ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ: Заведующий выпускающей кафедрой

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Виноградов К. М. Пользователь: vinogradowkn Дата подписание: 60 62 023

К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины $1.\Phi.\Pi0.14$ Извлечение черных металлов из техногенного сырья **для направления** 22.03.02 Металлургия

уровень Бакалавриат

профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий **форма обучения** заочная

кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

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

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

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооброгта ПОУрг У Южно-Уранского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдан: Виноградов К М Пользователь: vinogradovkm Паля подписания об 06 2023

Электронный документ, подписанный ПЭП, хрынтев в системе электронного документоборота Южно-Уральского государственного университета СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП Кому выдале Виноградов К. М. Подволожетсь: Nicogradokum Пата подписания: 06.06.2023

К. М. Виноградов

К. М. Виноградов

1. Цели и задачи дисциплины

дать будущим бакалаврам знания об основных принципах конструирования литой детали, выборе способа изготовления отливки, этапах разработки технологического процесса изготовления отливок, специальных способах литья в разовые и многократные формы; научить студентов навыкам разработки рациональной конструкции отливки, определении элементов литейной формы, изготовления и контроля разовых форм и отливок, расчетов основных параметров получения отливок специальными способами литья.

Краткое содержание дисциплины

Оценка технологичности детали и выбор способа изготовления отливки и формы, их экономическое обоснование. Выбор положения отливки в форме в период заливки и затвердевания. Выбор поверхности разъема формы и модели. Определение припусков на механическую обработку. Определение формовочных уклонов и радиусов закруглений. Определение количества и конструкций стержней (размеров знаков, уклонов знаков, зазоров между стержнем и формой), способа их изготовления. Разработка конструкции прибылей (места установки, конфигурации, размеров), выпоров (места установки и размеров) и холодильников (типа холодильников, размеров, мест установки. Выбор типа литниковой системы, места подвода металла к отливке, расчет оптимального времени заливки, сечений элементов литниковой системы Выбор состава формовочных и стержневых смесей применительно к способу их изготовления, противопригарных покрытий в зависимости от типа сплава. Определение литейной усадки отливок в зависимости от типа сплава и конфигурации отливки. Выбор габаритов опок и расчет массы груза. Графическое выполнение элементов литейной формы на чертеже детали. Разработка конструкции монтажа моделей низа и верха . Разработка конструкции и выполнение чертежа моделей отливки, литниковой системы, крепления на модельных плитах верха и низа. Разработка чертежа литейной формы сборе. Графическое выполнение чертежа литейной формы. Определение состава шихты и технологии плавки сплава. Разработка технологии заливки форм и финишных операций. Расчет шихты, выбор плавильного агрегата, разработка технологического процесса плавки. Разработка технологии сборки и заливки форм, охлаждения, выбивки, обрубки и очистки отливок. Разработка системы контроля техпроцесса и качества отливки. Разработка системы контроля формовочных материалов и смесей, химсостава и температуры металла, качества отливок. Основы технологических процессов получения отливок по разовым удаляемым моделям, в кокиль, под давлением, под низким регулируемым давлением.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения	Планируемые результаты
ОП ВО (компетенции)	обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать физико-	Знает: технологические причины приводящие к
математический аппарат, основные понятия,	неполному извлечению металлов при
законы и модели термодинамики, химической	металлургических процессах
кинетики, переноса тепла и массы для решения	Умеет: анализировать и осуществлять выбор
задач, возникающих в ходе профессиональной	оборудования для извлечения металлов из

деятельности	шлаков и других металлургических отходов Имеет практический опыт: оценки эффективности существующих технологий производства чёрных металлов и сплавов
ПК-9 Способен на выполнение и организацию технологических процессов, охватывающих различные инженерные дисциплины и обеспечивающих качественный результат производства	Знает: основные шлаки металлургических процессов и способы их комплексной переработки Умеет: использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для комплексной переработки руд Имеет практический опыт: в расчетах по извлечению металлов из техногенного сырья

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Введение в системный инжиниринг; Введение в направление подготовки, Молепирование метаппургических процессов	Ресурсосбережение и рециклинг в металлургическом и литейном производстве, Производственная практика (преддипломная) (10 семестр)

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

Дисциплина	Требования			
	Знает: последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач Умеет: анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать			
Введение в направление подготовки	эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений			
Электротермия в металлургии	Знает: роль электротермических процессов при внепечной обработке, роль электротермических процессов В ДСП, основные технологические процессы производства металлов методами электротермии Умеет: использовать фундаментальные общеинженерные знания, понимать и влиять на электротермические характеристики ДСП, использовать физикоматематический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной			

	деятельности Имеет практический опыт:
	управления технологическими процессами на
	АКП, управления технологическими процессами
	на ДСП, расчета электротермических процессов
	Знает: основы системного подхода;, роль
	производства металлов в развитии экономики
	страны Умеет: работать с литературой, решать
	научно-исследовательские задачи при
	осуществлении профессиональной деятельности
_	Имеет практический опыт: владеет навыками
	поиска информации и практической работы с
	информационными источниками; владеет
	методами принятия решений, применения
	современных информационных технологий
	Знает: Средства механизации и автоматизации
	сварочных и сопутствующих вспомогательных
	операций, Технологические особенности
	производства узлов и конструкций в
	машиностроении, классификации и маркировку
	материалов и оборудования, основы обеспечения
	технологических процессов Умеет:
	Контролировать соблюдение технологической
	дисциплины при изготовлении изделий,
Технология и оборудование сварочного	Выбирать оптимальные способы сварки для
производства	конкретных условий изготовления сварных
	металлоконструкций, применять на практике
	выбор технологии для практической
	деятельности при изготовлении сварных
	конструкций. Имеет практический опыт:
	Рассчитать и оценить свариваемость металла или
	сплава, прогнозировать возможность появления
	дефектов в сварном соединении., Навыками
	работы с нормативно-технической и справочной
	документацией.
	Знает: модели непрерывной разливки стали,
	основные информационные средства и
	технологии для решения профессиональных
	задач, математические основы компьютерного
	моделирования, основное программное
	обеспечение для компьютерного моделирования
	технологических процессов Умеет: подбирать
	параметры моделирования непрерывной
	разливки, готовить исходные данные, с
	использованием специализированного
пуютелирование метаплургических процессов	программного обеспечения ставить типовые
	задачи, анализировать результаты
	компьютерного моделирования, использовать
	специализированное программное обеспечения
	для решения задач проектирования в рамках
	профессиональной деятельности Имеет
	практический опыт: моделирования МНЛЗ,
	навыками создания компьютерных моделей
	технологических процессов, навыками
1	
	использования специализированного
	использования специализированного программного обеспечения при решении профессиональных задач

Знает: технологический процесс металлургического предприятия, основное оборудование металлургических предприятий, современные возможности проблемы применения ИИ в металлургических процессах, реальный технологический процесс и его связь с теоретическими знаниями Умеет: работать в коллективе металлургического предприятия, оценивать ИИ как инструмент для улучшения Производственная практика (технологическая, технологического процесса, планировать и проектно-технологическая) (6 семестр) интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс Имеет практический опыт: работы в цехе металлургического предприятия, проектнотехнологической оценки технологий и оборудования металлургических предприятий, использования современных программ в металлургических процессах, применения теоретических знаний на практике Знает: основные принципы работы металлургических предприятий, социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования, структуру металлургических предприятий, основное оборудование для разливки стали Умеет: проводить сбор информации по технологическим процессам, осознавать социальную значимость своей будущей Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) профессии, самоорганизовываться и самообразовываться, определять задачи охватывающие различные инженерные дисциплины, проводить визуальный анализ качества металлургической продукции Имеет практический опыт: сбора и анализа информации по технологическим процессам, знакомства с металлургическими предприятиями, предварительной оценки качества металлургических заготовок

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы

Аудиторные занятия: Лекции (Л) Практические занятия, семинары и (или) другие виды	Всего часов	Распределение по семестрам в часах Номер семестра 8		
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108		
Аудиторные занятия:	12	12		
Лекции (Л)	12	12		
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	0	0		

Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
Решение расчетно-графических задач по определению элементов литейной формы	68,25	68.25
Подготовка к зачету	21,5	21.5
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет

5. Содержание дисциплины

No	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
раздела	-	Всего	Л	П3	ЛР
1 1	Пирометаллургические технологии переработки пыли и шламов	2	2	0	0
2	Гидрометаллургические технологии переработки пыли и шламов	2	2	0	0
1 3	Использование отходов в агломерационном производстве	2	2	0	0
4	Переработка отходов в сталеплавильном производстве	2	2	0	0
)	Перспективные методы переработки некоторых твердых отходов	4	4	0	0

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол- во часов
1		Пирометаллургические технологии переработки пыли и шламов. Процесс одностадийного получения цинка, свинца.	2
2	,	Гидрометаллургические технологии переработки пыли и шламов. Процесс получения кристаллов высокочистого оксида цинка	2
3	3	Использование отходов в агломерационном производстве. Получение агломерата	2
4	4	Переработка отходов в сталеплавильном производстве. Отходы ДСП, МНЛЗ	2
5	•	Перспективные методы переработки некоторых твердых отходов. Переработка лома.	4

5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС				
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на	Семестр	Кол- во	

	ресурс		часов
Решение расчетно-графических задач по определению элементов литейной формы	Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья / А. И. Фоменко. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-0251-4. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108697 (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	68,25
Подготовка к зачету	Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья / А. И. Фоменко. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-0251-4. — Текст: электронный // Лань: электроннобиблиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108697 (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.	8	21,5

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)

№ KM	Се- местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Bec	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи- тыва- ется в ПА
1	8	Текущий контроль	Тестовое задание №1	10		Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
2	8	Текущий контроль	Тестовое задание №2	10		Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
3	8	Текущий контроль	Тестовое задание №3	10		Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
4	8	Текущий контроль	Тестовое задание №4	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
5	8	Текущий контроль	РГЗ №1	10	3	Правильно выполненное задание - 3 балла, выполненное с недочетами - 2 балла, невыполненное задание - 1 балл, неявка студента - 0 баллов	зачет
6	8	Текущий контроль	Итоговый тест	50		Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
7	8	Бонус	Дополнительный	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый	зачет

			тест			правильный ответ студент получает 1 балл.	
8	8	Бонус	Бонусный тест	-	50	Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
9	8	Проме- жуточная аттестация	Зачет	-	60	Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
	попыток 1. На зачете рейтинг студента рассчитывается на	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

I/	Danier many a few array			N	o K	M	[
Компетенции	Результаты обучения		2	3 4	15	6	78	9
ПК-1	Знает: технологические причины приводящие к неполному извлечению металлов при металлургических процессах	+		+-	+	+	++	+
ПК-1	Умеет: анализировать и осуществлять выбор оборудования для извлечения металлов из шлаков и других металлургических отходов	+	-	+-	++	+	++	+
ПК-1	Имеет практический опыт: оценки эффективности существующих технологий производства чёрных металлов и сплавов	+			+	+	++	+
ПК-9	Знает: основные шлаки металлургических процессов и способы их комплексной переработки		+	+		+	++	+
ПК-9	Умеет: использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для		+	+	+	+	++	+

	комплексной переработки руд					
шк-0	Имеет практический опыт: в расчетах по извлечению металлов из	+		_		+ +
TIK-)	техногенного сырья	'	ľ	ľ		' '

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

- 1. Дубровин, В. К. Технологические процессы литья [Текст] учеб. пособие для вузов по направлению 150400 "Металлургия" В. К. Дубровин, А. В. Карпинский, О. М. Заславская ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Металлургия и литейное пр-во ; ЮУрГУ. Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2013. 193, [1] с. ил. электрон. версия
- 2. Технологические основы литейного производства Учеб. пособие для студентов заоч. обучения по специальности 1104 "Литейн. пр-во" В. И. Швабауэр, Б. А. Кулаков, В. К. Дубровин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; Каф. Литейн. пр-во; ЮурГУ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. 104,[2] с.
- 3. Литейные формовочные материалы. Формовочные, стержневые смеси и покрытия [Текст] справ. А. Н. Болдин, Н. И. Давыдов, С. С. Жуковский и др. М.: Машиностроение, 2006. 506 с. ил.
- 4. Технология литейного производства. Специальные способы литья [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. 142, [1] с. ил. электрон. версия
- 5. Технология литейного производства Учеб. Урал. гос. проф.-пед. ун-т и др.; Б. С. Чуркин, Э. Б. Гофман, С. Г. Майзель и др.; Под ред. Б. С. Чуркина; Инженер.-пед. ин-т. Екатеринбург: Уральский государственный профессионально-педагогич, 2000
- 6. Ивочкина, О. В. Технология литейного производства [Текст] учеб. пособие к лаб. работам О. В. Ивочкина, В. К. Дубровин, А. В. Карпинский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во; ЮУрГУ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2007. 59, [2] с.

б) дополнительная литература:

- 1. Дубровин, В. К. Технология литейного производства. Формовочные материалы [Текст] учеб. пособие В. К. Дубровин, И. Н. Ердаков. А. В. Карпинский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во; ЮУрГУ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2005. 138, [1] с. ил.
- 2. Литейное производство Учеб. пособие к лаб. работам для студентов металлург. спец. ЧГТУ, Каф. Литейн. пр-во; А. П. Никифоров, В. И. Швабауэр, В. А. Кондрашов и др. Челябинск: Издательство ЧГТУ, 1995. 63,[1] с. ил.
- 3. Технологические основы литейного производства Учеб. пособие для студентов заоч. обучения по специальности 1104 "Литейн. пр-во" В. И. Швабауэр, Б. А. Кулаков, В. К. Дубровин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф.

- Литейн. пр-во; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; Каф. Литейн. пр-во; ЮУрГУ. Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2001. 104,[2] с.
- 4. Технология литейного производства: Формовочные и стержневые смеси Учеб. пособие для вузов по специальности "Машины и технологии литейн. пр-ва" направления подгот. дипломир. специалистов "Машиностроит. технологии и оборудование" С. С. Жуковский, А. Н. Болдин, А. Н. Поддубный и др.; Под ред. С. С. Жуковского и др.; Брян. гос. техн. ун-т, Моск. гос. индустр. ун-т. Брянск: Издательство БГТУ, 2002. 469 с. ил.
- в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке: Не предусмотрены
- г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:
 - 1. Технологические процессы литья

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Технологические процессы литья

Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Фоменко, А. И. Технологии переработки техногенного сырья / А. И. Фоменко. — Вологда: Инфра-Инженерия, 2018. — 136 с. — ISBN 978-5-9729-0251-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/108697 (дата обращения: 06.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
12.	Дополнительная	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Чернышов, Е.А. Литейные технологии. Основы проектирования в примерах и задачах: учебное пособие. [Электронный ресурс] / Е.А. Чернышов, В.И. Паньшин. — Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2017
13	питепатупа	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Жуковский, С.С. Холоднотвердеющие связующие и смеси для литейных стержней и форм: справочник. [Электронный ресурс] —Электрон. дан. — М.: Машиностроение, 2010. — 256 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/737
4	Дополнительная питература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Крутилин, А.Н. Технологические процессы изготовления литых заготовок массового назначения [Электронный ресурс] / А.Н.Крутилин, И.В. Земсков, Г.И. Столярова, М.В. Осадник. —Электрон. дан. // Литье и металлургия. — 2012. — № 3. — С. 43-52. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/journal/issue/293685
15	Основная литература	Электронно- библиотечная система издательства Лань	Симонян, Л. М. Металлургические технологии переработки техногенного и вторичного сырья: учебное пособие / Л. М. Симонян, А. Г. Фролов, Е. Ф. Шкурко. — Москва: МИСИС, 2011. — 136 с. — ISBN 978-5-87623-425-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/117049 (дата обращения:

06.06.2023). — Pe	ежим доступа: для авториз. пользователей.
-------------------	---

Перечень используемого программного обеспечения:

- 1. -T-FLEX CAD(бессрочно)
- 2. Microsoft-Office(бессрочно)
- 3. -ProCAST(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)
- 2. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	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.