизации и их интеграция. Средства информационной поддержки жизненного цикла продукции. Безопасность информации.

2. Р 50. 1. 0 30 – 2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Интерактивные электронные технические руководства. Требования к логической структуре баз данных.

3. Р 50.1.031-2001 Информационные технологии поддержки жизненного цикла продукции. Терминологический словарь. Ч.1. Стадии жизненного цикла продукции.  
4. ГОСТ 2.052-2006 – Единая система конструкторской документации. Электронная модель изделия

5. ГОСТ 2.053-2006 – Единая система конструкторской документации. Электронная структура изделия

## 9.2.Методические разработки

*Не используются*

## 9.3.Программное обеспечение

не используются

## 9.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы

<http://lib.urfu.ru> – зональная научная библиотека УрФУ.

FIRA-PRO доступ на <http://www.fira.ru/>

## 9.5. Электронные образовательные ресурсы

«не используются»

# 10. мАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

## Сведения об оснащенности дисциплины специализированным и лабораторным оборудованием

Аудитория с классной доской, аудиторными столами и стульями., переносной проектор и ноутбук (мультимедийное оборудование). Лабораторные работы проводятся в компьютерном классе с установленным ПО Teamcenter (сетевая версия).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 1**

**к рабочей программе дисциплины**

# 6. ПРОЦЕДУРЫ КОНТРОЛЯ И ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

**6.1.** **Весовой коэффициент значимости дисциплины – 1,667** *100·2/120=1,667*, в том числе, **коэффициент значимости курсовых работ/проектов, если они предусмотрены – 0**

**6.2.Процедуры текущей и промежуточной аттестации по дисциплине** *в случае реализации дисциплины в течение нескольких семестров текущая и промежуточная аттестация проектируются для каждого семестра*

**ОЧНАЯ ФОРМА**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **1.Лекции**: **коэффициент значимости совокупных результатов лекционных занятий – 0,1** | | |
| **Текущая аттестация на лекциях***перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с лекциями* | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Посещение лекций* | IV, 1-9 | *80* |
| *Выполнение контрольной работы по теме «Интеграция CAD/CAE/CAM систем с PLM системой».* | IV, 1-9 | *20* |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по лекциям – 1** | | |
| **Промежуточная аттестация по лекциям** нет  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по лекциям – 0** | | |
| **2. Практические/семинарские занятия: коэффициент значимости совокупных результатов практических/семинарских занятий – 0,9** | | |
| **Текущая аттестация на практических/семинарских занятиях** *перечислить контрольно-оценочные мероприятия, связанные с практическими/семинарскими занятиями* | **Сроки – семестр,**  **учебная неделя** | **Максимальная оценка в баллах** |
| *Выполнение заданий на практических занятиях* | IV, 1-9 | 70 |
| *Посещение практических занятий* | IV, 1-9 | 20 |
| *Выполнение домашней работы по теме «Состояние развития CALS/ИПИ-технологий в мировой экономике».* | IV, 1-9 | 10 |
| **Весовой коэффициент значимости результатов текущей аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,4** | | |
| **Промежуточная аттестация по практическим/семинарским занятиям–***экзамен*  **Весовой коэффициент значимости результатов промежуточной аттестации по практическим/семинарским занятиям– 0,6** | | |
| **3. Лабораторные занятия: коэффициент значимости совокупных результатов лабораторных занятий –**не предусмотрено | | |

**6.3. Процедуры текущей и промежуточной аттестации курсовой работы/проекта**

*«не предусмотрено»*

**6.4. Коэффициент значимости семестровых результатов освоения дисциплины**

|  |  |
| --- | --- |
| **Порядковый номер семестра по учебному плану, в котором осваивается дисциплина** | **Коэффициент значимости результатов освоения дисциплины в семестре** |
| Семестр  | **1** |

\*В случае проведения промежуточной аттестации по дисциплине (экзамена, зачета) методом тестирования используются официально утвержденные ресурсы: АПИМ УрФУ, СКУД УрФУ, имеющие статус ЭОР УрФУ; ФЭПО (www.фэпо.рф); Интернет-тренажеры ([www.i-exam.ru](http://www.i-exam.ru/)).

**ПРИЛОЖЕНИЕ 2**

**к рабочей программе дисциплины**

**7. ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ В РАМКАХ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**ПРИЛОЖЕНИЕ 3**

**к рабочей программе дисциплины**

**8**. **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Фонд оценочных средств предназначен для оценки:

1. соответствия фактически достигнутых каждым студентом результатов освоения дисциплины результатам, запланированным в формате дескрипторов «знать, уметь, иметь навыки» (п.1.2) и получения на основе БРС интегрированной оценки по дисциплине;
2. уровня освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины.

**8.1. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ КОНТРОЛЬНО-ОЦЕНОЧНЫХ МЕРОПРИЯТИЙ ТЕКУЩЕЙ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ДИСЦИПЛИНЕ В РАМКАХ БРС**

Уровень освоения элементов компетенций, соответствующих этапу изучения дисциплины, в условиях применения БРС оценивается с использованием критериев и шкалы оценок, утвержденных УМС ММИ\*:

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Критерии** | | | **Шкала оценок** |
| Рейтинг результата освоения дисциплины  (баллы БРС) | Оценка по дисциплине | | Уровень освоения элементов компетенций |
| 100-80 | Отлично | Зачтено | Высокий |
| 80-60 | Хорошо | Повышенный |
| 60-40 | Удовлетворительно | Пороговый |
| менее 40 | Неудовлетворительно | Не зачтено | Элементы не освоены |

\*) описание критериев и шкал смотреть на сайте ММИ; код доступа:

<http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf>

Промежуточная аттестация по дисциплине представляет собой комплексную оценку, определяемую уровнем выполнения всех запланированных контрольно-оценочных мероприятий (КОМ), каждое из которых имеет свою значимость, учитываемую при определении рейтинга результата освоения дисциплины . Используемый набор КОМ имеет следующую характеристику:

| № п/п | Форма КОМ | Значимость КОМ | Состав применяемых оценочных средств |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Посещение лекционных занятий | 0,10 |  |
| 2 | Посещение практических занятий | 0,05 |  |
| 3 | Выполнение контрольной работы | 0,15 | 2 задания в составе контрольной работы |
| 4 | Выполнение домашней работы | 0,10 | 2 задания в составе домашней работы |
| 5 | Выполнений заданий на практических занятиях | 0,30 |  |
| 6 | Экзамен | 0,30 | Комплект из … зачетных заданий |
|  | Σ | 1 |  |

Набор и значимость перечисленных КОМ реализованы в БРС дисциплины (см. Приложение 1). Характеристика состава заданий КОМ приведена в разделе 8.3.

* + 1. Оценка знаний, умений и навыков, продемонстрированных студентами при выполнении отдельных контрольно-оценочных мероприятий и оценочных заданий, входящих в их состав, осуществляется с применением следующей шкалы оценок и критериев:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Уровни оценки достижений студента (оценки)** | **Критерии**  **для определения уровня достижений** | **Значимость уровня оценки** |
| Выполненное оценочное задание: |
| Высокий (В) | соответствует требованиям\*, замечаний нет | 0,9 |
| Средний (С) | соответствует требованиям\*, имеются замечания, которые не требуют обязательного устранения | 0,65 |
| Пороговый (П) | не в полной мере соответствует требованиям\*, есть замечания | 0,40 |
| Недостаточный (Н) | не соответствует требованиям\*, имеет существенные ошибки, требующие исправления | 0,15 |
| Нет результата (О) | не выполнено или отсутствует | 0 |

\*) Требования и уровень достижений студентов (соответствие требованиям) по каждому контрольно-оценочному мероприятию определяется с учетом критериев, утвержденных УМС ММИ; код доступа:

<http://mmi.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_9_1465/templates/doc/KriteriiUrovnjaOsvoenijaEHlementovKompetenciiPriIzucheniiDiscipliny.pdf>.

Для определения начисляемого балла БРС по оценочному заданию, предусмотренный для него максимальный балл умножается на значимость уровня выставленной оценки (с округление до целого числа).

* + 1. Оценка участия студента в аудиторных занятиях (посещение занятий) в баллах технологической карты БРС определяется на основе формулы
* посещение лекций ,
* посещение практических занятий ,

где  – начисляемый балл технологической карты БРС за участие студента в аудиторной работе (посещение занятий),

 – индекс участия студента в аудиторной работе, определяемый отношением числа часов занятий, на которых студент присутствовал, к числу часов занятий проведенных преподавателем по дисциплине в течение семестра (область изменения индекса от 1 и до 0). Индекс рассчитывается по итогам семестра.

* + 1. Оценка по дисциплине определяется по шкале БРС УрФУ на основании рейтинга результата освоения дисциплины , определяемого на основе БРС (Приложение 1) по формуле:

,

где

– балл технологической карты БРС за посещение лекций,

– балл технологической карты БРС за посещение практических занятий,

– балл технологической карты БРС, полученный студентом за выполнение практических работ,

– балл технологической карты БРС, полученный студентом при сдаче экзамена.

**8.2. КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПРИ ИСПОЛЬЗОВАНИИ НЕЗАВИСИМОГО ТЕСТОВОГО КОНТРОЛЯ**

В связи с отсутствием Дисциплины и ее аналогов, по которым возможно тестирование, на сайтах ФЭПО, Интернет-тренажеры и портале СМУДС УрФУ, тестирование в рамках НТК не проводится.

**8.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ТЕКУЩЕЙ**

**И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ**

**Перечень примерных заданий в составе контрольной работы**

Контрольная работа на тему «Интеграция CAD/CAE/CAM систем с PLM системой»:

* Сформировать структуру изделия типа Кран или Задвижка;
* На базе конструкторского состава изделия построить технологический состав;
* Разработать технические требования к изделию и связать с элементами структуры изделия;
* Разработать бизнес-процессы утверждения, корректировки и проведения изменений;
* Предложить модификацию изделия и отразить ее в составе изделия.

**Перечень заданий в составе домашней работы**

Домашняя работа на тему «Состояние развития CALS/ИПИ-технологий в мировой экономике».

Каждая работа предполагает выполнение следующих заданий:

Привести примеры применения CALS-технологий в мировой экономике по данным технической литературы и интернета.

**Перечень вопросов для подготовки к контрольным работам и экзамену:**

1. Понятие "Жизненный цикл продукции".

2. Стадии (этапы) жизненного цикла продукции.

3. Планирование процессов жизненного цикла продукции.

4. Операции и процессы жизненного цикла продукции.

5. Интегрированная модель изделия.

6. CASE – технология создания и сопровождения информационных систем.

7. Методология проектирования информационных систем.

8. Цели, преимущества Continuous Acguisition and Lifecycle Support (CALS).

9. Этапы становления CALS/ИПИ-технологий.

10. Компоненты, структура Continuous Acguisition and Lifecycle Support (CALS).  
11. Потоки информации внутри машиностроительного предприятия  
12. Централизация информации, преимущества и недостатки.  
13. Согласование форматов информационных потоков  
14. Электронная модель и электронный макет изделия  
15. Электронная структура изделия  
16. Вида электронных структур изделия.  
17. Вариантные структуры изделия.  
18. Модификации и ревизии.  
19. Управление бизнес-процессами.  
20. Нотации бизнес-процессов  
21. Интеграция CAD/CAE/CAM систем в среду PLM  
22. Связь PLM с системами ERP и MES.  
23. Системы управления справочными данными.