Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Максимов Алексей Борисович
Должность: директор департамента по образовательной политике
Дата подписания: 22.05.2024 15:27:50
Уникальный программный ключ:
8db180d1a3f02ac9e60521a5672742735c18b1d6

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета машиностроения
_____ /Е.В. Сафонов/
«15» февраля 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)»

Направление подготовки
15.04.01 «Машиностроение»

Профиль подготовки
«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения

Квалификация (степень) выпускника
магистр

Форма обучения
очная

Москва 2024

Разработчик(и):
Профессор кафедры «Технологии и оборудование машиностроения»,

Доктор технических наук, профессор  /Е.А. Чекалова/

Согласовано:
И.о. заведующего кафедрой «Технологии и оборудование машиностроения»
Кандидат технических наук, доцент  А.В. Александров/
/

Содержание

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине**Ошибка! Закладка не определена.**
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы 4
3. Структура и содержание дисциплины ..... **Ошибка! Закладка не определена.**
3.1. Виды учебной работы и трудоемкость 5
3.2. Тематический план изучения дисциплины..... 6
3.3. Содержание дисциплины 6
3.4. Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий 6
3.5. Тематика курсовых проектов (курсовых работ) 7
4. Учебно-методическое и информационное обеспечение 7
4.1. Нормативные документы и ГОСТы 7
4.2. Основная литература 7
4.3. Дополнительная литература..... 7
4.4. Электронные образовательные ресурсы 8
4.5. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение 8
4.6. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы ……..9
5. Материально-техническое обеспечение 9
6. Методические рекомендации 9
6.1. Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения 10
6.2. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины 11
7. Фонд оценочных средств 11
Приложение А Структура и содержание дисциплины…….. ……..12
Приложение В Аннотация программы дисциплины…….14
Приложение Г Фонд оценочных средств по дисциплине ……16

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

1. Цели, задачи и планируемые результаты обучения по дисциплине

К **основным целям** освоения дисциплины «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» следует отнести:

–разработка и внедрение оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий;

–разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства.

К **основным задачам** освоения дисциплины «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» следует отнести:

–исследование и анализ причин брака при проектировании, изготовлении, испытании, эксплуатации, утилизации технических изделий и систем, разработка предложений по его предупреждению и устранению.

Код и наименование компетенций	**Индикаторы достижения компетенции**
УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.1. Знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами. УК-2.2. Уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости изменения в план реализации проекта; представлять публично результаты проекта (его этапов) в различной форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах УК-2.3. Владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.
ПК-5 Осуществлять контроль за ведением баз знаний и баз данных CAPP-системы, PDM-системы и MDM-системы организации и составлять задания на разработку новых компонентов систем	ИПК-5.1 анализирует процесс технологической подготовки производства изделий в организации и выявляет этапы, подлежащие автоматизации; ИПК-5.2 определять этапы технологической подготовки производства изделий в организации, имеющие формализуемые действия; ИПК-5.3 составление технического задания на разработку новых компонентов CAPP-системы, PDM-системы, MDM-системы организации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» относится к числу профессиональных учебных дисциплин Обязательной части БЛОКА 1.1 Дисциплины (модули) (Б.1.1.4) основной образовательной программы магистратуры.

«Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» взаимосвязан логически и содержательно-методически со следующими дисциплинами и практиками ООП:

В обязательной части БЛОКА 1.1 Дисциплины (модули) (Б.1.1.4):

– Иностранный язык для профессиональной деятельности;

– Стратегический менеджмент и управление жизненным циклом проекта;
– Психологические и межкультурные аспекты коммуникаций в профессиональной деятельности;
– Компьютерные технологии и моделирование в машиностроении;
– Методы, алгоритмы и средства исследования для решения изобретательских задач;
– Математическое моделирование машин и процессов в машиностроении;
– Технический аудит в машиностроении;
– Научные критерии выбора и методы исследования материалов;
– Алгоритмизация и модульное программирование;
– Математические методы оптимизации в технике;
– Стандартизация, унификация и управление качеством;
– Программная обработка на станках с ЧПУ;
– Математическая обработка результатов эксперимента.

Взаимосвязь дисциплины с другими дисциплинами.

– Автоматизированные системы технологической подготовки производства (САРР);
– Надежность и диагностика технологических систем;
– Технологичность конструкций изделий;
– Проектирование автоматизированных производств (КП);
– Комплексные технологические процессы;
– Автоматизация проектирования технологических процессов;
– Теоретические и технологические основы автоматической сборки;
– Технология и автоматизация производства (КП);
– Инновационные технологии машиностроения;
– Электрофизические и электрохимические технологии в машиностроении;
– Технологическая оснастка многономенклатурных производств (КП);
– Методология выбора технологического оборудования и оснастки;
– Современные тенденции развития технологического оборудования.

Дисциплина «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» прививает навыки по практическому применению современных методов и средств определения характеристик изделий машиностроительных производств на этапах их жизненного цикла.

Перед изучением дисциплины магистр должен владеть знаниями по технологии машиностроения, оборудованию машиностроительных производств, обрабатывающему инструменту, а также научным основам системного проектирования технологических объектов.

3. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных(е) единиц(ы) (144 часа),
Изучается на 1 семестре обучения. Форма промежуточной аттестации – зачет.

3.1 Виды учебной работы и трудоемкость

3.1.1. Очная форма обучения

№ п/п	Вид учебной работы	Количество часов	Семестры
			1 семестр
1	**Аудиторные занятия**	32	32
	В том числе:		
1.1	Лекции	16	16
1.2	Семинарские/практические занятия	16	16
1.3	Лабораторные занятия		
2	**Самостоятельная работа**	40	40

	В том числе:		
2.1	Подготовка и защита лабораторных работ		
2.2	Самостоятельное изучение	40	40
3	**Промежуточная аттестация**		
	Зачет/диф.зачет/экзамен		экзамен
	Итого	**72**	72

3.2 **Тематический план изучения дисциплины**

Тематический план размещён в приложении 1 к рабочей программе.

3.3 Содержание дисциплины

Занятия лекционного типа

Введение

Предмет, задачи и содержание дисциплины.

Раздел 1.

Основные тенденции совершенства обработки изделий в автоматизированных системах. Анализ методов повышения надежности обработки изделий режущим инструментом в автоматизированных системах. Обзор методов обработки изделий режущим инструментом в автоматизированных системах. Классификация автоматизированных систем.

Раздел 2.

Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении. Этапы жизненного цикла изделия, информация об изделии.

Раздел 3.

Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия. Понятие PLM-технологии и CALS-технологии. Стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделия.

Раздел 4.

Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. Базовые принципы CALS.

Раздел 5.

Базовые технологии управления данными. Технологии управления данными об изделии, процессах, ресурсах и среде.

Раздел 6.

Преимущества применения CALS-технологий. Создание типовых АРМов на предприятии. АРМ-конструктора. АРМ инженера-расчетчика. Электронные структура, модель и макет изделия.

3.4 Тематика семинарских/практических и лабораторных занятий

1. Базовые технологии управления данными.
2. Структура типового автоматизированного рабочего места.
3. Программное обеспечение автоматизированного рабочего места конструктора-проектировщика.
4. База данных. Программа приема данных.
5. Программа обработки данных. Программа контроля состояния процесса резания.

6. Прогнозирование стойкости инструмента.

7. Техническое (аппаратное) обеспечение автоматизированного рабочего места конструктора-проектировщика

8. Программное обеспечение автоматизированного рабочего места инженера-расчетчика.

9. Создание типовых автоматизированных рабочих мест на предприятии.

10. Задачи, решаемые на автоматизированных рабочих местах.

11. Стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий.

12. Этапы жизненного цикла изделий машиностроительного производства.

3.5 Тематика курсовых проектов (курсовых работ)

Курсовые работы/проекты отсутствуют

4. Учебно-методическое и информационное обеспечение

4.1 Нормативные документы и ГОСТы

ГОСТ Р 56261-2014 Инновационный менеджмент. Инновации. Основные положения

ГОСТ Р 1.0-2012 Стандартизация в Российской Федерации. Основные положения. ГОСТ ISO 9001-2015.

ГОСТ 15467-79 Управление качеством продукции. Основные понятия. Термины и определения.

4.2 Основная литература

1. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: учеб. для вузов. — 4-е изд., перераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. — 430 с. — ISBN 978-5-7038-3275-2

2. Большаков В.П., Бочков А.Л., Лячек Ю.Т., Твердотельное моделирование деталей в CAD-системах: AutoCAD, КОМПАС-3D, SolidWorks, Inventor, Creo. —СПб,: Питер, 2015. – 480 с.

3.Братухин А. Г., Давыдов Ю. В., Елисеев Ю. С., Павлов Ю. Б., Суворов В. Н. CALS (Continuous Acquisition and Life-Cycle Support - непрерывная информационная поддержка жизненного цикла изделий) в авиастроении. – М.: Изд-во МАИ, 2000. - 303с.

4.3 **Дополнительная литература**

1. Малюх В. Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. — М.: ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — ISBN 978-5-94074-551-8

2. Норенков И. П. Основы автоматизированного проектирования: Учеб. для вузов. 2-е изд., пе-рераб. и доп. — М.: Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2002. — 336 с.

3. Гончаров П.С., Ельцов М.Ю., Коршиков С.Б., Лаптев И.В., Осиюк В.А. NX для конструктора-машиностроителя. — Москва: ИД ДМК Пресс, 2010. — 504 с. — ISBN 978-5-94074-590-7

4. Соломенцев Ю.М. Митрофанов В.Г., Протопопов С.П. Адаптивное управление технологическими процессами. - М.: Машиностроение, 1980. – 536с.

Программное обеспечение и интернет-ресурсы:

Операционная система, Windows 7 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984214, 61984216,61984217, 61984219, 61984213, 61984218, 61984215

Офисные приложения, Microsoft Office 2013 (или ниже) - Microsoft Open License Лицензия № 61984042 Антивирусное ПО, Kaspersky Endpoint Security для бизнеса - Стандартный Лицензии № 1752161117060156960164

Сайт TRIZLAND.RU Креативный мир http://www.trizland.ru/

Сайт Центр креативных технологий http://inventech.ru/

Сайт Экспертные системы ТРИЗ-ШАНС http://www.triz-chance.ru/

4.4 **Электронные образовательные ресурсы**

Проведение занятий и аттестаций возможно в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS) на основе разработанных кафедрой электронных образовательных ресурсов (ЭОР) по всем разделам программы:

Название ЭОР	Ссылка
Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий	https://online.mospolytech.ru/course/view.php?id=10465

Разработанные ЭОР включают тренировочные и итоговые тесты.

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

Каждый студент обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронным библиотекам университета

(elib.mgup; lib.mami.ru/lib/content/elektronyy-katalog) к электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам)

4.5 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Нет

4.6 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Перечень ресурсов сети Интернет, доступных для освоения дисциплины:

№ п\п	**Наименование**	**Ссылка на ресурс**	**Доступность**
Информационно-справочные системы			
1	Stack Overflow	https://stackoverflow.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
2	Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http:// www.consultant.ru	Доступно
3	БД полных текстов национальных стандартов (ГОСТ, СНиП, РД, РДС и др.) «Техэксперт»	http://www.kodeks.ru	Доступно
Электронно-библиотечные системы			
4	Лань	https://e.lanbook.com/	Доступна в сети Интернет без ограничений
5	ЭБС «ЛАНЬ». Коллекция «Инженерно-технические науки»	http://e.lanbook.com	Доступна в сети Интернет без ограничений
6	IPR Books	https://www.iprbookshop.ru/	Доступна в сети Интернет без ограничений

7	ЭБС «Университетская библиотека онлайн	www.biblioclub.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
8	ЭБС «ZNANIUM.COM»	www.znanium.com	Доступна в сети Интернет без ограничений
9	ЭБС «ЮРАЙТ»	www.biblio-online.ru	Доступна в сети Интернет без ограничений
10	«Библиотека. Электронные ресурсы»	http://lib.mospolytech.ru/lib/comntent/elektronnyy-katalog	Доступна в сети Интернет без ограничений
11	«Библиотека. Электронно-библиотечные системы»	http://lib.mospolytech.ru/lib/ebs	Доступна в сети Интернет без ограничений
Профессиональные базы данных			
12	База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	http://www.elibrary.ru	Доступно
13	Web of Science Core Collection – политематическая реферативно-библиографическая и наукометрическая (библиометрическая) база данных	http://webofscience.com	Доступно
14	База данных «Knovel»	http://www.knovel.com	Доступно
15	Реферативная наукометрическая электронная база данных «Scopus»	http://www/scopus.com	Доступно

5. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Специализированные учебные лаборатории кафедры «Технологии и оборудование машиностроения» ауд. АВ2412, АВ2411оснащенные компьютерной и проектной техникой.

Программное обеспечение включает учебно-методические материалы в электронном виде.

6. Методические рекомендации

Методика преподавания дисциплины «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» и реализация компетентностного подхода в изложении и восприятии материала предусматривает использование следующих активных и интерактивных форм проведения групповых, индивидуальных, аудиторных занятий в сочетании с внеаудиторной работой с целью формирования и развития профессиональных навыков обучающихся:

– обсуждение и защита рефератов по дисциплине;

– подготовка, представление и обсуждение презентаций на семинарских занятиях;

– организация и проведение текущего контроля знаний студентов в форме бланкового тестирования;

– решения прикладных задач.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен главной целью образовательной программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием дисциплины «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» и в целом по дисциплине составляет 33% аудиторных занятий. Занятия лекционного типа составляют 50% от объема аудиторных занятий.

Образовательные технологии

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

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

6.1 Методические рекомендации для преподавателя по организации обучения

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

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

6.1.3. Преподаватель особенно обращает внимание студентов на:

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

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

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

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

6.1.7. Рекомендуется факт ознакомления студентов с РПД и графиком работы письменно зафиксировать подписью студента в листе ознакомления с содержание РПД.

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

6.1.9. При подготовке **к семинарскому занятию** по перечню объявленных тем преподавателю необходимо уточнить план их проведения, продумать формулировки и содержание учебных вопросов, выносимых на обсуждение, ознакомиться с перечнем вопросов по теме семинара.

В ходе семинара во вступительном слове раскрыть практическую значимость темы семинарского занятия, определить порядок его проведения, время на обсуждение каждого учебного вопроса. Применяя фронтальный опрос дать возможность выступить всем студентам, присутствующим на занятии.

В заключительной части семинарского занятия следует подвести его итоги: дать оценку выступлений каждого студента и учебной группы в целом. Раскрыть положительные стороны и недостатки проведенного семинарского занятия. Ответить на вопросы студентов. Выдать задания для самостоятельной работы по подготовке к следующему занятию.

6.1.10. Целесообразно в ходе защиты **лабораторных работ** задавать выступающим и аудитории дополнительные и уточняющие вопросы с целью выяснения их позиций по существу обсуждаемых проблем.

Возможно проведение занятий и аттестаций в дистанционном формате с применением системы дистанционного обучения университета (СДО-LMS). Порядок проведения работ в дистанционном формате устанавливается отдельными распоряжениями проректора по учебной работе и/или центром учебно-методической работы.

6.2 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

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

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

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

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

Виды внеаудиторной самостоятельной работы:

- самостоятельное изучение отдельных тем дисциплины;
- подготовка к лекционным занятиям;
- подготовка к семинарам и практическим занятиям;
- оформление отчетов по выполненным лабораторным работам и подготовка к их защите.

Для выполнения любого вида самостоятельной работы необходимо пройти следующие этапы:

- определение цели самостоятельной работы;
- конкретизация познавательной задачи;
- самооценка готовности к самостоятельной работе;
- выбор адекватного способа действия, ведущего к решению задачи;
- планирование работы (самостоятельной или с помощью преподавателя) над заданием;

- осуществление в процессе выполнения самостоятельной работы самоконтроля (промежуточного и конечного) результатов работы и корректировка выполнения работы;
- рефлексия;
- презентация самостоятельной работы или защита лабораторной работы.

7. Фонд оценочных средств

Фонд оценочных средств представлен в Приложении Г к рабочей программе.

Приложение А.

Структура и содержание дисциплины «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» по направлению подготовки
15.04.01 «Машиностроение» (магистр)

n/n	Раздел	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость в часах					Виды самостоятельной работы студентов					Формы аттестации	
				Л	П/С	Лаб	СРС	КСР	К.Р.	К.П.	РГР	Реферат	К/р	Э	З
1	Введение. Основные тенденции совершенства обработки изделий в автоматизированных системах. Анализ методов повышения надежности обработки изделий режущим инструментом в автоматизированных системах. Обзор методов обработки изделий режущим инструментом в автоматизированных системах. Классификация автоматизированных систем.	1	1-2	4			12								
2	Системы управления жизненным циклом изделия в современном машиностроении. Этапы жизненного цикла изделия, информация об изделии.	1	3-4	2			12					+			
3	Автоматизированные системы управления жизненным циклом изделия. Понятие PLM-технологии и CALS-технологии. Стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделия.	1	5-8	4	4		12					+			
4	Технологии информационной поддержки жизненного цикла изделия. Базовые принципы CALS.	1	9-12	2	2		12					+			
5	Базовые технологии управления данными. Технологии управления данными об изде-	1	13-16	2	6		12					+			

	лии, процессах, ресурсах и среде.														
6	Преимущества применения CALS-технологий. Создание типовых АРМов на предприятиях. АРМ-конструктора. АРМ инженера-расчетчика. Электронные структура, модель и макет изделия.	1	17-18	2	4		12								
	Всего часов по дисциплине в первом семестре		**16**	**16**	**16**		**72**					+		**Э**	

Приложение В

Направление подготовки 15.04.01 «Машиностроение»
Профиль подготовки «Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»

Аннотация программы дисциплины «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)»

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является подготовка к деятельности, связанной с разработкой и внедрением оптимальных технологий изготовления машиностроительных изделий. Разработка мероприятий по комплексному использованию сырья, замене дефицитных материалов и изысканию способов утилизации отходов производства.

Задачами дисциплины являются:

исследования и анализ причин брака при проектировании, изготовлении, испытании, эксплуатации, утилизации технических изделий и систем, разработка предложений по его предупреждению и устранению.

2. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина относится к обязательной части БЛОКА 1 Дисциплины (модули) (Б.1.1.3)

Ее изучение базируется на следующих дисциплинах: «Программная обработка на станках с ЧПУ», «Технический аудит в машиностроении», «Комплексные технологические процессы», «Технология и автоматизация производства», «Автоматизированные системы технологической подготовки производства (CAPP)». Дисциплина обеспечивает изучение дисциплин «Инновационные технологии машиностроения», «Автоматизация проектирования технологических процессов». Знания и практические навыки, полученные из курса «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)», используются при изучении естественнонаучных дисциплин, а также при разработке курсовых и дипломных работ.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

В результате изучения дисциплины «Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)» студенты должны освоить компетенции УК-2, ПК-5:

знать:

- Основные принципы работы в CAD-системах;
- Основные принципы работы в CAM-системах;
- CAM-системы, их функциональные возможности для разработки управляющих программ для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
-Современные CAPP-системы, их функциональные возможности для оформления технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.

уметь:

- Использовать CAM-системы для формирования исходной информации для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
- Использовать CAPP-системы и базы данных производителей режущего инструмента для выбора технологических режимов сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;
- Использовать CAPP- и CAM-системы для определения последовательности обработки поверхностей заготовок сложными операциями на станках с ЧПУ;

- Использовать CAD- и CAPP-системы для оформления технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.

владеть:

- Оформление с применением CAD-, CAPP-, PDM-систем технологической документации на сложные операции обработки заготовок на станках с ЧПУ.

- Выбор с применением CAM-, CAPP-систем номенклатуры режущего инструмента и технологических режимов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ;

- Программирование с применением CAM-систем технологических и вспомогательных переходов для сложных операций обработки заготовок на станках с ЧПУ.

4. Объём дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
Общая трудоемкость	**108 (3 з.е.)**	**1**
Аудиторные занятия (всего)	**32**	**32**
В том числе		
лекции	**16**	**16**
Практические занятия	**16**	**16**
Лабораторные занятия	**0**	**0**
Самостоятельная работа	**76**	**76**
Курсовая работа		**нет**
Курсовой проект		**нет**
Вид промежуточной аттестации		**Экзамен**

Составитель программы: Чекалова Е.А. – д.т.н., проф.

Приложение Г

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Направление подготовки: **15.04.01 «Машиностроение»**

Квалификация **магистр**

ОП (профиль): **«Комплексные высокоэффективные технологии машиностроения»**

Форма обучения: очная
Тип профессиональной деятельности: Производственно-технологический; Научно-исследовательский

Кафедра: Технологии и оборудование машиностроения

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ПО ДИСЦИПЛИНЕ

«Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)»

Состав: 1. Паспорт фонда оценочных средств
2. Описание оценочных средств:
вариант экзаменационного билета
примерный перечень тем рефератов
вопросы для проведения экзамена
перечень практических работ

Составитель:

Профессор, д.т.н. Чекалова Е.А.

Москва, 2024 год

ПОКАЗАТЕЛЬ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

Таблица 1

Автоматизированные системы технологической подготовки производства (САРР)					
ФГОС ВО **15.04.01 «Машиностроение»**					
В процессе освоения данной дисциплины студент формирует и демонстрирует следующие **общепрофессиональные и профессиональные компетенции**:					
КОМПЕТЕНЦИИ		**Перечень компонентов**	**Технология формирования компетенций**	**Форма оценочного средства****	**Степени уровней освоения компетенций**
ИНДЕКС	**ФОРМУЛИРОВКА**				
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	**Знать:** - этапы жизненного цикла проекта; - этапы разработки и реализации проекта; - методы разработки и управления проектами. **Уметь:** - разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять с использованием инструментов планирования целевые этапы и основные направления работ; формулировать цель и задачи, обосновывать актуальность, научную и практическую значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы применения; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, осуществлять мониторинг хода его реализации, вносить при необходимости изменения в план реализации проекта; представлять публично результаты проекта (его этапов) в различной	лекции, самостоятельная работа, реферат, практические работы	УО, ПрР, Р, ПР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		форме (отчеты, статьи, выступления на научно-практических конференциях, семинарах **Владеть:** - методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.			
ПК-5	Осуществлять контроль за ведением баз знаний и баз данных CAPP-системы, PDM-системы и MDM-системы организации и оставлять задания на разработку новых компонентов систем	**Знать:** -анализирует процесс технологической подготовки производства изделий в организации и выявляет этапы, подлежащие автоматизации; - нормативно-технические документы по выбору средств технологического оснащения, расчету режимов резания; - нормативно-технические документы технологических норм. **Уметь:** -определять этапы технологической подготовки производства изделий в организации, имеющие формализуемые действия; -оценивать записи в базах данных и базах знаний CAPP-системы, PDM-системы, MDM-системы, сделанные специалистами более низкой квалификации; - описывать на формальных языках алгоритм работы новых компонентов CAPP-системы, PDM-системы, MDM-системы организации; - использовать текстовые редакторы (процессоры) для оформления техни-	лекции, самостоятельная работа, реферат, практические работы	УО, ПрР, Р, ПР	**Базовый уровень:** воспроизводство полученных знаний в ходе текущего контроля; умение решать типовые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения по известным алгоритмам, правилам и методикам **Повышенный уровень:** практическое применение полученных знаний; готовность решать практические задачи повышенной сложности, нетиповые задачи, принимать профессиональные и управленческие решения в условиях неполной определенности, при недостаточном документальном, нормативном и методическом обеспечении

		ческого задания на разработку новых компонентов CAPP-системы, PDM-системы, MDM-системы организации. **Владеть:** -формализует правила выбора средств технологического оснащения, контрольно-измерительных приборов и инструментов; расчета режимов резания, технологических норм; -анализ процесса технологической подготовки производства изделий в организации и выявление этапов, подлежащих автоматизации; -составление технического задания на разработку новых компонентов CAPP-системы, PDM-системы, MDM-системы организации.			

**- Сокращения форм оценочных средств смотри в Таблице 2.

Таблица 2

Перечень оценочных средств по дисциплине
«Автоматизированные системы технологической подготовки производства (САРР)»

№ ОС	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в ФОС
1	Устный опрос (УО – экзамен; зачет)	Диалог преподавателя со студентом, цель которого – систематизация и уточнение имеющихся у студента знаний, проверка его индивидуальных возможностей усвоения материала	Перечень вопросов
2	Практические работы (ПрР)	Средство проверки умений применять полученные знания по заранее определенной методике для решения задач или заданий по модулю или дисциплине в целом	Перечень практических работ
3	Реферат (Р)	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно- исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее	Темы рефератов
4	Презентация (ПР)	Представление студентом наработанной информации по заданной тематике в виде набора слайдов и спецэффектов, подготовленных в выбранной программе	Темы рефератов

Вариант экзаменационного билета

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
(МОСКОВСКИЙ ПОЛИТЕХ)

Факультет Машиностроения, кафедра «Технологии и оборудование машиностроения»
Дисциплина «**Автоматизация систем управления жизненным циклом изделий (PDM/PLM)**»
Образовательная программа **15.04.01 «Машиностроение»**
Курс 1, семестр 1

ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №3

1. Основные тенденции совершенства обработки изделий в автоматизированных системах.
2. Понятие PLM-технологии. Концепции PLM и задачи решаемые системой в управлении жизненного цикла изделия..

Утверждено на заседании кафедры «29» декабря 2016 г., протокол №5.
Зав. кафедрой _____ /А.Н. Васильев/

Темы рефератов

1. Основные тенденции совершенства обработки изделий в автоматизированных системах.

2. Анализ методов повышения надежности обработки изделий режущим инструментом в автоматизированных системах.

3. Системы управления данными об изделии, средства управления и информационный процесс жизненного цикла изделий, обработанных режущим инструментом в автоматизированных системах.

4. Функции единой информационной рабочей среды.

5.Программное обеспечение для расчета параметров резания (расчет сил резания).

6. Структура программного обеспечения.

7. Системы управления данными об изделии, средства управления и информационный процесс жизненного цикла изделий, обработанных режущим инструментом в автоматизированных системах.

8. Функции единой информационной рабочей среды.

9. Жизненный цикл изделий машиностроительного производства.

10. Этапы жизненного цикла изделий машиностроительного производства.

11. Классификация информации об изделии по этапам жизненного цикла.

12. Единая интегрированная модель изделия.

13. Маркетинговые исследования. Проектирование. Подготовка производства. Общая структура управления.

14. Эксплуатация, обслуживание, утилизация.

15. Понятие PLM-технологии.

16. Концепции PLM и задачи, решаемые системой в управлении жизненного цикла изделия.

17. Понятие CALS-технологии. Концепции CALS и его назначение.

18. Стандарты информационной поддержки ЖЦИ.

Вопросы для экзамена

1. Основные тенденции совершенства обработки изделий в автоматизированных системах.

2. Анализ методов повышения надежности обработки изделий режущим инструментом в автоматизированных системах.

3. Системы управления данными об изделии, средства управления и информационный процесс жизненного цикла изделий, обработанных режущим инструментом в автоматизированных системах.

4. Функции единой информационной рабочей среды.

5. Центральная роль компьютерной модели изделия.

6. Простейший вариант модели вычислительной системы, построенной на сети Петри.

7. Стандартное отклонение, вероятность и распределение вероятностей для расписаний (или бюджета).

8. Методы повышения надежности обработки изделий в автоматизированных системах за счет информационных технологий.

9. Система автоматизированного проектирования технологических процессов

10. Жизненный цикл изделий машиностроительного производства.

11. Этапы жизненного цикла изделий машиностроительного производства.

12. Классификация информации об изделии по этапам жизненного цикла.

13. Единая интегрированная модель изделия.

14. Маркетинговые исследования. Проектирование. Подготовка производства. Общая структура управления.

15. Эксплуатация, обслуживание, утилизация.

16. Понятие PLM-технологии. Концепции PLM и задачи решаемые системой в управлении жизненного цикла изделия.

17. Понятие CALS-технологии. Концепции CALS и его назначение.

18. Стандарты информационной поддержки ЖЦИ.
19. Технологии информационной поддержки ЖЦИ.
20. Базовые принципы CALS.
21. Базовые технологии управления данными.
22. Преимущества применения CALS-технологий.
23. Создание типовых автоматизированных рабочих мест на предприятии. Задачи, решаемые на автоматизированных рабочих местах.
24. Структура типового автоматизированного рабочего места.
25. Программное обеспечение автоматизированного рабочего места конструктора-проектировщика.
26. Техническое (аппаратное) обеспечение автоматизированного рабочего места конструктора-проектировщика
27. Программное обеспечение автоматизированного рабочего места инженера-расчетчика.
28. Электронная структура, модель и макет изделия.
29. Программное обеспечение для расчета параметров резания (расчет сил резания).
30. Структура программного обеспечения.
31. База данных.
32. Программа приема данных.
33. Программа обработки данных.
34. Программа контроля состояния процесса резания.
35. Определение допустимого уровня износа инструмента.
36. Прогнозирование стойкости инструмента.
37. Информационно-технологическое обеспечение с использованием модели стойкости для расчета интенсивности изнашивания режущего инструмента.
38. Физика отказов и моделирование надежности инструмента.
39. Определение допустимого уровня износа инструмента.
40. Прогнозирование стойкости инструмента.
41. Алгоритм формирования базы данных по процессу резания.
42. Алгоритм назначения оптимальных режимов резания.
43. Программно-информационная система по выбору режимов резания деталей из инструментальных материалов, включающая разработанные расчётные методы, алгоритмы, программы и измерительные средства, позволяет повысить эффективность.
44. Электронная структура изделия.

Перечень практических работ

1. Базовые технологии управления данными.
2. Структура типового автоматизированного рабочего места.
3. Программное обеспечение автоматизированного рабочего места конструктора-проектировщика.
4. База данных. Программа приема данных.
5. Программа обработки данных. Программа контроля состояния процесса резания.
6. Прогнозирование стойкости инструмента.
7. Техническое (аппаратное) обеспечение автоматизированного рабочего места конструктора-проектировщика
8. Программное обеспечение автоматизированного рабочего места инженера-расчетчика.
9. Создание типовых автоматизированных рабочих мест на предприятии.
10. Задачи, решаемые на автоматизированных рабочих местах.
11. Стандарты информационной поддержки жизненного цикла изделий.
12. Этапы жизненного цикла изделий машиностроительного производства.