

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Тольяттинский государственный университет»

Б1.В.ДВ.12.02

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Автоматизированное моделирование литейных процессов

по направлению подготовки
15.03.01 «Машиностроение»

направленность (профиль)
Современные технологические процессы изготовления деталей в машиностроении

Форма обучения: заочная

Год набора: 2021

Общая трудоемкость: 3 ЗЕ

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр	5	Итого
Форма контроля	зачет	
Вид занятий		
Лекции	4	4
Лабораторные		
Практические	8	8
Руководство:		
Промежуточная аттестация	0,25	0,25
Контактная работа	12,25	12,25
Самостоятельная работа	96	96
Контроль	3,75	3,75
Итого	108	108

Рабочую программу составил(и):
Старший преподаватель каф. «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы» Путеев П.А.

Рецензирование рабочей программы дисциплины:



Отсутствует



Рецензент

(должность, ученое звание, степень, Фамилия И.О.)

Рабочая программа дисциплины составлена на основании ФГОС ВО и учебного плана направления подготовки (специальности) 15.03.01 Машиностроение.

Срок действия рабочей программы дисциплины до «___» _____ 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

На заседании кафедры «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(протокол заседания № 2 от «4» сентября 2020 г.).

1. Цель освоения дисциплины

Цель освоения дисциплины – приобретение знаний о методе литья, навыков моделирования литейных процессов.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП ВО

Дисциплины и практики, на освоении которых базируется данная дисциплина: «Высшая математика», «Физика», «Механика», «Материаловедение и ТКМ», «САПР в ОМД».

Дисциплины и практики, для которых освоение данной дисциплины необходимо как предшествующее: производственная практика (научно-исследовательская работа), преддипломная практика.

3. Планируемые результаты обучения

Формируемые и контролируемые компетенции (код и наименование)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование)	Планируемые результаты обучения
(ПК-2) умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного проектирования, проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов	-	Знать: средства автоматизации процессов литья под давлением, а также соответствующие САПР
		Уметь: составлять методику проведения виртуального эксперимента по расчету физико-химических свойств полимеров
		Владеть: навыками работы в приложениях автоматизации процессов литья, например, Autodesk MoldFlow, NX Mold Wizard
(ПК-6) умение использовать стандартные средства автоматизации проектирования при проектировании деталей и узлов машиностроительных конструкций в соответствии с техническими заданиями	-	Знать: основные элементы литейной формы
		Уметь: подбирать типовые фитинги, литниковые втулки и другие элементы систем литейных форм
		Владеть: навыками проектирования систем литейных форм (литниковая и охлаждающая)

4. Структура и содержание дисциплины

Модуль (раздел)	Вид учебной работы	Наименование тем занятий (учебной работы)	Семестр	Объем, ч.	Баллы	Интерактив, ч.	Формы текущего контроля (наименование оценочного средства)
Моделирование в САПР	Лек	Тема 1. Моделирование пластмассовых изделий: уклоны, площадки, разъемы. Выбор и создание материала изделия. Усадка. Моделирование рабочего инструмента.	5	2			Тест
	Пр	Тема 2. Быстрое моделирование процесса литья изделия. Анализ формы и размеров изделия.	5	2			Отчет по практической работе
	Пр	Тема 3. Оптимизация расположения литьевых каналов. Проектирование радиальных разводящих каналов	5	2			Отчет по практической работе
	Лек	Тема 4. Моделирование системы охлаждения. Выбор материалов хладагентов. Моделирование рабочего инструмента. Моделирование подвижных знаков, клиновых механизмов.	5	2			Тест
	Пр	Тема 5. Анализ литья полимеров. Заполнение, усилие запираания, ориентационные напряжения. Построение графиков. Выбор и проектирование шаблона литьевой формы.	5	2			Отчет по практической работе
	Пр	Тема 6. Моделирование элементов литьевой формы. Загрузка и редактирование стандартных деталей формы. Проектирование выталкивателей, системы охлаждения и движения формы.	5	2			Отчет по практической работе
	Ср	Моделирование в САПР	5	96			
Контроль			5	4			Итоговый тест
Итого:							

5. Образовательные технологии

В процессе изучения дисциплины используются технологии дистанционного обучения. При подготовке к ответам на тесты по темам курса и выполнению типовых заданий студенту необходимо тщательно изучить предлагаемую литературу, учебный материал. Студент самостоятельно работает с дополнительной и основной литературой, интернет-ресурсами.

6. Методические указания по освоению дисциплины

При необходимости задать вопросы преподавателю в форуме. После изучения курса выполнить итоговый тест. Разместить на личной странице курса выполненные задания практикума для проверки преподавателем.

7. Оценочные средства

7.1. Паспорт оценочных средств

Семестр	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
5	ПК-2	Отчет по практической работе Итоговой тест Тесты Вопросы к зачету
5	ПК-6	Отчет по практической работе Итоговой тест Тесты Вопросы к зачету

7.2. Типовые задания или иные материалы, необходимые для текущего контроля

7.2.1. Отчет по практической работе

1. Тема: Практическая работа №2 «Быстрое моделирование процесса литья изделия. Анализ формы и размеров изделия».

2. Цель работы:

Развить навык предварительного анализа проливаемости изделия, направления течения расплава полимера и времени охлаждения методами САПР.

3. Порядок проведения практической работы:

1. Загрузить рабочий проект с изделием.
2. Задать свойства материала согласно заданию, выданному преподавателем.
3. Определить характер техпроцесса и точку впрыска без оптимизации расположения литников.
4. Запустить решатель САПР.
5. Провести анализ полученных результатов – время охлаждения, время литья, падение давление, ориентационные напряжения.

4. Содержание отчета

1. Изображение модели изделия.
2. Описание задания свойств в препроцессоре.
3. Анализ результатов.

5. Критерии оценки:

- «зачтено»: в проекте заданы параметры материала, технологического процесса, решателя, сделаны выводы, даны ответы на вопросы преподавателя.
- «не зачтено»: неверно заданы или не заданы параметры материала, техпроцесса, решателя или не сделаны выводы или не даны ответы на вопросы.

7.3.Оценочные средства для промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

7.3.1. Вопросы к промежуточной аттестации

Семестр 5

№ п/п	Вопросы к зачету
1.	Программный продукт Autodesk MoldFlow.
2.	Методика проектирования техпроцессов в САЕ.
3.	Автоматизация расчетов литья полимеров с помощью специальных модулей.
4.	Примеры САПР полимерных материалов.
5.	Моделирование пластмассовых изделий: уклоны, площадки, разъемы.
6.	Выбор и создание материала изделия. Усадка.
7.	Быстрое моделирование процесса литья изделия.
8.	Анализ формы и размеров изделия.
9.	Оптимизация расположения литьевых каналов.
10.	Моделирование впускных каналов.
11.	Моделирование разводящих каналов.
12.	Моделирование центрального литника
13.	Выбор стандартных деталей литья
14.	Моделирование системы охлаждения.
15.	Выбор материалов хладагентов
16.	Фитинги стандартные
17.	Процесс загрузки типовых деталей литевой формы
18.	Моделирование охлаждения и усадки.
19.	Температурные режимы охлаждения различных материалов.
20.	Анализ литья полимеров.
21.	Заполнение, усилие запираания, ориентационные напряжения.
22.	Построение графиков охлаждения и литья.
23.	Оптимизация процесса литья.
24.	Методы устранения дефектов пластмассовых изделий.
25.	Дефекты изделий, который можно обнаружить с помощью САПР
26.	Проблема ориентационных напряжений в полимерах.
27.	Моделирование элементов литевой формы.
28.	Рабочие детали литевой формы, конструирование.
29.	Матрица и пуансон, процесс создания с помощью САПР
30.	Технологичность изделия: поднутрения.

№ п/п	Вопросы к зачету
31.	Приложение MoldWizard.
32.	САПР проектирования оснастки для литья полимеров
33.	Системы геометрического моделирования литьевых форм
34.	Инициализация проекта. Выбор материала изделия.
35.	Создание материалов для пользовательской библиотеки данных.
36.	Усадка. Анализ геометрии изделия.
37.	Технологичность полимерного изделия.
38.	Понятие анализа на поднутрения и уклоны.
39.	Моделирование рабочего инструмента.
40.	Моделирование геометрии матрицы и пуансона литьевой формы.
41.	Методика определения поверхностей рабочего инструмента.
42.	Разделение поверхностей деталей.
43.	Моделирование подвижных знаков.
44.	Моделирование клиновых механизмов.
45.	Выбор и проектирование шаблона литьевой формы.
46.	Понятие типовой литьевой формы.
47.	Создание литьевых каналов.
48.	Выбор литьевой втулки.
49.	Конструирование форм с отрывной плитой.
50.	Загрузка и выбор стандартных деталей формы.
51.	Проектирование направляющих элементов литьевой формы.
52.	Проектирование крепежных элементов литьевой формы.
53.	Проектирование транспортных элементов литьевой формы.
54.	Изменение стандартных деталей.
55.	Проектирование выталкивателей.
56.	Проектирование системы охлаждения.
57.	Выбор фитингов для моделирования трубопроводов.
58.	Задание движения формы.
59.	Кинематический анализ.
60.	Построение графиков перемещения объектов в форме.

7.3.2. Критерии и нормы оценки

Семестр	Форма проведения промежуточной аттестации	Критерии и нормы оценки	
5	Зачет (по накопительному рейтингу)	«зачтено»	Студент набрал 40 и более баллов по накопительному рейтингу
		«не зачтено»	Студент набрал менее 40 баллов по накопительному рейтингу

8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

8.1. Обязательная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
1	В. М. Сутягин, А. А. Ляпков, В. Г. Бондалетов	Сутягин В. М. Основы проектирования и оборудование производств полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков, В. Г. Бондалетов. - Изд. 3-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 464 с. : ил.	учеб. пособие	2018	ЭБС «Лань»
2	В. М. Сутягин, А. А. Ляпков	Сутягин В. М. Физико-химические методы исследования полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. - Изд. 3-е, испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2018. - 140 с. : ил.	учеб. пособие	2018	ЭБС «Лань»
3	Е. Н. Евстифеев, А. А. Кужаров	Евстифеев Е. Н. Полимерные наноконпозиционные материалы [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Е. Н. Евстифеев, А. А. Кужаров. - Саратов : Ай Пи Эр Медиа, 2018. - 218 с.	учеб. пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»
4	Н. В. Улитин [и др.]	Переработка полимерных материалов: технологии последнего поколения [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Н. В. Улитин [и др.] ; Казанский нац. исслед. технол. ун-т ; под редакцией В. Г. Бортникова. - Казань : КНИТУ, 2018. -	учеб. пособие	2018	ЭБС «IPRbooks»

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно- методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
		124 с. : ил.			
5	В. Г. Бортников	Бортников В. Г. Теоретические основы и технология переработки пластических масс [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Бортников. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА- М, 2019. - 480 с. : ил.	учебник	2019	ЭБС «ZNANIUM.CO M»
6	Д. А. Расторгуев	Расторгуев Д. А. Неметаллические материалы в машиностроении [Электронный ресурс] : практикум / Д. А. Расторгуев ; ТГУ, Институт машиностроения. - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2019. - 1 CD (20 МБ). - Загл. с этикетки CD-ROM. - ISBN 978-5- 8259-1443-5 : 1-00.	практикум	2019	Репозиторий ТГУ
7	В. М. Сутягин, А. А. Ляпков	Сутягин В. М. Общая химическая технология полимеров [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. - Изд. 5-е, стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 204 с. : ил.	учеб. пособие	2020	ЭБС «Лань»

8.2. Дополнительная литература

№ п/п	Авторы, составители	Заглавие (заголовок)	Тип (учебник, учебное пособие, учебно-методическое пособие, практикум, др.)	Год издания	Количество в научной библиотеке / Наименование ЭБС
8	Т. С. Фетисова	Фетисова Т. С. Проектирование литьевых форм для изготовления пластмассовых изделий : учеб. пособие / Т. С. Фетисова ; ТГУ ; Ин-т машиностроения ; каф. "Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы". - ТГУ. - Тольятти : ТГУ, 2013. - 101 с. : ил. - Библиогр.: с. 100. - 31-00.	учеб. пособие	2013	92
9	В. Г. Бортников	Бортников В. Г. Теоретические основы и технология переработки пластических масс [Электронный ресурс] : учебник / В. Г. Бортников. - 3-е изд. - Москва : ИНФРА-М, 2015. - 480 с. : ил. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-009639-1.	учебник	2015	ЭБС «ZNANIUM.CO M»

8.3. Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. – Web of Science [Электронный ресурс] : мультидисциплинарная реферативная база данных. – Philadelphia : Clarivate Analytics , 2016– . – Режим доступа : apps.webofknowledge.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

2. Scopus [Электронный ресурс] : реферативная база данных. – Netherlands : Elsevier , 2004– . – Режим доступа : scopus.com. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

3. Elibrary [Электронный ресурс] : научная электронная библиотека. – Москва : НЭБ, 2000– . – Режим доступа : elibrary.ru. – Загл. с экрана. – Яз. рус., англ.

4. Springer Link [Электронный ресурс] : [база данных]. – Switzerland : Springer Nature , 1842– . – Режим доступа : link.springer.com. – Загл. с экрана. – Яз. англ.

5. Google Scholar – поисковая система по научной литературе. Включает статьи крупных научных издательств, архивы препринтов, публикации на сайтах университетов, научных обществ и других научных организаций. Ищет статьи, в том числе и на русском языке. Что не маловажно, рассчитывает индекс цитирования публикаций и позволяет находить статьи, содержащие ссылки на те, что уже найдены.

8.4. Перечень программного обеспечения

№ п/п	Наименование ПО	Реквизиты договора (дата, номер, срок действия)
1	Siemens NX9.0	Договор 376/2015 от 24.02.2015 бессрочный
2	CATIA V5 R2012	Догов. №1555 от 31.12.2013 бессрочный
3	Компас 3D V16	Договор 652/2014 от 07.07.2014 бессрочный
4	Windows	(Договор № 690 от 19.05.2015г., срок действия - бессрочно);
5	Office Standart	Договор № 727 от 20.07.2016г., срок действия - бессрочно

8.5. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
1	Аудитория вебконференций. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа. Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа. Учебная аудитория для курсового проектирования (выполнения курсовых работ). Учебная аудитория для проведения групповых и индивидуальных консультаций Учебная аудитория для	Экран телевизионный, ширма, проектор на штативе, стол преподавательский, стулья преподавательские, транспарант-перетяжка, системный блок.

№ п/п	Наименование оборудованных учебных кабинетов, лабораторий, мастерских и др. объектов для проведения практических и лабораторных занятий, помещений для самостоятельной работы обучающихся (номер аудитории)	Перечень основного оборудования
	проведения занятий текущего контроля и промежуточной аттестации (УЛК-807).	
2	Помещение для самостоятельной работы студентов (Г-401)	Столы ученические, стулья ученические, ПК с выходом в сеть Интернет