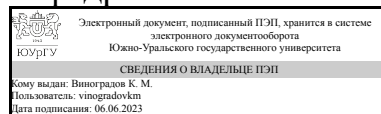


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



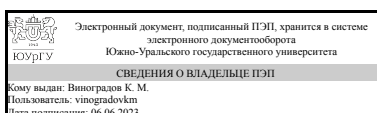
К. М. Виноградов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.14 Извлечение черных металлов из техногенного сырья
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Системный инжиниринг металлургических технологий
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника, технологии и строительство

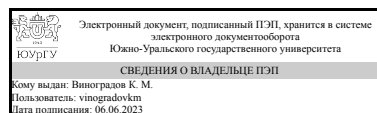
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению
подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от
02.06.2020 № 702

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 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, противопожарных 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 ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен использовать физико-математический аппарат, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы для решения задач, возникающих в ходе профессиональной	Знает: технологические причины приводящие к неполному извлечению металлов при металлургических процессах Умеет: анализировать и осуществлять выбор 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
Электротермия в металлургии, Технология и оборудование сварочного производства, Введение в системный инжиниринг, Введение в направление подготовки, Моделирование металлургических процессов, Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр), Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)	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
Введение в направление подготовки	Знает: последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач Умеет: анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать 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 физико-математический аппарат для решения задач, возникающих в ходе профессиональной

	<p>деятельности Имеет практический опыт: управления технологическими процессами на АКП, управления технологическими процессами на ДСП, расчета электротермических процессов</p>
<p>Введение в системный инжиниринг</p>	<p>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</p>
<p>Технология и оборудование сварочного производства</p>	<p>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, Выбирать оптимальные способы сварки для 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.</p>
<p>Моделирование металлургических процессов</p>	<p>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 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 использования специализированного программного обеспечения при решении профессиональных задач</p>

<p>Производственная практика (технологическая, проектно-технологическая) (6 семестр)</p>	<p>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 технологического процесса, планировать и интерпретировать результаты влияния на реальный технологический процесс Имеет практический опыт: работы в цехе металлургического предприятия, проектно-технологической оценки технологий и оборудования металлургических предприятий, использования современных программ в металлургических процессах, применения теоретических знаний на практике</p>
<p>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр)</p>	<p>Знает: основные принципы работы металлургических предприятий, социальную значимость своей будущей профессии, способы самоорганизации и методы самообразования, структуру металлургических предприятий, основное оборудование для разлива стали Умеет: проводить сбор информации по технологическим процессам, осознавать социальную значимость своей будущей 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</p>

4. Объём и виды учебной работы

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

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам
		в часах
		Номер семестра
		8
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	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

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Пирометаллургические технологии переработки пыли и шламов	2	2	0	0
2	Гидрометаллургические технологии переработки пыли и шламов	2	2	0	0
3	Использование отходов в агломерационном производстве	2	2	0	0
4	Переработка отходов в сталеплавильном производстве	2	2	0	0
5	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	1	Пирометаллургические технологии переработки пыли и шламов. Процесс одностадийного получения цинка, свинца.	2
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	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 : электронно-библиотечная 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 : электронно-библиотечная 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)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	8	Текущий контроль	Тестовое задание №1	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
2	8	Текущий контроль	Тестовое задание №2	10	10	Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл.	зачет
3	8	Текущий контроль	Тестовое задание №3	10	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	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	Промежуточная 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
зачет	<p>Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы для подготовки к зачету сгруппированы в два раздела по проверяемым компетенциям: «Способность участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности»; «Способность участвовать в научно- исследовательской работе по видам профессиональной деятельности». Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 минут. Количество попыток 1. На зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и складывается из контрольных мероприятий (КМ) с учетом весовых коэффициентов: $R_{тек} = 0,1 * КМ1 + 0,15 * КМ2 + 0,3 * КМ3 + 0,15 * КМ4 + 0,3 * КМ5$, плюс бонусные баллы R_b (максимум 15) и промежуточной аттестации (зачет) $R_{па}$. Рейтинг студента по дисциплине R_d определяется либо по формуле: $R_d = 0,6 * R_{тек} + R_b + 0,4 * R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля и бонусных баллов: $R_d = R_{тек} + R_b$. Критерии оценивания: – Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равно 60 %. – Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 %</p>	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	7	8	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										
ПК-9	Имеет практический опыт: в расчетах по извлечению металлов из техногенного сырья	+			+	+	+	+	+	+	+

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. Metallургия 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. Ермаков. 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	Дополнительная 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.
2	Дополнительная литература	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. Панышин. — Электрон. дан. — М. : Машиностроение, 2011. — 288 с. — Режим доступа: http://e.lanbook.com/book/2017
3	Дополнительная литература	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 литература	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
5	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:

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 ВИНТИ 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.