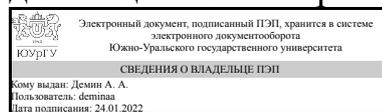


УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
Институт открытого и
дистанционного образования



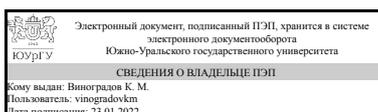
А. А. Демин

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П1.10.02 САПР литейных технологий
для направления 22.03.02 Metallургия
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Metallургические технологии
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

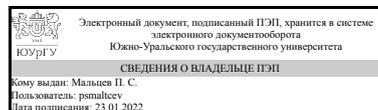
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



К. М. Виноградов

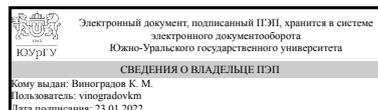
Разработчик программы,
старший преподаватель



П. С. Мальцев

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной
программы
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

1. Цели и задачи дисциплины

– дать знания о современных методах моделирования литейных технологических процессов; – научить моделировать технологии изготовления отливок в современных системах автоматизированного проектирования.

Краткое содержание дисциплины

В ходе изучения курса студенты рассматривают особенности моделирования литейных процессов и вычислительные алгоритмы. Также студенты изучают структуру современного технологического комплекса и CAD/CAM/CAE-системы.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-6 Способен провести анализ отечественных и зарубежных передовых достижений техники и технологий, технического уровня и режима работы оборудования литейных участков	Знает: CAD- и CAE-системы, используемые в литейном производстве Умеет: выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий Имеет практический опыт: анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР
ПК-8 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	Знает: принципы работы специализированных CAD- И CAE-систем, используемых в литейном производстве Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР Имеет практический опыт: использования CAD- и CAE-систем для решения технических задач в области литейного производства

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Оборудование и проектирование металлургических производств, Технологические основы литейного производства, Практикум литейных технологий, Металлургия и электрометаллургия стали, Металлургия литейного производства, Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	Не предусмотрены

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

Дисциплина	Требования
Металлургия литейного производства	<p>Знает: основные физико-химические закономерности литейных процессов, основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий</p> <p>Умеет: решать задачи в области теории литейных процессов, применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства</p> <p>Имеет практический опыт: использования методик определения технологических свойств формовочных материалов и литейных свойств металлов, проведения анализа литейных процессов на основе информационных технологий и систем искусственного интеллекта</p>
Оборудование и проектирование металлургических производств	<p>Знает: знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве, основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве</p> <p>Умеет: применять современные информационные технологии на практике, выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество</p> <p>Имеет практический опыт: использования информационных технологий при проектировании металлургических производств, выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств</p>
Технологические основы литейного производства	<p>Знает: основы технического оснащения литейного производства, методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами</p> <p>Умеет: производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки, обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства</p> <p>Имеет практический опыт: настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок, разработки технологических процессов изготовления отливки</p>
Металлургия и электрометаллургия стали	<p>Знает: Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи, Возможности использования современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта для оптимизации технологических процессов производства стали, Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта в кислородном конвертере, Конструкцию, оборудование и технологию внепечной обработки стали, Конструкцию, оборудование и технологию непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы</p> <p>Умеет: Управлять</p>

	<p>процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи, использовать цифровые модели процессов производства стали, Управлять процессом выплавки полупродукта в кислородном конвертере, Управлять процессом внепечной обработки стали, Управлять процессом непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы Имеет практический опыт: Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи, применения современных информационных технологий, Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта в кислородном конвертере, Расчетов тепловых и материальных балансов внепечной обработки стали, Расчетов теплового баланса процесса непрерывной разливки стали и разливки стали в изложницы. Оценки причин образования дефектов при кристаллизации</p>
Практикум литейных технологий	<p>Знает: современное литейное оборудование, технологические процессы литья и применяемое оборудование Умеет: выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры, рассчитывать технологические параметры изготовления отливки Имеет практический опыт: анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства, разработки технологии изготовления отливки</p>
Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	<p>Знает: современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах, реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями, технологический процесс металлургического предприятия Умеет: оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса, планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс, работать в коллективе металлургического предприятия Имеет практический опыт: использования современных программ в металлургических процессах, применения теоретических знаний на практике, работы в цехе металлургического предприятия</p>

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра

		10
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	59,75	59,75
с применением дистанционных образовательных технологий	0	
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	19,7	19.7
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	20	20
Выполнение контрольных заданий	20,05	20.05
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25
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	Моделирование литейных процессов	4	2	2	0
2	Системы автоматизированного проектирования	4	2	2	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1,2,3	1	Основы САПР технологии получения отливки	1
4,5,6	1	Использование инженерного анализа в проектировании литейной технологии	1
7,8,9	2	Освоение современных программных средств	1
10,11,12	2	Синтез проектных решений	1

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Особенности моделирования литейных процессов	1
2	1	Вычислительные алгоритмы	1
3	2	Современный технологический комплекс	1
4	2	CAD/CAM/CAE-системы	1

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Изучение тем и проблем, не выносимых на лекции и практические занятия	Занятие 1-3: ЭУМЛ, Осн. №1: Гл. 2-3; ЭУМЛ Доп №2: Гл. 3-4; Занятие 4-6 ЭУМЛ, Осн. №4: Гл. 1; ЭУМЛ Доп. №5 (стр. 10-60); Занятие 7-9: ЭУМЛ, Осн. №4: Гл. 1-3; ЭУМЛ Доп. №5 (стр. 20-95); Занятие 10-12: ЭУМЛ, Осн. №4: Гл. 1-4; ЭУМЛ Доп. №9.	10	19,7
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	https://edu.susu.ru/	10	20
Выполнение контрольных заданий	ЭУМЛ, Метод. мат. №3: Гл. 2-3; ЭУМЛ №3: С. 11,16,20; 3	10	20,05

6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	10	Текущий контроль	Контрольные задания №1	0,5	56	Контрольное задание №1, Основой содержания работы является выбор и обоснование рационального способа производства литой заготовки, снижающего трудоемкость механической обработки, а также разработка ее рабочего чертежа, включающая назначение напусков, расчет припусков на механическую обработку и обеспечивающая технологичность конструкции изделия, с использованием современных CAD, CAM, CAE систем . Критерии начисления баллов: - разработка выполнена в полном объеме и оформлена в соответствии с требованиями – 50 баллов; - разработка выполнена в полном объеме , но имеются недочеты в оформлении, не влияющие на конечный результат – 40-50 баллов; - разработка выполнена в полном объеме , но имеются замечания, влияющие на конечный результат -30-40 баллов; разработка выполнена наполовину, имеются серьезные замечания по оформлению – 20-30 балла; - разработка выполнена не	зачет

						полностью, нет правильно оформленной документации – 0-20 балл; - задание не выполнено – 0 баллов.	
2	10	Текущий контроль	Контрольные задания №2	0,19	19	Контрольное задание №2 включает в себя написание реферата-презентации по темам указанным преподавателем. Реферат должен быть выполнен в соответствии с требованиями СТО ЮУрГУ. Реферат соответствует требованиям, тема раскрыта полностью – 19 баллов; - имеются замечания в оформлении реферата, тема раскрыта полностью – 15-19 баллов; - реферат соответствует требованиям, тема раскрыта не полностью -10-15 баллов; имеются замечания в оформлении, тема раскрыта не полностью – 5-10 баллов; - задание не выполнено – 0 баллов.	зачет
3	10	Промежуточная аттестация	Задание промежуточной аттестации	-	30	Промежуточная аттестация проводится в виде выполнения студентами итогового тестирования. Тест состоит из 30 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 50 минут. Во время сессии в указанное время для студентов открывается тест для экзамена. Студенты проходят процедуру идентификации на портале «Электронный ЮУрГУ». Правильный ответ на вопрос соответствует 0,1 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 30.	зачет
4	10	Бонус	Бонусное задание	-	1	Студент представляет копии документов, подтверждающие победу или участие в предметных олимпиадах по темам дисциплины. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). Максимально возможная величина бонус-рейтинга +15 %. Зачтено: +15 % за победу в олимпиаде международного уровня; +10 % за победу в олимпиаде российского уровня; +5 % за победу в олимпиаде университетского уровня; +1 % за участие в олимпиаде. Не зачтено: -	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности	В соответствии с

	обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации	пп. 2.5, 2.6 Положения
--	---	---------------------------

6.3. Оценочные материалы

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-6	Знает: САД- и САЕ-системы, используемые в литейном производстве	+	+	+	
ПК-6	Умеет: выбирать и использовать САПР для анализа литейных технологий	+		+	
ПК-6	Имеет практический опыт: анализа технических возможностей литейного производства на основе САПР	+			+
ПК-8	Знает: принципы работы специализированных САД- И САЕ-систем, используемых в литейном производстве	+	+	+	
ПК-8	Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР	+		+	
ПК-8	Имеет практический опыт: использования САД- и САЕ-систем для решения технических задач в области литейного производства	+	+	+	+

Фонды оценочных средств по каждому контрольному 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. Производство и механическая обработка заготовок (Литые заготовки)

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Производство и механическая обработка заготовок (Литые заготовки)

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Сурина, Н. В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н. В. Сурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4. — Текст :

		издательства Лань	электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/93607 (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Зубарев, Ю. М. Методы получения заготовок в машиностроении и расчет припусков на их обработку : учебное пособие для вузов / Ю. М. Зубарев. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-6675-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151655 (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Методические пособия для самостоятельной работы студента	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Проектирование операционных заготовок в среде САД-систем : учебно-методическое пособие / Д. Д. Куликов, В. С. Гусельников, В. С. Бабанин, Н. А. Шувал-Сергеев. — Санкт-Петербург : НИУ ИТМО, 2010. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/43546 (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Поршнеv, С. В. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB : учебное пособие / С. В. Поршнеv. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2021. — 736 с. — ISBN 978-5-8114-1063-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/167842 (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Ушаков, Д. М. Введение в математические основы САПР: курс лекций : учебное пособие / Д. М. Ушаков. — Москва : ДМК Пресс, 2011. — 208 с. — ISBN 978-5-94074-500-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1311 (дата обращения: 23.01.2022). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. -T-FLEX CAD(бессрочно)
3. Microsoft-Office(бессрочно)
4. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (<https://edu.susu.ru>)(бессрочно)
5. Dassault Systèmes-SolidWorks Education Edition 500 CAMPUS(бессрочно)
6. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
7. ANSYS-ANSYS Academic Multiphysics Campus Solution (Mechanical, Fluent, CFX, Workbench, Maxwell, HFSS, Simplorer, Designer, PowerArtist, RedHawk)(бессрочно)
8. ASCON-Компас 3D(бессрочно)
9. 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 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
Практические занятия и семинары	108 (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»); Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт.