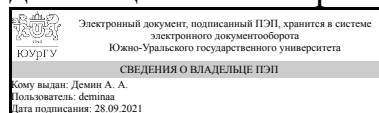


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



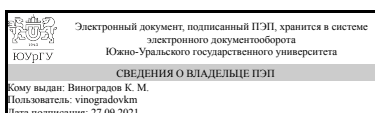
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины ДВ.1.08.01 САПР технологических процессов и режущих инструментов
для направления 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств
уровень бакалавр тип программы Прикладной бакалавриат
профиль подготовки Технология машиностроения
форма обучения очная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

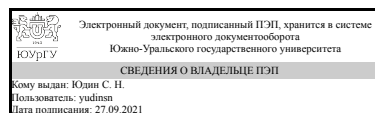
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 15.03.05 Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств, утверждённым приказом Минобрнауки от 11.08.2016 № 1000

Зав.кафедрой разработчика,
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
старший преподаватель



С. Н. Юдин

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование у студентов комплекса знаний и практических навыков, необходимых для эффективного использования средств компьютерной графики при выполнении проектно-конструкторских работ в процессе освоения других общеинженерных и специальных дисциплин, а также в будущей профессиональной деятельности. Задачами изучения дисциплины являются: - ознакомление с современными средствами и методами обработки графической информации; направлениями и областями использования компьютерной графики, системами компьютерной графики, применяемыми для автоматизации проектно-конструкторских и технологических работ; - изучение средств компьютерной графики, их классификации, методов построения двух и трехмерных объектов пространства с использованием вычислительной техники, математических методов представления геометрических объектов в системах компьютерной графики, методов, алгоритмов и файлов компьютерной графики; - освоение автоматизированных систем компьютерной графики в целях практического использования для построения сложных технических форм и оформления различной технической документации; - приобретение навыков работы в автоматизированной системе разработки чертежей Autodesk Inventor и умения ее использовать для решения различных инженерных задач при конструировании изделий и средств оснащения технологических процессов.

Краткое содержание дисциплины

Дисциплина направлена на изучение принципов работы со специализированными программными продуктами для проектирования машиностроительных изделий. В результате освоения дисциплины студент получает представление о всех этапах процесса проектирования изделия с использованием программного комплекса Autodesk Inventor: получение его 3D модели и чертежей, проведения необходимых расчетов, анализ кинематики и динамики работы, а также конечно-элементное моделирование разрабатываемого механизма.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУНы)
ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	Знать: 31 - стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; – методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; – структуры и функции автоматизированных систем управления; – основы автоматизации

	<p>процессов жизненного цикла продукции.</p> <p>Уметь:У1 - применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; – выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления; – составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления; – использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия.</p> <p>Владеть:В1 - навыками применения стандартных программных средств в решении задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; – навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; – навыками построения систем автоматического управления системами и процессами; – навыками проектирования простых программных</p>
<p>ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением необходимых методов и средств анализа</p>	<p>Знать:стандартные программные средства для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; – методы и средства автоматизации выполнения и оформления проектно-конструкторской документации; – методы проектно-конструкторской работы; подход к формированию множества решений проектной задачи на структурном и конструкторском уровнях; общие требования к автоматизированным системам проектирования; – структуры и функции автоматизированных систем управления; – основы автоматизации процессов жизненного цикла продукции.</p> <p>Уметь.применять физико-математические методы для решения задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; – выбирать средства при проектировании систем автоматизации управления; – составлять структурные схемы производств, их математические модели как объектов управления, определять критерии качества функционирования и цели управления; – использовать основные принципы автоматизированного управления жизненным циклом продукции и функционирования виртуального предприятия.</p> <p>Владеть:навыками применения стандартных</p>

	программных средств в решении задач в области автоматизации технологических процессов и производств, управления жизненным циклом продукции и ее качеством; – навыками выбора аналогов и прототипа конструкций при их проектировании; – навыками построения систем автоматического управления системами и процессами; – навыками проектирования простых программных алгоритмов и реализации их на языке программирования; – навыками оформления результатов исследований и принятия соответствующих решений.
--	---

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Б.1.10.02 Инженерная графика, Б.1.10.01 Начертательная геометрия	Не предусмотрены

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
Б.1.10.02 Инженерная графика	Конструирование, расчет конструктивных параметров узлов и деталей машин
Б.1.10.01 Начертательная геометрия	Основы начертательной геометрии

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч.

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	60	60
Лекции (Л)	36	36
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	12	12
Лабораторные работы (ЛР)	12	12
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	48	48
Выполнение индивидуальных заданий по вариантам	48	48
Вид итогового контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по
---	----------------------------------	-----------------------------

раздела		видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Введение. CAD/CAM/CAE-системы классификация и функциональные возможности	2	2	0	0
2	Основы работы с программным комплексом Autodesk Inventor	48,5	25	11,5	12
3	Основы работы с программным комплексом Ansys	9,5	9	0,5	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Введение в дисциплину. Цели и задачи дисциплины.	1
18	1	Методы оптимизации технологических процессов	1
2	2	Основы работы с программным комплексом Autodesk Inventor. Типы файлов Inventor. Знакомство с интерфейсом.	1
3	2	Формирование 3D моделей деталей в программе Autodesk Inventor. Булевы операции.	4
4	2	Особенности формирования корпусных деталей и деталей сложной формы в Autodesk Inventor.	1
5	2	Формирование сборок в Autodesk Inventor. Наложение динамических зависимостей на контакт детали в пространстве сборки. Типы зависимостей. Кинематический анализ сборок. Анимация работы проектируемого изделия.	4
6	2	Особенности создания параметрических 3D моделей деталей и сборок.	2
7	2	Изучение подпрограммы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor "Генератор Вала"	2
8	2	Изучение подпрограммы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor "Генератор зубчатых зацеплений"	2
9	2	Изучение подпрограммы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor "Генератор изделий листового материала"	2
10	2	Изучение подпрограммы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor "Генератор генератор сварных швов"	2
11	2	Изучение FEA модуля (finite element analysis by Ansys) Autodesk Inventor. Проведение статического анализа напряженного-деформированного состояния конструкций и их модального анализа, с определением собственных частот колебаний. Оптимизация геометрии проектируемого изделия.	3
12	2	Изучение модуля "Динамический анализ" программного комплекса Autodesk Inventor. Определение динамических характеристик проектируемого изделия.	2
13	3	Основы работы с программным комплексом Ansys. Знакомство с интерфейсом.	2
14	3	Импорт геометрии из Autodesk Inventor в Ansys Workbench. Особенности работы с геометрией в Ansys. Работа в DesignXplorer.	2
15	3	Этап препроцессирования (подготовка модели, задание начальных и граничных условий) в Ansys Workbench.	2
16	3	Этапы процессирования и постпроцессирования (анализ полученных результатов) в Ansys Workbench.	2
17	3	Решение оптимизационных задач и проведение связанных расчетов. Оформление отчета о проведенных исследованиях.	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	2	Построение 3D моделей деталей в среде Autodesk Inventor	1
2	2	Построение 3D моделей корпусных деталей и деталей сложной формы в среде Autodesk Inventor	1
3	2	Использование библиотеки стандартных компонентов Autodesk Inventor и особенности сборки при ее использовании	1
4	2	Формирование и анализ 3D сборок механизмов в среде Autodesk Inventor	1
5	2	Изучение особенностей выполнения параметрических деталей и сборок в среде Autodesk Inventor	1
6	2	Анализ кинематики работы проектируемого механизма в среде Autodesk Inventor	1
7	2	Формирование 3D элементов и их расчет с использованием подпрограммы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor "Генератор Вала"	1
8	2	Формирование 3D элементов и их расчет с использованием подпрограммы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor "Генератор зубчатых зацеплений"	1
9	2	Формирование 3D элементов и их расчет с использованием подпрограммы автоматизированного проектирования Autodesk Inventor "Генератор изделий из листового материала"	1
10	2	Расчет и анализ сварных соединений в среде Autodesk Inventor	1
11	2	Использование FEA модуля (finite element analysis by Ansys) Autodesk Inventor для проведения статического расчета напряженно-деформированного состояния элементов проектируемого изделия	0,5
12	2	Использование FEA модуля (finite element analysis by Ansys) Autodesk Inventor для проведения модального анализа проектируемого изделия и определения его собственных частот колебаний	0,5
13	2	Изучение модуля Autodesk Inventor для проведения динамического анализа изделия. Расчет и анализ динамических параметров	0,5
14	3	Основы импорта геометрии изделий из Autodesk Inventor в Ansys	0,5

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	2	Построение 3D моделей деталей в среде Autodesk Inventor	3
2	2	Изучение особенностей выполнения параметрических деталей и сборок в среде Autodesk Inventor	3
3	2	Анализ кинематики работы проектируемого механизма в среде Autodesk Inventor	3
4	2	Изучение модуля Autodesk Inventor для проведения динамического анализа изделия. Расчет и анализ динамических параметров	3

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС		
Вид работы и содержание задания	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц)	Кол-во часов
Выполнение индивидуальных заданий по вариантам	Основная литература [1, раздел "Учебные пособия / Учебные пособия Autodesk	48

	Inventor"; 2, разделы 3,4,7,10,12.] Методические указания для выполнения практических работ.	
--	---	--

6. Инновационные образовательные технологии, используемые в учебном процессе

Инновационные формы учебных занятий	Вид работы (Л, ПЗ, ЛР)	Краткое описание	Кол-во ауд. часов
Анализ ситуаций и имитационных моделей	Практические занятия и семинары	Использование методов, основанных на изучении практики (case studies). На практических занятиях предусмотрен разбор конкретных ситуаций - работы действующего оборудования на предприятиях различных форм производства	2
Деловая или ролевая игра	Практические занятия и семинары	Применение предпринимательских идей в содержании курса, а именно участие в разработке, изготовлении, испытаниях и внедрении нового оборудования для управляемого размерного диспергирования отходов конденсированных сред	2

Собственные инновационные способы и методы, используемые в образовательном процессе

Не предусмотрены

Использование результатов научных исследований, проводимых университетом, в рамках данной дисциплины: нет

7. Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.1. Паспорт фонда оценочных средств

Наименование разделов дисциплины	Контролируемая компетенция ЗУНЫ	Вид контроля (включая текущий)	№№ заданий
Все разделы	ОПК-3 способностью использовать современные информационные технологии, прикладные программные средства при решении задач профессиональной деятельности	дифференцируемый зачет	1-4
Все разделы	ПК-4 способностью участвовать в разработке проектов изделий машиностроения, средств технологического оснащения, автоматизации и диагностики машиностроительных производств, технологических процессов их изготовления и модернизации с учетом технологических, эксплуатационных, эстетических, экономических, управленческих параметров и использованием современных информационных технологий и вычислительной техники, а также выбирать эти средства и проводить диагностику объектов машиностроительных производств с применением	дифференцируемый зачет	5-8

7.2. Виды контроля, процедуры проведения, критерии оценивания

Вид контроля	Процедуры проведения и оценивания	Критерии оценивания
дифференцируемый зачет	<p>Зачет проводится в форме устного опроса. В аудитории, где проводится зачет, должно одно-временно присутствовать не более 6 – 8 студентов. Каждому студенту задается по одному во-просу или заданию из каждой темы, выносимой на зачет. При неправильном ответе студенту могут быть заданы уточняющие или новые вопросы из этой темы. Тема считается освоенной, если студент смог ответить на 65% вопросов, заданных по этой теме.</p>	<p>Отлично: выставляется студенту за полный безошибочный ответ на каждый вопрос и правильно решенную задачу. Хорошо: выставляется студенту за правильные и достаточно полные ответы, не содержащие ошибок и упущений. При решении задачи могут быть допущены незначительные погрешности. Удовлетворительно: выставляется студенту при неполных ответах на теоретические вопросы, при наличии серьезных ошибок в решении задачи. Неудовлетворительно: выставляется студенту в случае полного отсутствия ответа хотя бы на один вопрос и слабых знаний по остальным вопросам.</p>

7.3. Типовые контрольные задания

Вид контроля	Типовые контрольные задания
дифференцируемый зачет	<ol style="list-style-type: none"> 1. CAD/CAM/CAE системы. Общие сведения. 2. Типы файлов Autodesk Inventor. 3. Инструментарий и процесс создания 3D модели. 4. Создание 3D сборок. Виды зависимостей в Inventor. 5. Инструментарий и процесс создания чертежа проектируемого изделия. 6. Мастер проектирования «Генератор вала». 7. Мастер проектирования «Зубчатое зацепление». 8. Проектирование изделий из листового материала. 9. Проектирование сварных конструкций. 10. Инструменты динамического моделирования в Autodesk Inventor. 11. Модуль FEA в Autodesk Inventor 12. Этапы моделирования прочностного анализа в Autodesk Inventor. 13. Этапы моделирования модального анализа в Autodesk Inventor. 14. Осуществление импорта 3D геометрии в Ansys. 15. Ansys Workbench. Функциональные возможности. Виды проводимых анализов. 16. Этап препроцессирования в Ansys Workbench. Исходные данные и граничные условия. 17. Этап процессирования в Ansys Workbench. Виды решателей. 18. Этап постпроцессирования в Ansys Workbench. Анализ результатов. 19. Решение оптимизационных задач. <p>Расчет сварных соединений.doc; Контрольные вопросы для контроля самостоятельной работы обучающегося по отдельным разделам дисциплины (1).doc</p>

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Ли, К. Основы САПР: CAD/CAM/CAE К. Ли. - СПб. и др.: Питер, 2004. - 559 с.

б) дополнительная литература:

1. Мазеин, П. Г. Сквозное автоматизированное проектирование в CAD/CAM системах [Текст] учеб. пособие П. Г. Мазеин, А. В. Шаламов ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Оборудование и инструмент компьютеризир. пр-ва ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2002. - 78, [1] с. ил. электрон. версия

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Вестник машиностроения
2. Вестник ЮУрГУ. Машиностроение
3. Известия вузов. Машиностроение
4. Изобретатели машиностроению
5. Изобретатель и рационализатор
6. Изобретательство
7. Контрольно-измерительные приборы и системы
8. Материаловедение
9. Машиностроитель
10. Патенты и лицензии
11. Современные технологии автоматизации
12. Справочник. Инженерный журнал
13. Станки и инструмент
14. Техника машиностроения
15. Технология машиностроения
16. Russian Engineering Research

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания по практическим работам

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование разработки	Наименование ресурса в электронной форме	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
1	Основная литература	Твердотельное моделирование машиностроительных изделий в Autodesk Inventor	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
2	Дополнительная литература	ANSYS и LMS Virtual Lab. Геометрическое моделирование	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный

3	Дополнительная литература	ANSYS: справочник пользователя	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Интернет / Свободный
---	---------------------------	--------------------------------	---	----------------------

9. Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса

Перечень используемого программного обеспечения:

1. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
2. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
3. Autodesk-Educational Master Suite (AutoCAD, AutoCAD Architecture, AutoCAD Civil 3D, AutoCAD Inventor Professional Suite, AutoCAD Raster Design, MEP, Map 3D, Electrical, 3ds Max Design, Revit Architecture, Revit Structure, Revit(бессрочно)

Перечень используемых информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНТИ РАН(бессрочно)
2. -Информационные ресурсы ФИПС(бессрочно)

10. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	109 (ПЛК)	Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ 2.0»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoardPS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном SVEN, Монитор-15 шт. АОС.
Лабораторные занятия	121а (1)	Монитор и системный блок 19 NEC ПВК на базе AMD – 2шт. Монитор и системный блок 19 ДПА 900 P – 4шт. Монитор и системный блок K-rEMS UNIVERSAL P4/478/1400 - UNIVERSAL P4/478/1400 – 3шт. Монитор и системный блок 17” Samsung – 1шт. Монитор и системный блок 19” – 3шт. Монитор и системный блок 17” sincmaster – 2шт. Монитор и системный блок – 19 Samsung 957P – 1шт. Монитор и системный блок LSD 17” – 3шт. Принтер HP DESKJET 930 – 1шт. Проектор Toshiba TDP-TW95 – 1шт.