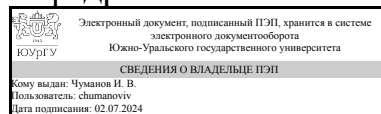


ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Заведующий выпускающей
кафедрой



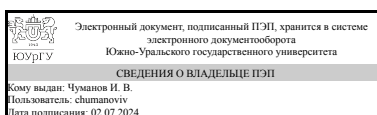
И. В. Чуманов

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.П0.12 Теоретические основы формирования отливок и слитков
для направления 22.03.02 Metallurgy
уровень Бакалавриат
профиль подготовки Электрометаллургия стали
форма обучения заочная
кафедра-разработчик Техника и технологии производства материалов

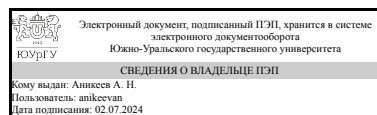
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,
д.техн.н., проф.



И. В. Чуманов

Разработчик программы,
к.техн.н., доц., доцент



А. Н. Анисеев

1. Цели и задачи дисциплины

Дать студенту основы теории и практики в области разливки и кристаллизации стали и сплавов; профессиональная ориентация будущего бакалавра, широко образованного специалиста, хорошо знающего свою специальность, умеющего творчески использовать знания в практической деятельности. Основные задачи дисциплины - научить применять полученные знания при изучении дисциплины специализации.

Краткое содержание дисциплины

Основные понятия о кристаллизации. Образование зародышей кристаллов. Гетерогенное образование зародышей кристаллизации. Структура слитков спокойной, полуспокойной и кипящей сталей. Классификация сталей по степени раскисления. Разливка стали сверху. Рациональные параметры затопленной струи. Формирование наружных слоев слитка. Формирование внутренней поверхности корочки слитка. Приварка слитков к изложнице. Мероприятия по устранению плен на слитках. Разливка сифоном. Гидродинамика сифонной разливки стали. Выбор оптимальной температуры и скорости разливки стали. Физическая и структурная неоднородность слитков Теория возникновения химической неоднородности в слитках. Ликвация примесей при развитии химической неоднородности. Изложницы и прибыльные надставки. Теплоизолирующие смеси. Виды брака стали, разлитой в изложницы. Непрерывная разливка стали. Типы МНЛЗ, их преимущества и недостатки. Кристаллизаторы, виды, назначения, преимущества и недостатки. Методы устранения неметаллических включений. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Виды брака стали, разлитого на МНЛЗ.

2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-1 Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке	Знает: Особенности технологии изготовления отливок и слитков; основные свойства металлов и сплавов, в том числе технологические; характеристики формовочных материалов; основы литейной технологии Умеет: Обосновывать выбор технологического процесса литья в зависимости от предъявленных к нему требований; разрабатывать литейную технологию изготовления изделия; выбирать плавильное оборудование и назначать режимы выплавки металла; обосновывать средства и способы отделки изделия Имеет практический опыт: Применения информации о физических и литейных свойствах и строении металлов и сплавов, приготовлении жидкого металла, процессах, происходящих в периоды заливки, кристаллизации, затвердевания и охлаждения отливки, владения навыками инженерных расчетов и их анализа

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Физические основы прочности, Методы контроля и анализа материалов	Современные переплавные рафинирующие процессы, 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
Физические основы прочности	Знает: Механизмы пластической деформации; элементы теории дислокаций и теории разрушения; механизмы упрочнения материалов; теорию теплоемкости и теплопроводности; элементы зонной теории; электронную теорию металлов Умеет: Применять технические средства для измерения и контроля основных параметров технологических процессов, свойств материалов и изделий из них; анализировать характеристики механических свойств; оценивать теплофизические и электрические свойства проводников, полупроводников, диэлектриков Имеет практический опыт: Проведения механических испытаний, приборами, установками и методиками определения стандартных характеристик прочности и пластичности, вязкости разрушения, трещиностойкости, циклической прочности, износостойкости; методами определения теплофизических и электрических свойств металлических и неметаллических материалов
Методы контроля и анализа материалов	Знает: Основы современной измерительной техники, методы и средства измерений и контроля различных физических величин Умеет: Выбирать методы и средства измерения различных технологических параметров, применять методы анализа, систематизации и обработки данных, проводить лабораторные эксперименты по оценке качества материалов в условиях производства Имеет практический опыт: Владения способами измерения различных технологических параметров, выбора оптимальных методик проведения анализа в условиях металлургического производства

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,5 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4
Лабораторные работы (ЛР)	4	4
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	89,5	89,5
Кристаллизаторы, виды, назначения, преимущества и недостатки. Методы устранения неметаллических включений. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Виды брака стали, разлитого на МНЛЗ.	30	30
Физическая и структурная неоднородность слитков Теория возникновения химической неоднородности в слитках. Ликвация примесей при развитии химической неоднородности. Изложницы и прибыльные надставки. Виды брака стали, разлитой в изложницы.	29,5	29,5
Классификация сталей по степени раскисления. Разливка стали сверху. Рациональные параметры затопленной струи. Формирование наружных слоев слитка. Формирование внутренней поверхности корочки слитка. Приварка слитков к изложнице. Мероприятия по устранению плен на слитках.	30	30
Консультации и промежуточная аттестация	6,5	6,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	диф.зачет

5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Основные понятия о кристаллизации. Образование зародышей кристаллов. Гетерогенное образование зародышей кристаллизации.	2	2	0	0
2	Разливка сифоном. Гидродинамика сифонной разливки стали. Выбор оптимальной температуры и скорости разливки стали.	6	2	4	0
3	Непрерывная разливка стали.	4	0	0	4

5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Основные понятия о кристаллизации. Образование зародышей кристаллов. Гетерогенное образование зародышей кристаллизации.	2
1	2	Разливка сифоном. Гидродинамика сифонной разливки стали. Выбор оптимальной температуры и скорости разливки стали.	2

5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
2	2	Разливка сифоном. Гидродинамика сифонной разливки стали. Выбор оптимальной температуры и скорости разливки стали.	4

5.3. Лабораторные работы

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание лабораторной работы	Кол-во часов
1	3	Непрерывная разливка стали. Провести компьютерное моделирование разливки стали на машине непрерывного литья с изменяющимися параметрами разливки.	4

5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Кристаллизаторы, виды, назначения, преимущества и недостатки. Методы устранения неметаллических включений. Промежуточные ковши, гидродинамика струи. Виды брака столи, разлитого на МНЛЗ.	-	7	30
Физическая и структурная неоднородность слитков Теория возникновения химической неоднородности в слитках. Ликвация примесей при развитии химической неоднородности. Изложницы и прибыльные надставки. Виды брака стали, разлитой в изложницы.	-	7	29,5
Классификация сталей по степени раскисления. Разливка стали сверху. Рациональные параметры затопленной струи. Формирование наружных слоев слитка. Формирование внутренней поверхности корочки слитка. Приварка слитков к изложнице. Мероприятия по устранению плен на слитках.	-	7	30

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	7	Промежуточная аттестация	зачет	-	5	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В билете содержится 2 вопроса, позволяющие оценить сформированность компетенций. На ответ отводится 1 акад. час. Правильные ответы на вопросы соответствует 4 баллам. Частично правильный ответ на вопрос - 2 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4. Еще один бал начисляется за правильный ответ на дополнительный вопрос.	дифференцированный зачет

6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
дифференцированный зачет	На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179). В билете содержится 2 вопроса, позволяющие оценить сформированность компетенций. На ответ отводится 1 акад. час. Правильные ответы на вопросы соответствует 4 баллам. Частично правильный ответ на вопрос - 2 балла. Неправильный ответ на вопрос соответствует 0 баллов. Максимальное количество баллов – 4. Еще один бал начисляется за правильный ответ на дополнительный вопрос.	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№
		КМ
		1
ПК-1	Знает: Особенности технологии изготовления отливок и слитков; основные свойства металлов и сплавов, в том числе технологические; характеристики формовочных материалов; основы литейной технологии	+
ПК-1	Умеет: Обосновывать выбор технологического процесса литья в зависимости от предъявленных к нему требований; разрабатывать литейную технологию изготовления изделия; выбирать плавильное оборудование и назначать режимы выплавки металла; обосновывать средства и способы отделки изделия	+
ПК-1	Имеет практический опыт: Применения информации о физических и литейных свойствах и строении металлов и сплавов, приготовлении жидкого металла, процессах, происходящих в периоды заливки, кристаллизации, затвердевания и охлаждения отливки, владения навыками инженерных расчетов и их анализа	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Трофимов, Е. А. Разливка и кристаллизация стали [Текст] : учеб. пособие / Е. А. Трофимов, Д. А. Пятыгин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Златоуст. фил., Каф. Общ. металлургия. - Челябинск : Издат. центр ЮУрГУ, 2010. - 49 с. : ил.

б) дополнительная литература:

1. Еланский, Г. Н. Основы производства и обработки металлов [Текст] : учеб. для вузов по направлению 651300 "Металлургия", специальностям 150101 и др. / Г. Н. Еланский, Б. В. Линчевский, А. А. Кальменев ; Моск. гос. вечер. металлург. ин-т. - М. : МГВМИ, 2005. - 417 с. : ил.

в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

1. Литейное производство
2. Известия ВУЗов. Черная металлургия.
3. Электрометаллургия
4. Сталь

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Методические указания для выполнения домашнего задания / контрольной работы по дисциплине «Разливка стали и специальная металлургия». – Новотроицк: МИСиС, 2013. – 38 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания для выполнения домашнего задания / контрольной работы по дисциплине «Разливка стали и специальная металлургия». – Новотроицк: МИСиС, 2013. – 38 с.

Электронная учебно-методическая документация

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

Нет

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
Лабораторные занятия	106 (2)	Печь камерная ПКЛ-1-2-12 – 2 шт.; Стол для твердомера – 3 шт.; Стол для шлифовальной машинки - 1 шт.; Твердомер, "Константа К5-У" - 1 шт.; Твердомер, ТР-2140 - 1 шт.; Твердомер, ТШ-2М - 1 шт.; Печь сталеплавильная Таммана - 1 шт.; Пирометр, "Луч-Н" - 1 шт.
Самостоятельная работа студента	401 (2)	Системный блок Celeron D 320 2,40 Ghz\256 Mb\80 Gb – 2 шт.; Компьютер в составе: системный блок Intel Core2 Duo E6400/2*512 MB/120GbP5B-VM/3C905CX-TX-M/Kb – 8 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 765 MB – 9 шт.; Монитор 17" Samsung Sync Master 797 MB – 1 шт.; Экран настенный Proecta – 1 шт.; Проектор Acer X1263 – 1 шт.;
Зачет	306 (2)	Экран рулонный – 1 шт., Системный блок Celeron A/300 128/32/3.2/1.44/SVGA 4D 1- шт., Проектор BENQ – 1 шт., Комплект оборудования для определения химического состава сплавов черных и цветных металлов на базе эмиссионного универсального спектрометра – 1 шт., Типовой комплект оборудования «Теплотехника» - 1 шт., Типовой комплект оборудования «Термодинамика» - 1 шт.
Лекции	306 (2)	Экран рулонный – 1 шт., Системный блок Celeron A/300 128/32/3.2/1.44/SVGA 4D 1- шт., Проектор BENQ – 1 шт., Комплект оборудования для определения химического состава сплавов черных и цветных металлов на базе эмиссионного универсального спектрометра – 1 шт., Типовой комплект оборудования «Теплотехника» - 1 шт., Типовой комплект оборудования «Термодинамика» - 1 шт.
Практические занятия и семинары	306 (2)	Экран рулонный – 1 шт., Системный блок Celeron A/300 128/32/3.2/1.44/SVGA 4D 1- шт., Проектор BENQ – 1 шт., Комплект оборудования для определения химического состава сплавов черных и цветных металлов на базе эмиссионного универсального спектрометра – 1 шт., Типовой комплект оборудования «Теплотехника» - 1 шт., Типовой комплект оборудования «Термодинамика» - 1 шт.