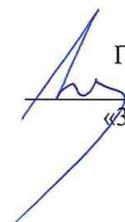


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
**«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**  
**ТОБОЛЬСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ (филиал)**

**УТВЕРЖДАЮ:**



Председатель КСН  
Е.В. Артамонов  
«30» августа 2021 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

дисциплины: Системы управления данными об изделии (PDM)  
направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника  
направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве  
форма обучения: очная, заочная

Рабочая программа разработана в соответствии с утвержденным учебным планом от 30 августа 2021 г. и требованиями ОПОП 15.03.06 Мехатроника и робототехника, направленность «Мехатронные системы в автоматизированном производстве» к результатам освоения дисциплины «Системы управления данными об изделии (PDM)».

Рабочая программа рассмотрена на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин. Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

СОГЛАСОВАНО:  
Заведующий выпускающей кафедрой  С.А. Татьяненко  
«30» августа 2021 г.

Рабочую программу разработал:

З.Р. Тушакова, доцент кафедры  
электроэнергетики,  
кандидат педагогических наук



## 1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цели изучения дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков в области проектирования изделий машиностроения с учетом требований управления жизненным циклом изделия, в условиях работы большого коллектива с помощью модулей конструкторской и технологической подготовки производства программного комплекса *PDM TeamCenter*.

Задачи дисциплины:

- изучение методов проектирования сложных машиностроительных изделий и сопровождение их функционирования в процессе всего жизненного цикла;
- изучение методов автоматизации конструкторской и технологической подготовки производства, в программном комплексе *PDM TeamCenter*;
- формирование умения эффективно организовывать проектирование, изготовление и эксплуатацию машиностроительных изделий с помощью программного комплекса *PDM TeamCenter*;
- формирование навыков работы с интегрированными программными комплексами конструкторской и технологической подготовки производств в профессиональной деятельности.

## 2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплина относится к дисциплинам части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений. Необходимыми условиями для освоения дисциплины являются:

Знание основы информационных технологий, базовые знания в области физики и математики;

Умения моделировать простейшие физические процессы с использованием лабораторного оборудования;

Владение навыком конструирования с использованием информационных технологий.

Изучению данной дисциплины предшествуют дисциплины «Системы искусственного интеллекта», «Автоматизация и механизация производственных процессов», «Электронные устройства мехатронных и робототехнических систем», «Системы автоматического управления мехатронными и робототехническими устройствами», «Испытания мехатронных и робототехнических систем». Содержание дисциплины служит основой для освоения дисциплин «Технология производства мехатронных систем», «Технология производства и испытаний элементов мехатронных систем» поскольку формирует основы логического мышления, умение выявлять закономерности и особенности технологического процесса, что обеспечивает соответствующий теоретический уровень и практическую направленность в системе обучения и будущей деятельности бакалавра.

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных компетенций и демонстрировать следующие результаты:

• знать:

- структуру, основные возможности и ограничения применимости программного комплекса *PDM TeamCenter* и методы работы с ним при проектировании изделий машиностроения и разработке конструкторско-технологической документации в автоматизированном режиме.
- методы параметрического описания проектируемых изделий и их отдельных элементов, определяемых логическими связями структур деталей и сборок в *PDM TeamCenter*;
- интегральные связи между различными способами представления единой модели данных: деталь, чертеж, сборка, и методы их использования при разработке проекта изделия и комплекта документации на него;
- функциональные возможности программного комплекса *PDM TeamCenter* по настройке пользовательского интерфейса и созданию шаблонов для различных типов структур изделия.

• уметь:

- использовать приемы построения структуры изделия на основе параметров и в контексте существующей геометрии изделия в программном комплексе *PDM TeamCenter* при реализации

автоматизированной конструкторско-технологической подготовки производства посредством стандартных методов проектирования изделий машиностроения;

- оформлять в автоматизированном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию, содержащую полный набор данных о структурных, физических, химических, геометрических параметрах и технических требованиях, на изделие и его составляющие, разрабатываемые с использованием программного комплекса PDM TeamCenter;

- автоматизировать и повышать эргономичность процесса конструирования за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter и создания шаблонов проектов.

• владеть:

- навыками реализации стандартных методов проектирования при разработке концепции изделий и их параметрической детализации путем создания структуры в контексте проекта в программном комплексе PDM TeamCenter;

- навыками подготовки чертежной и текстовой конструкторско-технологической документации в автоматизированном режиме на основе данных о структурных, физических, химических, геометрических параметрах и технических требованиях, содержащихся в единой модели данных;

- алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter и создания шаблонов проектов.

### 3. Результаты обучения по дисциплине

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

Таблица 3.1

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции (ИДК) <sup>1</sup>	Код и наименование результата обучения по дисциплине
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации	Знать: устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации мехатронных систем(31);
		Уметь: выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации мехатронных систем (У1);
		Владеть: навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации мехатронных систем (В1).
	ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации	Знать: модели, средства автоматизации и механизации технологических операций мехатронных систем (32);
Уметь: обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем (У2);		
Владеть: навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем (В2).		
ПКС-3. Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатронных устройств и систем	ПКС-3.1 Организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	Знать: функциональные возможности программного комплекса PDM при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (33);
		Уметь: оформлять в автоматизиро-

		ванном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию с использованием программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (УЗ);
		Владеть: алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем (ВЗ).

#### 4. Объем дисциплины

Общий объем дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

Таблица 4.1

Форма обучения	Курс/ семестр	Аудиторные занятия / контактная работа, час.			Самостоятельная работа, час.	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
очная	4/8	12	-	12	48	зачет
заочная	5/9	6	-	6	60	зачет

#### 5. Структура и содержание дисциплины

5.1. Структура дисциплины.

**очная форма обучения (ОФО)**

Таблица 5.1.1

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства <sup>1</sup>
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение в PLM, PDM. Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении.	4		4	12	20	ПКС-1.1	Устный опрос, тест по разделу, лабораторная работа
2.	2	Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Проектирование изделия в среде PDM.	4		4	12	20	ПКС-1.2	Устный опрос, тест по разделу, лабораторная работа
3.	3	Моделирование на этапе конструирования. Моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Структурная и функциональная модель изделия, связь уровней представления изделия.	4		4	12	20	ПКС-1.2 ПКС-3.1	лабораторная работа, тест по разделу
4.	зачет		-	-	-	12	12	ПКС-1.1	Итоговый

							ПКС-1.2 ПКС-3.1	тест
Итого:		12		12	48	72		

### заочная форма обучения (ЗФО)

Таблица 5.1.2

№ п/п	Структура дисциплины		Аудиторные занятия, час.			СРС, час.	Всего, час.	Код ИДК	Оценочные средства
	Номер раздела	Наименование раздела	Л.	Пр.	Лаб.				
1.	1	Введение в PLM, PDM. Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении.	2	-	2	18	22	ПКС-1.1	Устный опрос, тест по разделу, лабораторная работа
2.	2	Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Проектирование изделия в среде PDM.	2	-	2	18	22	ПКС-1.2	Устный опрос, тест по разделу, лабораторная работа
3.	3	Моделирование на этапе конструирования. Моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Структурная и функциональная модель изделия, связь уровней представления изделия.	2	-	2	20	24	ПКС-1.2 ПКС-3.1	лабораторная работа, тест по разделу
4.	зачет		-	-		4	4	ПКС-1.1 ПКС-1.2 ПКС-3.1	Итоговый тест
Итого:			6	-	6	60	72		

#### 5.2. Содержание дисциплины.

##### 5.2.1. Содержание разделов дисциплины (дидактические единицы).

#### **Раздел 1. Тема 1. Введение в PLM, PDM. Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении.**

Цель и задачи дисциплины, ее связь с другими общетехническими дисциплинами. Основные понятия, определения систем управления данными об изделии и систем управления жизненным циклом изделия. Роль современных информационных технологий в поддержке жизненного цикла изделий на предприятиях машиностроительной промышленности. Принципы построения и структура САПР конструкторов и технологов. Связь САПР с другими информационными системами предприятия. Основные характеристики PLM, PDM-решений, используемых на этапах проектирования и подготовки производства новых изделий

Жизненный цикл разработки изделия. Затраты на этапах жизненного цикла изделия. Традиционный и современный подход к разработке изделия. Схема движения информации при бумажном документообороте. Схематическое представление использования не рациональных средств для инженерного документооборота Подходы к разработке изделия. Разработка изделия при применении компьютерных средств. Этапы разработки изделия. Сопоставление информации на чертеже и информации на электронной модели. PDM и PLM. Жизненный цикл разработки изделия. Цифровой электронный макет изделия. Модель работы PDM на распределённых площадках. Данные Teamcenter. Составы изделия

#### **Раздел 2. 2 Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования. Проектирование изделия в среде PDM**

Локальные вычислительные сети. Требования к серверам. Клиент-серверная архитектура. Уровни клиент-серверной архитектуры. База данных. Структура PDM системы. Преимущества

применения PDM систем. Логическая архитектура 2-уровневой модели. Архитектура 2-уровневого клиента. Физическая архитектура 2-уровневой модели. 3-х уровневая архитектура. ЛОЦМАН:PLM. Логическая архитектура 4-уровневой модели. Логическая архитектура 4-уровневой модели. Физическая архитектура 4-уровневой модели. Хранение данных в PDM системе. Данные PDM. Объекты Лоцман: PLM. Данные Teamcenter. Состояние объектов PDM в жизненном цикле. Управление правами доступа. Программное обеспечение PDM систем Направления автоматизации КТПП. Методология «Электронного Макета». Задание на проектирование. Проектирование конструкции изделия группой пользователей под управлением PDM системы. Данные в PDM. Этапы проекта (на примере самолёта). Ассоциативность – основа БКС. Ассоциативность. Основные термины ассоциативности. Базовая Контрольная Структура (БКС). Электронный макет изделия (ЭМИ). Технология «электронного макета» «Контрольные структуры». Разбиение конструкции на компоненты. Распределение работы. Хранение данных в процессе разработки. Объект, ревизия, набор данных. Электронный документооборот. Статус объекта. Управление требованиями в PDM системе. Управление процессом разработки. Управление проектом.

**Раздел 3. Моделирование на этапе конструирования. Моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Структурная и функциональная модель изделия, связь уровней представления изделия.**

Основные тенденции и подходы современного компьютерного инжиниринга. Модели, часто применяемые в машиностроении. Описание моделей, применяемых в машиностроении. Цели и задачи структурного моделирования. Функциональная модель. Наиболее часто применяемые способы описания моделей.

Основные составы электронного макета изделия (ЭМИ). Составы ЭМИ. Создание конструкторского состава изделия. Создание конструкторского состава изделия. Представление геометрических данных в PDM. Форматы вторичного представления геометрических данных. Конструкторский состав основные свойства. Управление составами изделия. Основная задача управления составом изделия – учёт изменений. Модуль управления составом изделия (менеджер структуры). Версии (ревизии). Составы ЭМИ. Виды вариантов изделия. Управление вариантным составом изделия. Входимость. Входимость и замена.

Моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Структурная модель изделия, кинематическая модель изделия, динамическая модель изделия, связь уровней представления изделия, реализация моделей в электронном виде, ассоциативность электронных моделей. Составы ЭМИ. Основные составы электронного макета изделия (ЭМИ). Компоненты PDM, относящиеся к процессу подготовки производства. Связь конструкторского и технологического состава изделия. Задачи, решаемые при разработке технологического состава изделия. Этапы технологической подготовки производства. Стадии разработки продукции.

5.2.2. Содержание дисциплины по видам учебных занятий.

**Лекционные занятия**

Таблица 5.2.1

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Тема лекции
		ОФО	ЗФО	
1	1	1	0,5	Введение в PLM, PDM.
2	1	1	0,5	Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении.
3	2	2	1	Математическое, программное и аппаратное обеспечения процессов моделирования.
4	2	2	1	Проектирование изделия в среде PDM
5	3	2	1	Моделирование на этапе конструирования
6	3	2	1	Моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия. Структурная и функциональная модель

				изделия, связь уровней представления изделия
7	3	2	1	Моделирование объектов и процессов на этапах жизненного цикла изделия.
Итого:		12	6	

### Лабораторные занятия

Таблица 5.2.2

№ п/п	Номер раздела дисциплины	Объем, час.		Наименование лабораторной работы
		ОФО	ЗФО	
1	1	4	2	Интеграция NX CAM и Teamcenter. Применение данных в производстве
2	2	4	2	Обработка детали в NX CAM в среде Teamcenter.
3	3	4	2	Отображение производственных данных в Teamcenter и NX CAM. Применение данных в производстве.
Итого:		12	6	

### Практические занятия

Учебным планом практические занятия не предусмотрены.

### Самостоятельная работа студента

Таблица 5.2.3

№ п/п	Номер Раздела дисциплины	Объем, час.		Тема	Вид СРС
		ОФО	ЗФО		
1	1	12	18	Базовые настройки. Рабочие наборы шаблонов обработки, подходящие для работы совместно с Teamcenter	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
2	1	12	18	Применение данных системы Teamcenter в производстве.	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
3	2	12	10	Описание моделей, применяемых в машиностроении. Цели и задачи структурного моделирования.	освоение лекционного материала; подготовка к лабораторным работам, к тесту
	1,2,3	-	10	Разработать технологическую операцию обработки детали на станке с ЧПУ в приложении «Мой Teamcent	Контрольная работа
8	Зачет	12	4		Подготовка к зачету
Итого:		48	60	-	-

5.2.3. Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий:

- визуализация учебного материала в PowerPoint в диалоговом режиме (лекционные занятия);
- работа в малых группах (практические занятия);
- разбор практических ситуаций (практические занятия).

### 6. Тематика курсовых работ/проектов

Курсовые работы/проекты учебным планом не предусмотрены.

## 7. Контрольные работы

### 7.1. Методические указания для выполнения контрольных работ.

Контрольная работа предусмотрена для обучающихся заочной формы обучения.

Контрольная работа занимает важное место в межсессионных занятиях обучающихся заочной формы обучения. Главная цель ее – помочь обучающемуся глубже усвоить отдельные вопросы программы, привить навыки самостоятельной работы в изучаемой дисциплине

Обучающиеся заочной формы выполняют контрольные работы в виде расчетно-графической работы. Трудоемкость работы в составе самостоятельной работы – 10 часов.

При подготовке к контрольной работе студенту необходимо проанализировать, систематизировать и изучить информацию в технической и справочной литературе. При подготовке к защите расчетно-графической работе студенту необходимо обратить внимание как на проработку теоретических вопросов по данной теме, так и на обоснование выбора технического решения.

### 7.2. Тематика контрольной работы.

#### Пример задания для выполнения контрольной работы

Разработать технологическую операцию обработки детали на станке с ЧПУ в приложении «Мой Teamcenter» в САМ-системе в NX 10 с последующим постпроцессированием и получением управляющей программы для станка с ЧПУ. Исходными данными для разработки управляющей программы являются: 1) Чертеж детали (3D модель); 2) Содержание технологической операции, на которую планируется разработать управляющую программу с операционным эскизом. Операционный эскиз принимают к рассмотрению из технологической карты на операцию (карты эскизов) или разрабатывают самостоятельно; 3) Тип производства для всех вариантов принимают средне серийным.

Контрольная работа выполняется в следующей последовательности:

1. Проектная работа в PDM/PLM-системах :
  - 1.1 Анализ исходных данных;
  - 1.2 Выбор станка и описание его технических характеристик;
  - 1.3 Разработка последовательности технологической обработки;
  - 1.4 Выбор инструмента и расчет режимов резания;
2. Расчет и генерирование траектории перемещения инструмента;
  - 2.1 Инициализация – выбор окружения обработки;
  - 2.2 Подготовка модели к обработке. Анализ геометрии;
  - 2.3 Выбор системы координат. Задание плоскости безопасности;
  - 2.4 Задание геометрии детали и заготовки;
  - 2.5 Задание режущего инструмента;
  - 2.6 Создание операции;
  - 2.7 Расчет и генерирование траектории перемещения инструмента;
  - 2.8 Проверка (верификация);
  - 2.9 Постпроцессирование (написание программы в G-кодах);
  - 2.10 Выполнить команду Цеховая документация. Подтвердить сохранение в Teamcenter новых типов данных, содержащих управляющую программу и отчет.

## 8. Оценка результатов освоения дисциплины

8.1. Критерии оценивания степени полноты и качества освоения компетенций в соответствии с планируемыми результатами обучения приведены в Приложении 1.

8.2. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся очной формы обучения представлена в таблице 8.1.

Таблица 8.1

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
<b>1 текущая аттестация</b>		
1.	Опрос по лекционному курсу, раздела 1	0–5
2.	Защита лабораторной работы «Интеграция NX CAM и Teamcenter. Применение данных в производстве»	0–10
3.	Тестирование по разделу 1	0–10
	ИТОГО за первую текущую аттестацию	25
<b>2 текущая аттестация</b>		
1.	Опрос по лекционному курсу, раздела 2	0–5
2.	Защита лабораторной работы «Обработка детали в NX CAM в среде Teamcenter.»	0–10
3.	Тестирование по разделу 2	0–10
	ИТОГО за вторую текущую аттестацию	25
<b>3 текущая аттестация</b>		
1.	Опрос по лекционному курсу, раздела 3	0–5
2.	Защита лабораторной работы «Отображение производственных данных в Teamcenter и NX CAM. Применение данных в производстве»	0–10
3.	Тестирование по разделу 3	0–10
4.	Итоговое тестирование	0–25
	ИТОГО за третью текущую аттестацию	50
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

8.3. Рейтинговая система оценивания степени полноты и качества освоения компетенций обучающихся заочной формы обучения представлена в таблице 8.2.

Таблица 8.2

№ п/п	Виды мероприятий в рамках текущего контроля	Количество баллов
1.	Защита лабораторной работы «Интеграция NX CAM и Teamcenter. Применение данных в производстве»	0-10
2.	Защита лабораторной работы «Обработка детали в NX CAM в среде Teamcenter.»	0-10
3.	Защита лабораторной работы «Отображение производственных данных в Teamcenter и NX CAM. Применение данных в производстве»	0-10
4.	Защита контрольной работы	21
5.	Итоговое тестирование	0-49
	<b>ВСЕГО</b>	<b>100</b>

## 9. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

9.1. Перечень рекомендуемой литературы представлен в Приложении 2.

9.2. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

- Полнотекстовая база данных ТИУ (Электронный каталог/Электронная библиотека ТИУ) (<http://webirbis.tsogu.ru/>);
- ЭБС издательства «Лань» (<http://e.lanbook.com/>);
- ЭБС «IPRbooks» ([www.iprbookshop.ru/](http://www.iprbookshop.ru/));
- Электронно-библиотечная система «Консультант студента» ([www.studentlibrary.ru/](http://www.studentlibrary.ru/));
- Система поддержки дистанционного обучения (<https://educon2.tyuiu.ru/>).

9.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, в т. ч. отечественного производства:

- Microsoft Office Professional Plus;
- Microsoft Windows;
- T-Flex CAD;
- Zoom.

## 10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Помещения для проведения всех видов работы, предусмотренных учебным планом, укомплектованы необходимым оборудованием и техническими средствами обучения.

Таблица 10.1

№ п/п	Перечень оборудования, необходимого для освоения дисциплины	Перечень технических средств обучения, необходимых для освоения дисциплины (демонстрационное оборудование)
1	-	Лекционные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного оборудования: проектор, экран, ноутбук, документ-камера. Локальная и корпоративная сеть
2	-	Лабораторные занятия: Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа (лабораторных занятий); групповых и индивидуальных консультаций; текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект мультимедийного и персонального оборудования: компьютер в комплекте, моноблоки в комплекте, телевизор. Локальная и корпоративная сеть
3	-	Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду: ноутбуки в комплекте.

## 11. Методические указания по организации СРС

Обучение дисциплине «Системы управления данными об изделии (PDM)» предполагает изучение курса на аудиторных занятиях и в ходе самостоятельной работы. Аудиторные занятия проводятся в форме лекций, лабораторных работ. Самостоятельная работа включает:

- чтение основной и дополнительной литературы по темам дисциплины;
- подготовка лабораторным занятиям;
- выполнение, оформление и подготовка к защите лабораторных работ.

Самостоятельная работа является наиболее продуктивной формой образовательной и познавательной деятельности студента в период обучения. Самостоятельная работа студента направлена на углубление и закрепление знаний студента, развитие практических умений.

Время, которым располагает студент для выполнения учебного плана, складывается из двух составляющих: одна из них – это аудиторная работа в вузе по расписанию занятий, другая – внеаудиторная самостоятельная работа. Задания и материалы для самостоятельной работы выдаются во время учебных занятий по расписанию, на этих же занятиях преподаватель осуществляет контроль за самостоятельной работой, а также оказывает поощрение студентам по правильной организации работы. Развитие технологии автоматизированного проектирования, обогащения их функционала и сферы применения, а также непосредственная сложность самих проектируемых изделий вызывает огромный поток информации, которым необходимо эффективно управлять на всех стадиях проектирования и производства. CAD/CAM/CAE это высокоэффективный генератор данных и обработчик, но не менеджера. Для решения проблемы управления данными существует системы и технологии PDM/PLM, под управлением которых и работают современные CAD/CAM/CAE системы. Современная CAD/CAM/CAE система является

крайне неэффективным инструментом в современных условиях с повышенными требованиями рынка на изготовления изделия. Для формирования у студентов практических навыков решения проблемы управления данными необходимо изучить и освоить системы и технологии PDM/PLM, под управлением которых и работают современные CAD/CAM/CAE системы. При подготовке к лабораторным занятиям и изучении теоретических разделов дисциплины студенту необходимо проанализировать, систематизировать и изучить информацию в технической и справочной литературе.

Текущий контроль учебной деятельности студентов осуществляется на лекционных и лабораторных занятиях. Студент обязан в срок выполнять выданные ему лабораторные работы. Защита выполненных работ проводится на лабораторном занятии. По результатам сдачи каждой работы присваиваются баллы. Критерии оценки результатов обучения по дисциплине представлены в таблицах 8.1 и 8.2.

### Планируемые результаты обучения для формирования компетенции и критерии их оценивания

Дисциплина: Системы управления данными об изделии (PDM)

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

Направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ПКС-1 Способен внедрять и контролировать эксплуатацию средств автоматизации и механизации технологических процессов механосборочного производства	ПКС-1.1 Демонстрирует знание устройства, принципов выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации мехатронных систем	Знать: устройства, принципы выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации мехатронных систем(31);	не имеет представления об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации мехатронных систем	демонстрирует отдельные знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации мехатронных систем	демонстрирует достаточные знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации мехатронных систем	демонстрирует исчерпывающие знания об устройстве, принципах выбора, монтажа и наладки, правила эксплуатации средств автоматизации и механизации мехатронных систем
		Уметь: выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации мехатронных систем (У1);	не умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации мехатронных систем	способен выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации мехатронных систем	Умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации мехатронных систем	безошибочно умеет выбирать, монтировать, проводить наладку средств автоматизации и механизации мехатронных систем
		Владеть: навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации мехатронных систем (В1).	Не владеет навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации мехатронных систем	Владеет не всеми навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации мехатронных систем	Владеет основными навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации мехатронных систем	В совершенстве владеет основными навыками выбора, монтажа, наладки средств автоматизации и механизации мехатронных систем
	ПКС-1.2 Способен выбирать модели средств автоматизации	Знать: модели, средства автоматизации и механизации технологических операций мехатронных систем (32);	не знает модели, средства автоматизации и механизации технологических операций мехатронных систем	частично демонстрирует знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций мехатронных систем	демонстрирует знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций мехатронных систем	Демонстрирует углубленные знания моделей, средств автоматизации и механизации технологических операций мехатронных систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
	зации и механизации технологических операций, обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем (У2);	Уметь: обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем (У2);	не способен обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем	способен обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем	умеет грамотно обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем	свободно демонстрирует умение обосновывать экономическую эффективность внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем
		Владеть: навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем (В2).	не владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем	частично владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем	владеет необходимыми навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем	уверенно владеет навыками выбора модели средств автоматизации и механизации технологических операций, оценки экономической эффективности внедрения средств автоматизации и механизации мехатронных систем
ПКС-3. Способен организовать ремонт, осуществлять настройку и испытания мехатрон-	ПКС-3.1 Организует ремонтные работы, работы по настройке и регулировке механизмов	Знать: функциональные возможности программного комплекса PDM при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	не знает функциональные возможности программного комплекса PDM при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	частично знает функциональные возможности программного комплекса PDM при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	Знает функциональные возможности программного комплекса PDM при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	демонстрирует исчерпывающие знания функциональных возможностей программного комплекса PDM при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем

Код компетенции	Код, наименование ИДК	Код и наименование результата обучения по дисциплине (модулю)	Критерии оценивания результатов обучения			
			1-2	3	4	5
ных устройств и систем	мехатронных устройств и систем	Уметь: оформлять в автоматизированном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию с использованием программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	не способен оформлять в автоматизированном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию с использованием программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	способен оформлять в автоматизированном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию с использованием программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	умеет грамотно оформлять в автоматизированном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию с использованием программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	свободно демонстрирует умение оформлять в автоматизированном режиме соответствующую организационную, конструкторскую, технологическую документацию с использованием программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем
		Владеть: алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	не владеет алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	частично владеет алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	владеет необходимыми алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем	уверенно владеет алгоритмами повышения эффективности конструкторско-технологической подготовки производства за счет настройки пользовательского интерфейса программного комплекса PDM TeamCenter при настройке и регулировке механизмов мехатронных устройств и систем

**КАРТА**  
**обеспеченности дисциплины учебной и учебно-методической литературой**

Дисциплина: Системы управления данными об изделии (PDM)

Код, направление подготовки: 15.03.06 Мехатроника и робототехника

направленность: Мехатронные системы в автоматизированном производстве

№ п/п	Название учебного, учебно-методического издания, автор, издательство, вид издания, год издания	Количество экземпляров в БИК	Контингент обучающихся, использующих указанную литературу	Обеспеченность обучающихся литературой, %	Наличие электронного варианта в ЭБС (+/-)
1	Научные основы создания интегрированных компьютерных производств: учебное пособие / М. В. Терехов, Л. Б. Филиппова, А. Ф. Мартыненко [и др.]. — Москва : ФЛИНТА, 2018. — 113 с. — ISBN 978-5-9765-4019-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/113479">https://e.lanbook.com/book/113479</a> . — Режим доступа: для авториз. пользователей.	ЭР	25	100	+
2	Рындина, С. В. Цифровая трансформация бизнеса: использование аналитики на основе больших данных : учебное пособие / С. В. Рындина. — Пенза : ПГУ, 2019. — 182 с. — ISBN 978-5-907262-04-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/162301">https://e.lanbook.com/book/162301</a>	ЭР	25	100	+
3	Управление данными в технических системах : конспект лекций / С.А. Темербаев [и др.]. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-7638-3835-0. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <a href="https://www.iprbookshop.ru/84171.html">https://www.iprbookshop.ru/84171.html</a>	ЭР	25	100	+

Заведующий кафедрой  С.А. Татьяненко

«30» августа 2021 г.

Начальник ОИО  Л.Б. Половникова

«30» августа 2021 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Системы управления данными об изделии (PDM)  
на 2022-2023 учебный год**

Дополнения и изменения не вносятся (дисциплина в 2022-2023 уч. году не изучается).

Дополнения и изменения внес:  
Канд. пед. наук

 З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С. А. Татьянаенко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьянаенко

«29» августа 2022 г.

**Дополнения и изменения  
к рабочей программе дисциплины  
Системы управления данными об изделии (PDM)  
на 2023-2024 учебный год**

Дополнения и изменения в рабочую программу не вносятся (дисциплина в 2023-2024 учебном году не изучается).

Дополнения и изменения внес:  
Канд. пед. наук

 З.Р. Тушакова

Дополнения (изменения) в рабочую программу рассмотрены и одобрены на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин.

Заведующий кафедрой  С. А. Татьяненко

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий выпускающей кафедрой  С. А. Татьяненко

«31» августа 2023 г.