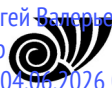


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 04.06.2026 09:20:18
Уникальный программный ключ:
891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e877fd163



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 1 из 2

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Фонд оценочных средств для промежуточной аттестации

по дисциплине

PLM-технологии

Направление подготовки
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль)
Математическое моделирование

Присваиваемая квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Миасс 2026 г.

01.03.02 Прикладная математика и информатика, Математическое моделирование, PLM-технологии, 2026, очная

Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета
Миасского филиала ФГБОУ ВО
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

Заседанием кафедры прикладной математики

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

Е.А. Рождественская

Структура фонда оценочных средств для промежуточной аттестации по дисциплине соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО «ЧелГУ» от 27.09.2022 г. № 573-1 «Об утверждении шаблонов документов».



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

Содержание

<u>1. Паспорт фонда оценочных средств.....</u>	<u>4</u>
<u>2. Перечень формируемых компетенций.....</u>	<u>4</u>
<u>2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной.....</u>	<u>4</u>
<u>3. Содержание оценочных средств по дисциплине.....</u>	<u>6</u>
<u>3.1 Виды оценочных средств.....</u>	<u>6</u>
<u>3.2 Содержание оценочных средств.....</u>	<u>7</u>
<u>4. Порядок проведения и критерии оценивания промежуточной аттестации. 22</u>	
<u>4.1 Порядок проведения промежуточной аттестации.....</u>	<u>22</u>
<u>4.2. Критерии оценивания промежуточной аттестации по видам оценочных средств.....</u>	<u>25</u>
<u>4.3. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций..</u>	<u>27</u>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 4 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 01.03.02 «Прикладная математика и информатика»

Направленность (профиль): Математическое моделирование

Дисциплина: PLM-технологии

Семестр изучения: 7

Форма промежуточной аттестации: зачет

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «PLM-технологии» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции (по ФГОС)	Содержание компетенций согласно ФГОС	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
УК-2	Способность определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.1. Демонстрирует знание теоретических основ принятия решений в сфере управления проектами. УК-2.2. Выявляет и анализирует различные способы решения задач в рамках цели проекта и аргументирует их выбор. УК-2.3. Демонстрирует способность проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов и ограничений.	<i>Знать</i> круг задач в рамках поставленной цели на предприятии и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе PLM <i>Уметь</i> работать с программном обеспечении PLM, в соответствии с которым определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений <i>Владеть</i> методами жизненного цикла изделия и учетом технологии PLM выбирать оптимальные



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1


стр. 5 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

			способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.
ПК-2	Способен использовать базовые алгоритмы и средства проектирования программного обеспечения	<p>ПК-2.1 Демонстрирует знание основных принципов и технологий разработки программного обеспечения, методов и средств сборки модулей и компонент программного обеспечения; разработки процедур для развертывания программного обеспечения, методов и средств миграции и преобразования данных, методов создания пользовательских интерфейсов; средств программирования</p> <p>ПК-2.2 Демонстрирует умения разрабатывать программный код на языках программирования высокого и низкого уровня, осуществлять отладку программ, оформлять техническую документацию; использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей, проводить оценку работоспособности программного обеспечения</p> <p>ПК-2.3 Имеет практический опыт разработки исходного кода, тестирования программного обеспечения, сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов</p>	<p><i>Знать</i> алгоритмы проектирования изделия и его жизненного цикла, PDM-систем;</p> <p><i>Уметь</i> применять программные средства проектирования изделия.</p> <p><i>Владеть</i> навыками проектирования изделий с помощью CAE-технологий, CAD-систем.</p>


3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

 МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики			
Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 6 из 25	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3.1 Виды оценочных средств

№п/п	Контролируемые темы/разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Жизненный цикл изделия	<p>УК-2 <i>Знать</i> методы совершенствования и применения современного математического аппарата для разработки жизненного цикла изделия <i>Уметь</i> применять конечно-элементные расчеты физических процессов по тепломассопереносу, аэрогазодинамики объектов на интегрированных программ в программном комплексе жизненного цикла изделия <i>Владеть</i> методами применения жизненного цикла изделия для предприятий.</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Тест</p>	Вопросы к экзамену
2	Teamcenter	<p>ПК-2 <i>Знать</i> методы совершенствования и применения современного математического аппарата для разработки программного обеспечения жизненного цикла изделия <i>Уметь</i> применять конечно-элементные расчеты физических процессов на новых программных комплексах инженерного анализа в среде Teamcenter <i>Владеть</i> методами применения жизненного цикла изделия на программном комплексе Teamcenter</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Тест</p>	Вопросы к экзамену
3	PDM	<p>ПК-2 <i>Знать</i> методы совершенствования и применения современного математического аппарата для разработки системы управления данными об изделии <i>Уметь</i> применять конечно-элементные расчеты физических процессов по тепломассопереносу, аэрогазодинамики объектов на интегрированных программ в программных комплексах управления данными <i>Владеть</i> методами применения методами управления данными для предприятий.</p>	<p>Расчетно-графическая работа</p> <p>Тест</p>	Вопросы к экзамену

Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)		
	Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 7 из 25	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств для текущей аттестации

Тестовые задания по дисциплине «PLM-технологии»

Часть 1. Открытые вопросы (10 заданий)

№	Вопрос
1	Дайте определение термину «Жизненный цикл изделия» согласно ГОСТ Р 56136-2014 и опишите его основные стадии.
2	Раскройте сущность концепции CALS-технологий и их роль в управлении жизненным циклом изделия.
3	Опишите архитектуру и основные функциональные модули системы Teamcenter.
4	Объясните разницу между системами CAD, CAM и CAE, приведите примеры программного обеспечения для каждой категории.
5	Опишите принцип работы PDM-систем и их интеграцию с PLM-платформами.
6	Раскройте суть метода конечных элементов (МКЭ) и его применение в инженерном анализе.
7	Опишите процесс создания конечно-элементной модели (FEM Part) в среде NX Advanced Simulation.
8	Какие начальные и граничные условия необходимо задать для проведения теплового анализа в модуле NX Thermal?
9	Объясните концепцию сквозного проектирования и её преимущества при разработке сложных изделий.
10	Опишите возможности отечественной PLM-платформы ЛОЦМАН:PLM и сферы её применения.

Часть 2. Закрытые вопросы (10 заданий)

№	Вопрос и варианты ответов
1	Что означает аббревиатура PLM?
1	а) Product Lifecycle Management; б) Project Lifecycle Management; в) Process Lifecycle Management; г) Production Lifecycle Management
1	Какой тип конечных элементов наиболее подходит для моделирования тонкостенных конструкций?
2	а) 1D-элементы; б) 2D-элементы (оболочки); в) 3D-тетраэдральные; г) 3D-гексаэдральные
1	Какая система является отечественной разработкой в области PLM-технологий?
3	а) Teamcenter; б) SolidEdge; в) ЛОЦМАН:PLM; г) CATIA
1	Что такое «идеализированная геометрическая модель» (Idealized Part) в NX
4	Simulation? а) Полная 3D-модель изделия; б) Упрощённая модель для расчётов; в) Чертёж в формате DWG; г) Текстовое описание модели
1	Какой модуль NX предназначен для гидродинамических расчётов?



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 8 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

5	a) NX Thermal; б) NX SpaceThermal; в) Thermal/Flow; г) Structural Analysis
1	Что такое «жидкий домен» (Fluid Domain) в гидродинамических расчётах?
6	a) Область течения жидкости/газа; б) Твёрдое тело; в) Граничное условие; г) Сетка конечных элементов
1	Какая технология в SolidEdge позволяет редактировать геометрию без учёта истории построений?
7	a) Параметрическое моделирование; б) Синхронная технология; в) Прямое моделирование; г) Генеративный дизайн
1	Что такое «сквозное проектирование»?
8	a) Проектирование только одного этапа ЖЦИ; б) Эффективная передача данных между всеми этапами проектирования; в) Автоматическое создание чертежей; г) Использование только 3D-моделей
1	Какой формат данных является стандартом для обмена геометрической информацией в CAD-системах?
9	a) DOCX; б) STEP/IGES; в) PDF; г) XLSX
2	Что такое «генеративный анализ» в контексте PLM-технологий?
0	a) Ручной подбор параметров; б) Автоматическая оптимизация конструкции по заданным критериям; в) Статический отчёт; г) Визуализация данных

Часть 3. Задания на соответствие (5 заданий)

№	Задание
2	Установите соответствие между типами конечных элементов и их применением:
1	1) 1D-элементы; 2) 2D-элементы; 3) Тетраэдральные 3D; 4) Гексаэдральные 3D a) Балки, стержни; б) Тонкостенные оболочки; в) Сложные объёмные тела; г) Регулярные объёмные структуры
2	Установите соответствие между аббревиатурами и их значением:
2	1) CAD; 2) CAM; 3) CAE; 4) PDM a) Автоматизированное производство; б) Автоматизированное проектирование; в) Инженерный анализ; г) Управление данными об изделии
2	Установите соответствие между модулями NX и их назначением:
3	1) NX Thermal; 2) NX SpaceThermal; 3) Thermal/Flow; 4) Advanced Simulation a) Тепловой анализ в космическом пространстве; б) Общий модуль симуляции; в) Тепловой анализ; г) Гидродинамические расчёты
2	Установите соответствие между стадиями ЖЦИ и их содержанием:
4	1) НИОКР; 2) Производство; 3) Эксплуатация; 4) Утилизация a) Изготовление изделия; б) Обращение с отходами; в) Проектирование и испытания; г) Использование по назначению
2	Установите соответствие между ПО и его разработчиком:
5	1) Teamcenter; 2) SolidEdge; 3) T-Flex; 4) ЛОЦМАН:PLM a) Siemens; б) АСКОН; в) АСКОН (Россия); г) АСКОН (Россия)

КЛЮЧИ К ТЕСТУ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ

№ задания	Верный ответ	Критерии оценивания
-----------	--------------	---------------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 9 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1	ЖЦИ — совокупность взаимосвязанных процессов создания, производства, эксплуатации и утилизации изделия (ГОСТ Р 56136-2014). Стадии: концепция, НИОКР, технологическая подготовка, производство, эксплуатация, сервис, утилизация.	Полный балл: дано определение по ГОСТ, перечислены ≥ 6 стадий с краткой характеристикой. Частичный балл: определение без ссылки на ГОСТ или пропущены 2–3 стадии. 0 баллов: неверное определение или отсутствие стадий.
2	CALS (Continuous Acquisition and Life-cycle Support) — технологии информационной поддержки ЖЦИ. Роль: единое информационное пространство, электронный документооборот, интеграция данных на всех этапах.	Полный балл: раскрыта аббревиатура, описаны ≥ 3 ключевых принципа CALS. Частичный балл: общее описание без детализации принципов. 0 баллов: непонимание сути CALS.
3	Teamcenter — PLM-платформа Siemens. Модули: управление данными, процессами, конфигурациями, визуализация, интеграция с CAD/CAE, управление требованиями, отчётность.	Полный балл: указан разработчик, описаны ≥ 5 модулей с назначением. Частичный балл: перечислены 3–4 модуля без пояснений. 0 баллов: неверная информация о системе.
4	CAD — проектирование (SolidEdge, КОМПАС); CAM — подготовка управляющих программ для ЧПУ (Mastercam); CAE — инженерный анализ (ANSYS, NX Nastran).	Полный балл: верно определены все три категории + примеры ПО. Частичный балл: верные определения без примеров или 1 ошибка. 0 баллов: путаница в категориях.
5	PDM (Product Data Management) — система управления данными об изделии. Интеграция с PLM: PDM обеспечивает хранение версий, а PLM добавляет управление процессами и ЖЦИ.	Полный балл: дано определение PDM, объяснена связь с PLM. Частичный балл: только определение или только интеграция. 0 баллов: неверное понимание терминов.
6	МКЭ — численный метод решения задач механики, теплопередачи и др. путём дискретизации области на конечные элементы. Применяется для расчёта напряжений, деформаций, температурных полей.	Полный балл: описана суть метода, область применения, этапы расчёта. Частичный балл: общее описание без технических деталей. 0 баллов: неверное объяснение метода.
7	Процесс: 1) Импорт геометрии; 2) Создание идеализированной модели; 3) Задание материалов; 4) Построение КЭ-сетки; 5) Приложение граничных условий; 6) Запуск решателя; 7) Анализ результатов.	Полный балл: перечислены все этапы в логической последовательности. Частичный балл: пропущены 1–2 этапа. 0 баллов: неверная последовательность или отсутствие ключевых шагов.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

8	Начальные условия: начальная температура. Граничные: температура, тепловой поток, конвекция, излучение, тепловые контакты.	Полный балл: перечислены ≥ 4 типа условий с пояснением. Частичный балл: 2–3 типа без пояснений. 0 баллов: менее 2 условий или ошибки.
9	Сквозное проектирование — передача данных между этапами проектирования в реальном времени на основе единой БД. Преимущества: сокращение сроков, минимизация ошибок, согласованность данных.	Полный балл: дано определение + ≥ 3 преимущества. Частичный балл: только определение или 1–2 преимущества. 0 баллов: неверное понимание концепции.
10	ЛОЦМАН:PLM — российская PLM-платформа (АСКОН). Возможности: управление данными, процессами, конфигурациями, интеграция с КОМПАС-3D. Применение: машиностроение, авиастроение, ВПК.	Полный балл: указан разработчик, ≥ 4 функции, сферы применения. Частичный балл: неполный перечень функций. 0 баллов: неверная информация о системе.
11	а) Product Lifecycle Management	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
12	б) 2D-элементы (оболочки)	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
13	в) ЛОЦМАН:PLM	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
14	б) Упрощённая модель для расчётов	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
15	в) Thermal/Flow	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
16	а) Область течения жидкости/газа	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
17	б) Синхронная технология	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
18	б) Эффективная передача данных между всеми этапами проектирования	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
19	б) STEP/IGES	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
20	б) Автоматическая оптимизация конструкции по заданным критериям	1 балл за правильный выбор. 0 баллов за ошибку.
21	1–а, 2–б, 3–в, 4–г	1 балл за все верные пары. 0,5 балла за 2–3 верные пары. 0 баллов за ≤ 1 верную пару.
22	1–б, 2–а, 3–в, 4–г	1 балл за все верные пары. 0,5 балла за 2–3 верные пары. 0 баллов за ≤ 1 верную пару.
23	1–в, 2–а, 3–г, 4–б	1 балл за все верные пары. 0,5 балла за 2–3 верные пары. 0 баллов за ≤ 1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		верную пару.
24	1–в, 2–а, 3–г, 4–б	1 балл за все верные пары. 0,5 балла за 2–3 верные пары. 0 баллов за ≤1 верную пару.
25	1–а, 2–а, 3–в, 4–г	1 балл за все верные пары. 0,5 балла за 2–3 верные пары. 0 баллов за ≤1 верную пару.

Шкала перевода баллов в оценку

Сумма баллов	Оценка	Уровень освоения компетенций
23–25	Отлично	Продвинутый
19–22	Хорошо	Базовый
15–18	Удовлетворительно	Пороговый
0–14	Неудовлетворительно	Компетенции не сформированы

Вопросы для теста

В данном примере теста предполагается один или несколько правильных вариантов ответа.

Раздел 1. Жизненный цикл изделия.

1.1. Пояснить термин «Жизненный цикл изделия»

- Система автоматизированного производства изделия
- Совокупность процессов определяемых временем существования изделия от её замысла до утилизации ([ГОСТ Р 56136-2014](#)) [1]. Является частным случаем [жизненного цикла системы](#) применительно к изделиям промышленного производства..
- Срок хранения изделия.
- Цикл производства изделия.
- Жизненный цикл продукта, изделия. Прозрачивается совокупность процессов, выполняемые от момента выявления потребностей общества в определенном продукте до утилизации изделия после его использования.
- Производство изделия

Ответ: e

1.2. Пояснить термин «САПР»

- Система автоматизированного производства изделия
- Совокупность процессов определяемых временем существования изделия от её замысла до утилизации ([ГОСТ Р 56136-2014](#))



[1]. Является частным случаем жизненного цикла системы применительно к изделиям промышленного производства..

- c. Программное обеспечение САД-систем.
- d. Программа управления проектами.
- e. Система конструкторской документации.
- f. Производство изделия

Ответ: a

1.3. Пояснить термин «НИОКР»

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. Научно-исследовательские и опытно-конструкторские работы- Программное обеспечение.
- c. Программа управления проектами.
- d. Система конструкторской документации.
- e. Производство изделия

Ответ: a

1.4. Пояснить концепцию что SolidEdge является САПР»

- a. Система автоматизированного производства изделия может выполняться САД-системами
- b. САД технологии с сопутствующим проектированием симмуляционной оценки и инжинирнга является САПР...
- c. Программное обеспечение САД-систем.
- d. Программа управления проектами.
- e. SolidEdge с синхронной технологией обеспечивает разработку для систем САПР без истории построения. ... геометрии.
- f. Производство изделия

Ответ: e

1.5. Пояснить что такое CALS системы

- a. Система автоматизированного производства изделия может выполняться САД-системами
- b. Системы управления жизненным циклом изделия
- c. Программное обеспечение САД-систем.
- d. Непрерывная информационная поддержка поставок и жиз-



ненного цикла изделий), или ИПИ (информационная поддержка процессов жизненного цикла изделий).

- e. Система конструкторской документации.
- f. Производство изделия

Ответа, d

1.6. Пояснить термин «САМ»

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. Автоматизированная система, либо модуль автоматизированной системы, предназначенный для подготовки управляющих программ для станков с ЧПУ
- c. Программа управления проектами.
- d. Процесс компьютеризированной подготовки производства, так и программно-вычислительные комплексы, используемые инженерами-технологами.
- e. Производство изделия

Ответ: b, d

1.7. Пояснить термин «САЕ»

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. Product lifecycle management) — программное обеспечение для управления жизненным циклом
- c. Программа управления проектами.
- d. Технологии (Computer-Aided Engineering) - инженерный. При помощи САЕ инженер может оценить работоспособность изделия, не прибегая к значительным временным и денежным затратам.
- e. Производство изделия

Ответ: d

Раздел 2. Teamcenter.

2.1. В чем заключается **Защита данных в Teamcenter**

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. Для защиты в Teamcenter используются различные методы: доступ к материалам, цифровая подпись и т.п.
- c. Программа управления проектами.
- d. Технологии (Computer-Aided Engineering) - инженерный. При по-



мощи CAE инженер может оценить работоспособность изделия, не прибегая к значительным временным и денежным затратам.

- e. Производство изделия

Ответ: b

2.2. Как применяются Единые справочные базы данных в Teamcenter

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. Product lifecycle management) — программное обеспечение для управления жизненным циклом
- c. Программа управления проектами.
- d. В Teamcenter внедряются справочные данные для конкретных направлений.
- e. Производство изделия

Ответ: d

2.1. Как применяются Единые справочные базы данных в Teamcenter


- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. Product lifecycle management) — программное обеспечение для управления жизненным циклом
- c. Программа управления проектами.
- d. В Teamcenter внедряются справочные данные для конкретных направлений.
- e. Производство изделия

Ответ: d

2.3. Что и зачем интегрируется в APM?

- a. Teamcenter интегрирован со многими средствами разработки приложений, в том числе с ClearCase для объединения задач управления жизненным циклом программы (PLM)), CAE
- b. Программа управления проектами.
- c. В Teamcenter внедряются справочные данные для конкретных направлений.
- d. Производство изделия

Ответ: a

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 15 из 25	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

2.3. ЛОЦМАН:PLM и поясните характеристики программного обеспечения ?

- a. ЛОЦМАН:PLM Лоцман программная платформа, позволяющая создавать информационные системы для управления данными об изделии с учетом специфики машиностроительного предприятий, а также набор прикладных модулей, обеспечивающих решение типовых, стандартизированных задач в конкретных областях иповых, стандартизированных задач в конкретных областях...
- b. Внедряются справочные данные для конкретных направлений.
- c. ЛОЦМАН:PLM используют на производстве изделий
- d. Программа управления проектами

Ответ:а)

2.4 Пояснить этап Утилизации изделий

- a. Утилизация - программная платформа, позволяющая создавать информационные системы для управления данными об изделии с учетом специфики машиностроительного предприятий, а также набор прикладных модулей, обеспечивающих решение типовых, стандартизированных задач в конкретных областях иповых, стандартизированных задач в конкретных областях...
- b. Внедряются справочные данные для конкретных направлений.
- c. Стадия жизненного цикла продукции «Утилизация после использования» предусматривает выполнение мероприятий по обращению с отходами производства и потребления, включая их утилизацию и ликвидацию

Ответ:с)

Раздел 3. Teamcenter.

3.1. Пояснить назначение PDM

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. PDM — программное обеспечение для управления жизненным



циклом

- c. Программа управления проектами.
- d. Система управления данными об изделии) — организационно-техническая система, обеспечивающая управление данных об изделии
- e. Производство изделия

Ответ: d


3.2. пояснить принцип Сквозного проектирования

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. PDM — программное обеспечение для управления жизненным циклом
- c. Программа управления проектами.
- d. Смысл состоит в эффективной передаче данных и результатов конкретного текущего этапа проектирования сразу на все последующие этапы. Данная технология базируется на модульном построении САПР, на использовании общих Баз Данных и Баз Знаний всего проекта, и характеризуется широкими возможностями моделирования и контроля на всех этапах проектирования. ...
- e. Производство изделия

Ответ: d

3.3. Пояснить назначение программного комплекса T-Flex

- a. Система автоматизированного производства изделия
- b. Отечественного программного обеспечения PLM – технологий
- c. Программа управления проектами.
- d. Смысл состоит в эффективной передаче данных и результатов конкретного текущего этапа проектирования сразу на все последующие этапы. Данная технология базируется на модульном построении САПР, на использовании общих Баз Данных и Баз Знаний всего проекта, и характеризуется широкими возможностями моделирования и контроля на всех этапах проектирования. ... Сквозное проектирование применяется, как правило, в сочетании с технологией нисходящего проектирования для изделий
- e. Производство изделия

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 17 из 25	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Ответ: b

Расчетно-графическая работа

1. Цель и задачи расчетно-графической работы

Расчетно-графическая работа (РГР) представляет собой законченную разработку по заданной тематике, содержащую анализ конкретной производственной проблемы и возможных путей ее решения, сопровождаемую расчетно-текстовыми и графическими материалами. Выполнение расчетно-графической работы должно способствовать:

- закреплению, углублению и обобщению знаний, полученных студентами в процессе изучения курса по дисциплине: PLM-технологии, а также умений и навыков, полученных ими при выполнении лабораторных и практических работ;
- применению этих знаний, умений и практических приемов к решению конкретных научных и производственных задач;
- освоению методов проектирования конструкторских объектов, с использованием новейших отечественных и зарубежных научно-технических достижений;
- развитию навыков аналитического, графического и литературного изложения, принятых проектных решений, а также умения их защищать.

2. Тематика и содержание расчетно-графической работы

Задание в РГР посвящено проектированию PLM –технологий, как основы программного комплекса Инженерного анализа.

При выполнении расчетно-графической работы студент должен:

- провести анализ заданной предметной области и применяемых в ней информационных систем;
- составить и сравнить несколько вариантов проектируемой конструкции, выбрав лучший, с позиций: быстродействие, надежность, масштабируемость;
- оформить пояснительную записку и графическую часть проекта в соответствии с существующими нормами и стандартами.

3. Задание на расчетно-графическую работу

Задание на расчетно-графическую работу выдается студенту научным руководителем.

Исходные данные для расчетно-графической работы выбираются из таблицы 1 в соответствии с суммой последних двух цифр номера зачетной книжки



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1	стр. 18 из 25	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____
----------------------	---------------	------------------------	---------------

студента. Например, если номер зачетной книжки: 40505 – то ему будет соответствовать вариант №5 (так как: $0+5=5$), если номер зачетной книжки: 40599 – то вариант №18 (исходя из того, что сумма последних двух цифр: $9+9=18$).

Самостоятельно разработать конструкцию аналогичную представленным в задании, в соответствии с требованиями ЕСКД.

3.2.2 Перечень типовых задач

Вариант	Предметная область	Решение/ответ	Примечание
---------	--------------------	---------------	------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

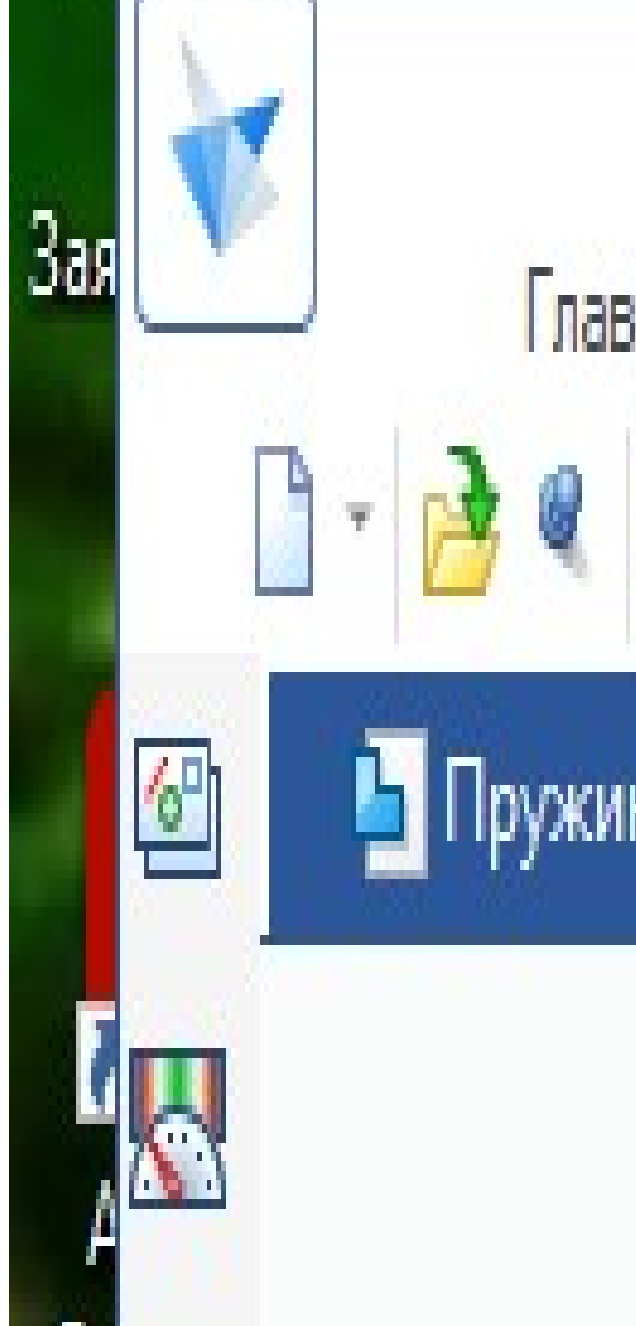
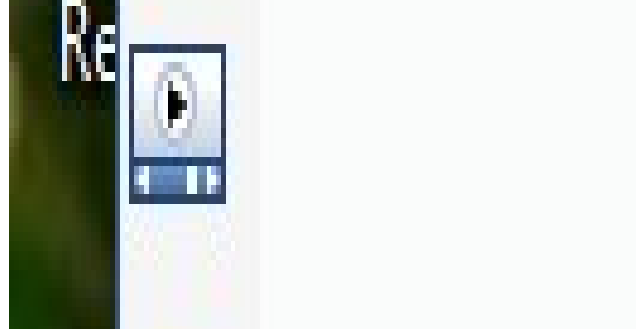
Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»


Версия документа - 1

стр. 19 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1	Элементы САПР в SolidEdge Силовое воздействие		Рассчитать воздействие на алюминиевую пружину Силы 100 Па, при нагреве 600 ° С.
2	Элементы САПР в SolidEdge Крутящий момент		Провести статический анализ воздействия крутящего момента на боковую поверхность 100 мПа на алюминиевый

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)		
	Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 20 из 25	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

3.3. Критерии оценивания по видам оценочных средств

Критерии оценивания теста

Оценка	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично
Набранная сумма баллов (% выполненных заданий) (max – 100)	Менее 60	60-75	76-95	96-100

Критерии оценивания расчетно-графической работы

«отлично»

1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом, обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения;

- 1) знает и правильно применяет формулы;
- 2) знает и правильно применяет нормативные документы;
- 3) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 4) записан правильный ответ

«хорошо»


- 1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает свою позицию;
- 2) знает и применяет формулы и нормативные документы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

«удовлетворительно»

- 1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию;
- 2) знает отдельные формулы и нормативные документы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

«неудовлетворительно»

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;
- 2) беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии» по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 21 из 25	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

Работа, по результатам проверки которой выставлена оценка **«неудовлетворительно»**, возвращается студенту на доработку. Студент не может быть допущен до сдачи экзамена до тех пор, пока не представит исправленную работу.

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения и содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Экзамен проводится в форме письменно-устного опроса. На письменный ответ студента отводится 40 минут, затем ответ проверяется преподавателем, при необходимости могут быть заданы уточняющие вопросы.

Перечень вопросов к экзамену.

(Пояснить термин и привести пример расчетов на программном комплексе)

1. Инженерный анализ.
2. Метод конечных элементов.
3. Тетраэдральные элементы
4. Гексаэдральные элементы
5. 1D -конечные элементы
6. 2D -конечные элементы
7. 3D -конечные элементы
8. Начальные и граничные условия для постановки NX Thermal
9. Начальные и граничные условия для постановки NX SpaceThermal
10. Разработать симуляционную модель (NX Advanced Simulation)
11. Создание конечно-элементной модели (FEM Part).
12. Создание идеализированной геометрической модели (Idealized Part)
13. Навигатор симуляции (Simulation Navigator)
14. Модуль Space Thermal
15. Модуль Thermal/Flow
16. Применение в гидродинамических расчетах "жидкого домена" Fluid Domain

4.2. Критерии оценивания компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код	Планируемые	Критерии оценивания
-----	-------------	---------------------



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 22 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

компетенции	результаты обучения по дисциплине	Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
УК-2	Знает: круг задач в рамках поставленной цели на предприятии и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе PLM	Знает и уверенно пользуется задачами в рамках поставленной цели на предприятии и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе PLM	Знает: круг задач в рамках поставленной цели на предприятии и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе PLM	Знает некоторые круги задач в рамках поставленной цели на предприятии и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе PLM	Не знает: круг задач в рамках поставленной цели на предприятии и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений в системе PLM
	Умеет: работать в программном обеспечении PLM, в соответствии с которым определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет самостоятельно работать с программным обеспечением PLM, в соответствии с которым определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Умеет: работать в программном обеспечении PLM, в соответствии с которым определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	С некоторой помощью умеет работать в программном обеспечении PLM, в соответствии с которым определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов	Не умеет: работать в программном обеспечении PLM, в соответствии с которым определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 23 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

				сов и ограни- чений	
	Владеет: методами жизненного цикла изделия и учетом технологии PLM выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Уверенно владеет методами жизненного цикла изделия и учетом технологии PLM выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Владеет: методами жизненного цикла изделия и учетом технологии PLM выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	В целом владеет: методами жизненного цикла изделия и учетом технологии PLM выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Не владеет: методами жизненного цикла изделия и учетом технологии PLM выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений
ПК-2	Знает алгоритмы проектирования изделия и его жизненного цикла, PDM-систем;	Знает алгоритмы проектирования изделия и его жизненного цикла, PDM-систем;	Знает основы алгоритмы проектирования изделия и его жизненного цикла, PDM-систем;	Знает в целом основы алгоритмы проектирования изделия и его жизненного цикла, PDM-систем;	Не знает основы алгоритмы проектирования изделия и его жизненного цикла, PDM-систем;
	Умеет применять программные средства проектирования изделия.	Умеет применять программные средства проектирования изделия.	Умеет применять программные средства проектирования изделия.	Умеет в целом применять программные средства проектирования изделия.	Не умеет применять программные средства проектирования изделия.
	Владеет навыками проектирования изделий с помощью CAE-технологий, CAD-систем.	Владеет навыками проектирования изделий с помощью CAE-технологий, CAD-систем.	Владеет навыками проектирования изделий с помощью CAE-технологий, CAD-систем.	Владеет в целом навыками проектирования изделий с помощью CAE-технологий, CAD-систем.	Не владеет навыками проектирования изделий с помощью CAE-технологий, CAD-систем.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 24 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

4.3. Критерии оценивания экзамена

«Отлично» (5) – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Ответ носит самостоятельный характер.

«Хорошо» (4) – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

«Удовлетворительно» (3) – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения исследовательских, концептуальных, не умеет обосновать свои суждения; наблюдается нарушение логики изложения. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

«Неудовлетворительно» (2) – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

4.4. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровень освоения компетенций	Оценка
Продвинутый	отлично
Базовый	хорошо
Пороговый	удовлетворительно



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «PLM-технологии»
по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Математическое моделирование»
ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 25 из 25

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

компетенции не сформированы

неудовлетворительно

Уровни формирования компетенций:

1. Пороговый уровень: предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание и умение применять некоторые методы разработки алгоритмических решений в области тестов и средств тестирования систем, разработки в системе PLM.
2. Базовый уровень: предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины; владеет методами разработки и применения современных PLM-технологий.
3. Продвинутый уровень: предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности, способностью уверенно использовать знания проектной и производственно-технологической деятельности и решать задачи в области разработки и применения современных PLM-технологий.