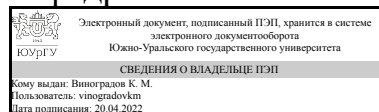


УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



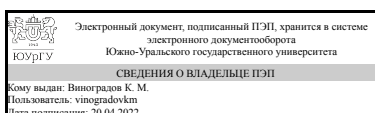
К. М. Виноградов

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

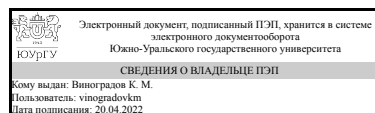
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallургия, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

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



К. М. Виноградов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., заведующий
кафедрой



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
Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов, Металлургия и электрометаллургия стали, Металлургия литейного производства, Технологические основы литейного производства, Оборудование и проектирование металлургических производств, Практикум литейных технологий, 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
Технологические основы литейного производства	<p>Знает: методики расчета технологических параметров изготовления отливок различными способами, основы технического оснащения литейного производства</p> <p>Умеет: обосновывать предложения по совершенствованию технологических процессов литейного производства, производить выбор технологических режимов процесса изготовления отливки</p> <p>Имеет практический опыт: разработки технологических процессов изготовления отливки, настройки выбора лабораторного оборудования для подготовки формовочных материалов, изготовления литейных форм и отливок</p>
Практикум литейных технологий	<p>Знает: технологические процессы литья и применяемое оборудование, современное литейное оборудование</p> <p>Умеет: рассчитывать технологические параметры изготовления отливки, выбирать оборудование для производства отливок заданной номенклатуры</p> <p>Имеет практический опыт: разработки технологии изготовления отливки, анализа и выбора технологического оборудования для литейного производства</p>
Металлургия и электрометаллургия стали	<p>Знает: 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, Конструкцию, оборудование и технологию выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p> <p>Умеет: 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, Управлять процессом выплавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи</p> <p>Имеет практический опыт: 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</p>

	образования дефектов при кристаллизации, Расчетов тепловых и материальных балансов плавки полупродукта и стали в дуговой сталеплавильной печи
Металлургия литейного производства	Знает: основные физико-химические закономерности литейных процессов, основные научные информационные подходы для анализа литейных технологий Умеет: решать задачи в области теории литейных процессов, применять на практике основные информационные технологии в области литейного производства 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
Оборудование и проектирование металлургических производств	Знает: основные виды современного металлургического оборудования, принципы его работы и выбора для использования на производстве, знать принципы работы ИТ и систем ИИ, используемых в современном металлургическом производстве Умеет: выбирать необходимое оборудование металлургических производств, рассчитывать его необходимое количество, применять современные информационные технологии на практике Имеет практический опыт: выбора и расчета необходимого количества оборудования металлургических производств, использования информационных технологий при проектировании металлургических производств
Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов	Знает: возможности использования баз данных и прикладных программ для реализации управления технологическими процессами, связь агрегатов внепечной обработки и отделения непрерывной разливки, технологию непрерывной разливки и факторы влияющие на процесс кристаллизации, физические и технологические факторы влияющие на процесс кристаллизации Умеет: использовать базы данных, пакеты прикладных программ и средства компьютерной графики для решения профессиональных задач, определять необходимость проведения операций внепечной обработки для увеличения качества при непрерывной разливке, регулировать технологический процесс непрерывной разливки, решать проблемы регулирования непрерывной разливки Имеет практический опыт: моделирования процесса непрерывной разливки, моделирования процессов внепечной обработки в тесной связи с непрерывной разливкой, работы с моделью непрерывной разливки, расчетов процесса непрерывной разливки

Производственная практика, технологическая (проектно-технологическая) практика (6 семестр)	Знает: технологический процесс металлургического предприятия, реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями, современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах Умеет: работать в коллективе металлургического предприятия, планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс, оценивать ИИ как инструмент для улучшения технологического процесса Имеет практический опыт: работы в цехе металлургического предприятия, применения теоретических знаний на практике, использования современных программ в металлургических процессах
--	---

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 8,25 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 контрольных заданий	20,05	20.05	
Выполнение заданий ЭУК в "Электронном ЮУрГУ"	20	20	
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

							ется 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 полностью, нет правильно оформленной документации – 0-20 балл; - задание не выполнено – 0 баллов.	зачет
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	зачет

						соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов - 30.	
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 обучающихся по дисциплине на основе взвешенной суммы полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и задание промежуточной аттестации	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-6	Знает: CAD- и CAE-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 CAD- И CAE-систем, используемых в литейном производстве	+		+	
ПК-8	Умеет: проводить анализ литейной технологии с применением САПР	+			+
ПК-8	Имеет практический опыт: использования CAD- и CAE-систем для решения технических задач в области литейного производства	+	+	+	+

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. 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 издательства Лань	Сурина, Н. В. САПР технологических процессов : учебное пособие / Н. В. Сурина. — Москва : МИСИС, 2016. — 104 с. — ISBN 978-5-87623-959-4. — Текст : 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.