

Министерство образования и науки Российской Федерации

«ПЕНЗЕНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Политехнический институт

Факультет машиностроения и транспорта



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

М1.2.14.2. Программные пакеты для моделирования технических систем

(Индекс дисциплины по учебному плану, наименование дисциплины (модуля),)

Направление подготовки 15.04.05 – КОНСТРУКТОРСКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ МАШИНОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОИЗВОДСТВ

(Код, наименование направления подготовки)

Магистерская программа: Технология машиностроения

(Наименование магистерской программы)

Квалификация (степень) выпускника - Магистр

Форма обучения
ОЧНАЯ

(Очная, заочная)

Пенза, 2015

1. Цели освоения дисциплины

Общей целью изучения дисциплины является подготовка студентов к практическому использованию компьютерное моделирование. Она вытекает из постановлений правительства о расширении автоматизации проектно-конструкторских работ с применением вычислительной техники и стратегической линии на ускорение производства.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина обеспечивает знакомство студентов с современными программно-техническими инструментами магистра - исследователя.

До изучения данной дисциплины студенты должны освоить соответствующий объем знаний по дисциплинам "Технология машиностроения", "Высшая математика", "Физика", "Информатика", "Проектирование приспособлений", "Информационные технологии в системах автоматизированного проектирования", «Математическое моделирование в машиностроении».

Задачами изучения дисциплины являются:

Ознакомить студентов с современными средствами компьютерного моделирования, автоматизированными рабочими местами и рассмотреть вопросы связанные с их использованием;

Научить использовать современные программные средства для моделирования физических процессов в машиностроении;

В результате изучения дисциплины студенты должны знать основные методики компьютерного моделирования, основанные на использовании специальных программных пакетов и уметь самостоятельно применять универсальные программные продукты для моделирования процессов имеющих место в машиностроительном производстве.

Студенты должны уметь выбрать способ решения задачи по моделированию процесса, подобрать соответствующее программное обеспечение, корректно задать исходные данные в программный продукт, провести анализ результатов моделирования и сделать выводы по использованию полученных данных.

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО по данному направлению:

Код компетенции	Наименование компетенции	Структурные элементы компетенции (в результате освоения дисциплины обучающийся должен знать, уметь, владеть)
ОК3	готовностью к саморазвитию, самореализации, использованию творческого потенциала.	знать: основные методы использования и создания инновационных идей. Уметь: использовать творческий потенциал с использованием современных тенденций в машиностроении Владеть: механизмами вовлечения творческого мышления в разработку современных технологий.
ПК2	способностью участвовать в разработке проектов машиностроительных изделий и производств с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, разрабатывать обобщенные варианты решения проектных задач, анализировать и выбирать оптимальные решения, прогнозировать их последствия, планировать реализацию проектов,	знать: основные положения и понятия технологии машиностроения, метод разработки технологического процесса изготовления машин, правила разработки технологического процесса изготовления машиностроительных изделий; уметь: выбирать рациональные технологические процессы изготовления продукции машиностроения, инструменты, эффективное оборудование;

	<p>проводить патентные исследования, обеспечивающие чистоту и патентоспособность новых проектных решений и определять показатели технического уровня проектируемых процессов машиностроительных производств и изделий различного служебного назначения</p>	<p>владеть: навыками проектирования типовых технологических процессов изготовления машиностроительной продукции</p>
ПК10	<p>способностью участвовать в организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения</p>	<p>знать: методы организации процесса разработки и производства машиностроительных изделий, производственных и технологических процессов, средств и систем машиностроительных производств различного назначения с применением станков с ЧПУ; уметь: создавать новые производственные процессы с применением современного оборудования; владеть: навыками подбора оборудования, систем и средств технологического оснащения для реализации технологических процессов изготовления продукции;</p>
ПК11	<p>способностью организовывать работы по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих,</p>	<p>знать: оборудование; методы обработки, способы проектирования, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий; уметь: организовывать работы</p>

	<p>по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники при реализации процессов проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при их создании, разработке технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии</p>	<p>по проектированию новых высокоэффективных машиностроительных производств и их элементов, модернизации и автоматизации действующих, по выбору технологий, инструментальных средств и средств вычислительной техники; владеть: навыками проектирования, изготовления, контроля, технического диагностирования и промышленных испытаний машиностроительных изделий, поиску оптимальных решений при их создании, разработке технологий машиностроительных производств, и элементов и систем технического и аппаратно-программного обеспечения с учетом требований качества, надежности, а также сроков исполнения, безопасности жизнедеятельности и требований экологии</p>
--	-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

4. Структура и содержание дисциплины (модуля)

4.1. Структура дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Семестр	Недели семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)									Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)							
				Аудиторная работа				Самостоятельная работа					собеседование	коллоквиум	тест	контрольная работа	реферат	эссе и иные творческие работы	курсовая работа (проект)	др.
				Всего	Лекция	Практические занятия	Лабораторные занятия	Всего	Подготовка к тестам	Реферат, эссе и др.	Курсовая работа	Подготовка к аудиторным занятиям								
1.	Раздел 1. <u>Введение.</u>	4																		
1.1.	Тема 1.1. Терминология. Основные понятия Комплексное автоматизированное производство на основе CALS технологий и место компьютерного моделирования в нем.		1	2		1	1	8	1	1		6	2				+			
1.2.	Тема 1.2. Основные способы моделирования процессов в машиностроении. Состав задач компьютерного моделирования в машиностроении.		2	2		1	1	8	1	1		6	1		1		+			
2.	Раздел 2. <u>Обзор базовых средств компьютерного моделирования в машиностроении</u>																			
2.1.	Тема 2.1. Обзор наиболее популярных программных продуктов для реализации		3	4		2	2	13	3	4		6	3		4		+			

	задач моделирования процессов в машиностроении. Их возможности. Средства компьютерного моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин.																		
2.2.	Тема 2.2. Средства компьютерного моделирования термодинамических процессов. Средства компьютерного моделирования процессов пластической деформации (решение задач о напряженно-деформированном состоянии ,штамповка, ковка и т.д.). Средства компьютерного моделирования процессов литья.	4	6		3	3	17	4	4		9	4		4		+			
3.	Раздел 3. <u>Компьютерное моделирование кинематических и динамических характеристик узлов машин</u>																		
3.1.	Тема 3.1. Описание программного пакета Ansys Workbench, позволяющего моделировать кинематические и динамические характеристики узлов машин	5	4		2	2	16	3	4		9	3		4		+			
3.2.	Тема 3.2. Основы использования пакета для решения задач моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин..	7	6		3	3	15	3	3		9	3		3		+			
4.	Раздел 4. <u>Компьютерное моделирование термодинамических процессов</u>																		
4.1.	Тема 4.1. Описание программного пакета Ansys, позволяющего моделировать термодинамические процессы.	9	4		2	2	14	2	3		9	2		3		+			
4.2.	Тема 4.2.. Основы использования пакета	11	6		3	3	15	3	3		9	3		3		+			

	для решения задач моделирования термодинамических процессов.																			
5.	Раздел 5. <u>Средства компьютерного моделирования процессов литья</u>																			
5.1.	Тема 5.1. Описание программного пакета POLIGON, позволяющего моделировать процесс литья		13	4		2	2	14	3	2		9	3		2		+			
5.2.	Тема 5.2. Основы использования пакета для решения задач моделирования процессов литья Интегрирование компьютерного моделирования процессов и методов инженерного анализа (CAE) с АСТПП		15	6		3	3	16	3	3		10	3		3		+			
6	<i>Подготовка к зачету</i>																			
	Общая трудоемкость, в часах			44	22	22	0	136	26	28		82	Промежуточная аттестация							
													Форма				Семестр			
													Зачет				4			
													Экзамен				-			

Содержание разделов дисциплины

Курс практических работ состоит из 5 разделов и заключения

Введение

Терминология. Основные понятия.

Комплексное автоматизированное производство на основе CALS технологий и место компьютерного моделирования в нем.

Основные способы моделирования процессов в машиностроении.

Состав задач компьютерного моделирования в машиностроении.

Обзор базовых средств компьютерного моделирования в машиностроении

Обзор наиболее популярных программных продуктов для реализации задач моделирования процессов в машиностроении. Их возможности.

Средства компьютерного моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин.

Средства компьютерного моделирования термодинамических процессов.

Средства компьютерного моделирования процессов пластической деформации (решение задач о напряженно-деформированном состоянии, штамповка, ковка и т.д.).

Средства компьютерного моделирования процессов литья.

Компьютерное моделирование кинематических и динамических характеристик узлов машин.

Описание программного пакета Ansys Workbench, позволяющего моделировать кинематические и динамические характеристики узлов машин.

Основы использования пакета для решения задач моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин..

Компьютерное моделирование термодинамических процессов.

Описание программного пакета Ansys, позволяющего моделировать термодинамические процессы.

Основы использования пакета для решения задач моделирования термодинамических процессов.

Средства компьютерного моделирования процессов литья..

Описание программного пакета POLYGON, позволяющего моделировать процесс литья.

Основы использования пакета для решения задач моделирования процессов литья.

Заключение. Интегрирование компьютерного моделирования процессов и методов инженерного анализа (CAE) с АСТПП.

Стратегические аспекты интеграции (разделение рынка, объемы проекта, системы "под ключ").

Тактическое значение интеграции (качество, затраты, коммуникации).

Синхронизирование работы конструкторов и технологов.

Экономические аспекты компьютерного моделирования процессов в машиностроении. Перспективы компьютерного моделирования процессов в машиностроении.

1. Список Лабораторных занятий

Проводятся в ауд. 4-103 – лаборатория САПР.

Темы работ:

Программный пакет Ansys Workbench. Основы работы с ним.

Программный пакет Ansys Workbench. Моделирование кинематических и динамических процессов/

Программный пакет Ansys, Ansys Workbench. Моделирование напряженно-деформированного состояния конструкций.

Программный пакет Ansys. Моделирования термодинамических процессов.

Программный пакет Poligon. Моделирование процессов литья.

5. Образовательные технологии

При изучении дисциплины используются следующие образовательные технологии:

- 1) чтение лекций с применением мультимедийных средств;
- 2) проведение лабораторных занятий с использованием мультимедийных средств;
- 3) выполнение внеаудиторных заданий с использованием средств удаленного доступа;

При проведении практических занятий применяются активные и интерактивные методы: разбор конкретных ситуаций, решение технологических задач.

Образовательные технологии	Вид учебной деятельности		
	Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа
Мультимедийные технологии	х (презентации)	х (персональный компьютер)	х (Интернет, электронные библиотеки)
Выполнение письменных работ	х (конспект лекций)	х (решение технологических задач)	х (написание индивидуальных технологий по индивидуальным заданиям)
Участие в реализации проектов, выполнение дипломных работ	в ходе выполнения дипломных работ и курсовых проектов по последующим дисциплинам бакалавриата		х

Занятия, проводимые в интерактивных формах, с использованием интерактивных технологий составляют 27 час (50%) аудиторных занятий.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

6.1. План самостоятельной работы студентов

№ нед.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1	Терминология. Основные понятия Комплексное автоматизированное производство на основе CALS технологий и место компьютерного моделирования в нем.	Подготовка к занятиям, Реферат,		2,3	8
2	Основные способы моделирования процессов в машиностроении.	Подготовка к занятиям, Реферат		2,6	8

	Состав задач компьютерного моделирования в машиностроении				
3	Обзор наиболее популярных программных продуктов для реализации задач моделирования процессов в машиностроении. Их возможности. Средства компьютерного моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин.	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	2,5	13
4	Средства компьютерного моделирования термодинамических процессов. Средства компьютерного моделирования процессов пластической деформации (решение задач о напряженно-деформированном состоянии ,штамповка, ковка и т.д.). Средства компьютерного моделирования процессов литья	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	2,6	17
5	Описание программного пакета Ansys Workbench, позволяющего моделировать кинематические и динамические характеристики узлов машин	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	4,6,7	16
7	Основы использования пакета для решения задач моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	2,6	15
9	Описание программного пакета Ansys, позволяющего моделировать термодинамические процессы.	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	2,6	14

11	Основы использования пакета для решения задач моделирования термодинамических процессов	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	2,6	15
13	Описание программного пакета POLIGON, позволяющего моделировать процесс литья	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	1,2	14
15	Основы использования пакета для решения задач моделирования процессов литья Интегрирование компьютерного моделирования процессов и методов инженерного анализа (CAE) с АСТПП	Подготовка к занятиям, Реферат	Пройти тест по теме	1,2	16

Контроль освоения компетенций

№ п\п	Контролируемые темы (разделы)	Вид контроля	Компетенции, компоненты которых контролируются
1	Терминология. Основные понятия Комплексное автоматизированное производство на основе CALS технологий и место компьютерного моделирования в нем.	Собеседование, тест, проверка реферата	ОК-3, ПК-2;;
2	Основные способы моделирования процессов в машиностроении. Состав задач компьютерного моделирования в машиностроении	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;
3	Обзор наиболее популярных программных продуктов для реализации задач моделирования процессов в машиностроении. Их возможности.	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;

	Средства компьютерного моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин.		
4	Средства компьютерного моделирования термодинамических процессов. Средства компьютерного моделирования процессов пластической деформации (решение задач о напряженно-деформированном состоянии ,штамповка, ковка и т.д.). Средства компьютерного моделирования процессов литья	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;
5	Описание программного пакета Ansys Workbench, позволяющего моделировать кинематические и динамические характеристики узлов машин	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;
6	Основы использования пакета для решения задач моделирования кинематических и динамических характеристик узлов машин	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;
7	Описание программного пакета Ansys, позволяющего моделировать термодинамические процессы.	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;
8	Основы использования пакета для решения задач моделирования термодинамических процессов	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;
	Описание программного пакета POLIGON, позволяющего моделировать процесс литья	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;
	Основы использования пакета для решения задач моделирования процессов литья Интегрирование компьютерного моделирования процессов и методов инженерного анализа (CAE) с АСПП	Собеседование, тест, проверка реферата	ПК-10; ПК-11;

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение
дисциплины Программные пакеты для моделирования технических систем

1. Зарубин, Владимир Степанович. / В. С. Зарубин. - М. : Академия, 2013. - 336 с. : ил. - Экземпляры всего: 35
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=20440
2. Дьяконов, Владимир Павлович
VisSim + Mathcad + MATLAB. Визуальное математическое **моделирование** [Текст] / Владимир Павлович Дьяконов. - М. : СОЛОН-Пресс, 2004. - 384 с 23 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=2059
3. Смогунов, Владимир Васильевич
Компьютерные технологии **моделирования** [Текст] : учеб.пособие / Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003. - 88 с 97 экз
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=4164
4. **Изучение технологических процессов в машиностроении экспериментальными методами** [Текст] : учеб.пособие / Пенз. гос. ун-т. - Пенза : Изд-во Пенз. гос. ун-та, 2003. - 136 с 167 экз
5. Зверовщиков В.З., Машков А.Н., Нестеров С.А., Бодин С.А., Носов Н.М. Имитационное моделирование в машиностроении. ПГУ, Пенза, 2010. 31 экз.
http://kleopatra.pnzgu.ru/cgi-bin/irbis64r_91/cgiirbis_64.exe?P21DBN=KATL&I21DBN=KATL_PRINT&S21FMT=fullw_print&C21COM=F&Z21MFN=13195

б) дополнительная литература:

6. **Математическое моделирование гидродинамики** и теплообмена в движущихся жидкостях [Текст] : учебное пособие / Кудинов И.В. [и др.] ; под ред. Э. М. Карташова. - Москва : Лань, 2015.
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_id=56168
7. Суслов, А. Г. Наукоемкие технологии в машиностроении. [] / А. Г. Суслов. - Москва : Машиностроение, 2012.
http://e.lanbook.com/books/element.php?p11_cid=25&p11_id=5795

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

При изучении дисциплины используется компьютерный класс 4-103, оснащенный 10 компьютерами, объединенными в локальную сеть с выходом в Интернет. Обязательно наличие мультимедийного оборудования (проектор, мультимедийная аудитория) для проведения интерактивных лекций и представления авторских методик по отдельным направлениям анализа технологий организаций в презентационной форме.

Оборудование:

Комплект учебной мебели: парты, стол преподавательский, стулья, доска;

Мультимедийная система: проектор LG DX130, экран, ноутбук Dell Inspiron 1300, доступ к сети интернет;

Компьютеры (18 шт.), сервер, принтеры (2 шт.), сканер Mustec 1200, сканер Epson Perfection V37.

Программное обеспечение

Лицензионное ПО: «Microsoft Windows» (подписка Dream Spark / Microsoft Imagine Standart); регистрационный номер 00037FFEBA CF8FD7, договор № СД-130712001 от 12.07.2013, Power SOLUTIONS (Договор № 75/4 от 1 декабря 2003г.), - Компас-3D V 16 MCAD (номер лицензионного соглашения № КАД-15-0885);

Свободно распространяемое ПО: Open Office, Google Chrome, Adobe Acrobat Reader, Poligon ed, РТП2000, (Белашов В.А., Белашов А.В., свидетельство № 940187, 27.04.1994г.), Ansys ed (свидетельство № 4 от 02.02.14) .

9. Особенности организации обучения по дисциплине для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

В целях реализации индивидуального подхода к обучению студентов, осуществляющих учебный процесс по собственной траектории в рамках индивидуального рабочего плана, изучение данной дисциплины базируется на следующих возможностях: обеспечение внеаудиторной работы со студентами, в том числе в электронной образовательной среде с использованием соответствующего программного обеспечения, дистанционных форм обучения, возможностей Интернет-ресурсов, индивидуальных консультаций.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО: «15.04.05 - Конструкторско-технологическое обеспечение машиностроительных производств» и профилю подготовки "Технология машиностроения".

Программу составил:
к.т.н., доцент кафедры «ТМС»



С.А.Нестеров

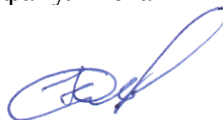
Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.

Программа одобрена на заседании выпускающей кафедры «ТМС»
Протокол № 6 от 10.02.2015 г.
Зав. кафедрой «ТМС»





В.З. Зверовщиков

Программа одобрена методической комиссией факультета «ФМТ»
Протокол № 6 от 10.02.2015 г.
Председатель методической комиссии



О.Н. Логинов

Сведения о переутверждении программы на очередной учебный год и регистрации изменений

Учебный год	Решение кафедры (№ протокола, дата, подпись зав. кафедрой)	Внесенные изменения	Номера листов (страниц)		
			замененных	новых	аннулированных
2016 - 2017	№1.01.09.16 	без изменений			
2017-2018	№1.01.09.17 	Замена литературы			