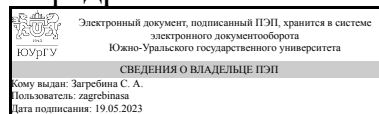


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



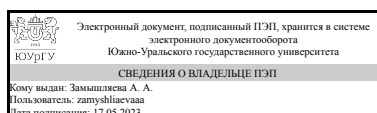
С. А. Загребина

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.12 САПР технологических процессов
для направления 02.03.01 Математика и компьютерные науки
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Компьютерное моделирование в инженерном и технологическом проектировании
форма обучения очная
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

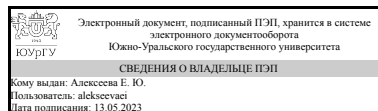
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 02.03.01 Математика и компьютерные науки, утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 807

Зав.кафедрой разработчика,
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,
к.хим.н., доц., доцент



Е. Ю. Алексеева

1. Цели и задачи дисциплины

Целью дисциплины является ознакомление студентов с основными принципами САПР, их классификацией, методами формализации процесса проектирования и конструирования, способами использования информационных технологий для автоматизации проектных, конструкторских и технологических задач; подготовка студентов к практическому использованию систем автоматизированного проектирования технологических процессов. Задачами изучения дисциплины являются: ознакомить студентов с современными техническими средствами САПР, автоматизированными рабочими местами и методами их использования; научить использовать современные программные средства для проектирования технологической документации; ознакомить с наиболее типичными программами облегчающими процесс проектирования и моделирования технических устройств; применять математический аппарат для решения поставленных задач, способностью применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов

Краткое содержание дисциплины

Задачи и принципы автоматизации процесса проектирования. Автоматизированное проектирование, интеграция с производственными процессами. Проектные решения. Геометрическое моделирование. Параметрическое моделирование. Специализированные программы для инженерных и технологических расчетов.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-2 Способен демонстрировать базовые знания математических и естественных наук, основ программирования и информационных технологий	Знает: основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР Умеет: использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов Имеет практический опыт: проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, практическими навыками работы с САПР для решения задачи проектирования
ПК-3 Способен создавать и исследовать математические модели в естественных науках и промышленности, с учетом возможностей современных информационных технологий и программирования и компьютерной техники	Умеет: использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов Имеет практический опыт: проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, практическими навыками работы с САПР для решения задачи проектирования

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>Вычислительная математика, Теория оптимизации, Современные технологии разработки программного обеспечения, Вычислительная геометрия в инженерном проектировании, Практикум по основам компьютерного моделирования, Практикум по интерактивным графическим системам, Искусственный интеллект и нейронные сети, Основы компьютерного моделирования, Офисные приложения и технологии, Методы и средства научной визуализации, Нейроматематика, Программирование на языке Java</p>	<p>Основы проектирования человеко-машинного интерфейса, Применение системы ANSYS к решению инженерных задач, Программирование для мобильных устройств, Функциональное и логическое программирование, Анализ требований и проектирование ПО, Высокопроизводительные вычисления на графических ускорителях, Применение системы ANSYS к моделированию физических процессов, Параллельные и распределенные вычисления, Математика в современном естествознании, Производственная практика (преддипломная) (8 семестр)</p>

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

Дисциплина	Требования
Вычислительная геометрия в инженерном проектировании	Знает: современные методы построения алгоритмов вычислительной геометрии Умеет: Имеет практический опыт: использования современных методов построения алгоритмов вычислительной геометрии
Основы компьютерного моделирования	Знает: основные понятия и методы компьютерного моделирования динамических систем Умеет: применять методы компьютерного моделирования динамических систем Имеет практический опыт: реализации моделирующих алгоритмов для исследования характеристик и поведения динамических систем.
Практикум по интерактивным графическим системам	Знает: Умеет: применять интерактивную графику в информационных системах Имеет практический опыт: работы с инструментальными средствами компьютерной графики
Современные технологии разработки программного обеспечения	Знает: основные технологии разработки программного обеспечения, современные технологии и методы программирования Умеет: работать с основными технологиями разработки программного обеспечения, формировать требования, спецификацию и структуру программы при решении прикладных задач, оценивать результаты тестирования, локализовать ошибки в коде Имеет практический опыт: использования основных технологий разработки программного обеспечения, использования современных CASE-средств, применяемых при проектировании,

	тестировании и командной разработке
Офисные приложения и технологии	Знает: основные методы использования информационных технологий Умеет: работать с современными информационными технологиями Имеет практический опыт: использования современных информационных технологий
Вычислительная математика	Знает: существующие стандартные пакеты прикладных программ Умеет: применить соответствующую процессу математическую модель и проверить ее адекватность, провести анализ результатов моделирования, принять решение на основе полученных результатов Имеет практический опыт: использования методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
Методы и средства научной визуализации	Знает: базовые принципы визуализации, особенности постановок задач, возникающих в разных предметных областях Умеет: Имеет практический опыт: применения современных средств визуализации для решения ряда актуальных прикладных задач
Искусственный интеллект и нейронные сети	Знает: характеристики, топологию, назначение и области применения наиболее распространенных искусственных нейронных сетей Умеет: программно реализовать ИНС с любой топологией, использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта Имеет практический опыт: построения и использования нейронных сетей с помощью современных программных средств, применения методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта
Нейроматематика	Знает: Умеет: применять базовые методы математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для решения задач с помощью нейронных сетей , использовать методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта Имеет практический опыт: использования существующих прикладных систем, основанных на применении нейронных сетей, применения методов проектирования и производства программного продукта, принципов построения, структуры и

	приемов работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта
Программирование на языке Java	Знает: возможности языка и области применения Java –приложений; основные пакеты и классы языка Java, синтаксис, базовые классы библиотеки языка Java Умеет: разрабатывать приложения с графическим интерфейсом, создавать классы на языке Java для решения типовых задач по принципам объектно-ориентированного программирования Имеет практический опыт: использования базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий для разработки приложений, применения инструментальных средств для разработки приложений, библиотек и пакетов программ на языке программирования Java в научной и практической деятельности
Теория оптимизации	Знает: основы построения оптимизационных задач и алгоритмы их решения Умеет: использовать методы оптимизации в математическом моделировании Имеет практический опыт: навыками решения практических задач с использованием базовых методов математических и естественных наук, программирования и информационных технологий
Практикум по основам компьютерного моделирования	Знает: Умеет: моделировать компьютерные изображения в пакете Math Works-MATLAB Имеет практический опыт: использовать средства моделирования компьютерных изображений в пакете Math Works-MATLAB

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 70,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	64	64
Лекции (Л)	16	16
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	32	32
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	37,75	37,75
Подготовка к зачету	20,75	20.75
Подготовка к лабораторным и практическим работам	17	17

Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основы проектирования САПР	12	4	8	0
2	Системы моделирования	24	8	4	12
3	Проектирование в AutoCAD	28	4	4	20

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Введение. Задачи и виды САПР. Состав САПР. Основные принципы построения САПР. Основы проектирования.	4
3-4	2	Геометрическое моделирование	4
5-6	2	Параметрическое моделирование	4
7-8	3	Основы проектирования в AutoCAD	4

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1-2	1	Классификация САПР. Виды обеспечения САПР	4
3-4	1	Порядок выполнения и эффективность опытно-конструкторских работ	4
5-6	2	Геометрическое и параметрическое моделирование	4
7-8	3	Автоматизация конструкторской-технологической подготовки производства по группе изделий	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1-2	2	Каркасное и поверхностное моделирование	4
3-4	2	Табличная, иерархическая и геометрическая параметризация	4
5-6	2	Объектно-ориентированное конструирование	4
7-8	3	Основы черчения в трехмерном пространстве AutoCAD	4
9-10	3	Настройка визуализации в AutoCAD	4
11-12	3	Усложненные приемы и инструменты трехмерного черчения	4
13-14	3	Создание объектов сложной формы и массивов объектов	4
15-16	3	Автоматизация трехмерного черчения в AutoCAD. Отчеты и экспорт информации. Передача данных в ERP-системы. Вывод на печать	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС

Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	ЭУМД. осн.лит. 1; ЭУМД, доп.лит. 3, стр. 25-363	7	20,75
Подготовка к лабораторным и практическим работам	ЭУМД. доп.лит.3, стр. 25-363	7	17

6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 1	20	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному коду программы Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	зачет
2	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 2	20	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному коду программы Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	зачет
3	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 3	20	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному коду программы Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	зачет
4	7	Текущий контроль	Лабораторная работа № 4	20	5	Работа полностью соответствует заданию - 1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному коду программы Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	зачет
5	7	Текущий	Практическая	20	5	Работа полностью соответствует заданию -	зачет

		контроль	работа			1балл; Оформление отчета соответствует ГОСТ - 1балл; Студенту задаются 3 вопроса по исходному коду программы Правильный ответ на вопрос -1 балл; неправильные ответ на вопрос -0 баллов	
6	7	Промежуточная аттестация	опрос	-	5	Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных разделов курса. Правильный ответ на вопрос - 1 балл; Неправильный ответ на вопрос - 0 баллов.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. Студент может улучшить свой рейтинг, пройдя контрольное мероприятие промежуточной аттестации, которое не является обязательным. Контрольное мероприятие промежуточной аттестации проводится во время зачета в виде устного опроса. Студенту задаются 5 вопросов из разных разделов курса. Студенту дается 15 минут на подготовку ответов. Затем студент озвучивает свои ответы.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ					
		1	2	3	4	5	6
ПК-2	Знает: основные понятия процесса проектирования, структуру и классификацию САПР						++
ПК-2	Умеет: использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов	+					+++
ПК-2	Имеет практический опыт: проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, практическими навыками работы с САПР для решения задачи проектирования	+					+++
ПК-3	Умеет: использовать методики объектно-ориентированного анализа и проектирования систем и подсистем при разработке компонентов			++			++
ПК-3	Имеет практический опыт: проектирования сложных технических систем с использованием средств автоматизированного проектирования, практическими навыками работы с САПР для решения задачи проектирования			++			++

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

Не предусмотрена

б) дополнительная литература:

Не предусмотрена

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

Не предусмотрены

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ находится на сервере кафедры

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методическое пособие по выполнению лабораторных работ находится на сервере кафедры

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Малюх В.Н. Введение в современные САПР: Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2010. — 192 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1314
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Климачева, Т.Н. Трехмерная компьютерная графика и автоматизация проектирования в AutoCAD 2007. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — М. : ДМК Пресс, 2009. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/1300
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Латышев, П.Н. Каталог САПР. Программы и производители. [Электронный ресурс] катал. — Электрон. дан. — М. : СОЛОН-Пресс, 2006. — 608 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/13738
4	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Муромцев, Д.Ю. Математическое обеспечение САПР. [Электронный ресурс] / Д.Ю. Муромцев, И.В. Тюрин. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2014. — 464 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/42192 — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Autodesk-Eductional 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 профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лабораторные занятия	707 (1)	Компьютеры с предустановленным программным обеспечением, AutoCAD
Лекции	336 (36)	Компьютер, проектор с экраном, среда AutoCAD