

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной и научной работе

Дата подписания: 10.10.2023 14:27:32

Уникальный идентификатор документа:

d7a26b9e8ca85e98ec3de2eb454b4659d061f249

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования

«Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС»

Рабочая программа дисциплины (модуля)

Инновационные процессы получения литых заготовок для последующей обработки давлением

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль Современные материалы и методы получения высокоточных отливок

Квалификация	Магистр		
Форма обучения	очная		
Общая трудоемкость	6 ЗЕТ		
Часов по учебному плану	216	Формы контроля в семестрах:	
в том числе:		экзамен 2	
аудиторные занятия	54	курсовой проект 2	
самостоятельная работа	126		
часов на контроль	36		

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	2 (1.2)		Итого	
	УП	РП	УП	РП
Неделя	18			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	18	18	18	18
Практические	36	36	36	36
Итого ауд.	54	54	54	54
Контактная работа	54	54	54	54
Сам. работа	126	126	126	126
Часы на контроль	36	36	36	36
Итого	216	216	216	216

Программу составил(и):

к.т.н., Доцент, Таволжанский Станислав Анатольевич

Рабочая программа

Иновационные процессы получения литых заготовок для последующей обработки давлением

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - магистратура Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.04.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 05.03.2020 г. № 95 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.04.02 Металлургия, 22.04.02-ММТ-23-17.plx Современные материалы и методы получения высокоточных отливок, утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.04.02 Металлургия, Современные материалы и методы получения высокоточных отливок, утвержденной Ученым советом НИТУ МИСИС 22.06.2023, протокол № 5-23

Рабочая программа одобрена на заседании

Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Протокол от 15.05.2021 г., №9-20

Руководитель подразделения д.т.н. профессор Белов Владимир Дмитриевич

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать знания об основных технологических процессах изготовления слитков из алюминиевых, магниевых, медных, никелевых и других сплавов цветных металлов, необходимые для разработки и руководства реализацией этих процессов в производственных условиях, организации и осуществления контроля технологических процессов, анализа и управления качеством выпускаемых слитков, организации и проведения научных исследований по разработке новых, улучшению и интенсификации существующих процессов.
-----	---

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.02
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Конструирование литниковых систем и отливок точного литья	
2.1.2	Научно-исследовательская практика	
2.1.3	Технологические процессы производства точных отливок	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Компьютерные технологии в литейном производстве	
2.2.2	Моделирование процессов получения точных отливок	
2.2.3	Цифровые технологии в литейном производстве	
2.2.4	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы	
2.2.5	Преддипломная практика	

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен проектировать литейную оснастку средней сложности	
Знать:	
ПК-3-33	Перспективные технологии литейного производства
ПК-3-34	Принципы конструирования изложниц и расчетов основных параметров процесса литья
ПК-3-31	Виды и назначение слитков, требования к ним
ПК-3-32	Основы литья слитков в изложницы
Уметь:	
ПК-3-У3	Выявлять причины брака
ПК-3-У2	Выбирать метод литья слитков в зависимости от характера и особенностей производства
ПК-3-У1	Анализировать технологические процессы
Владеть:	
ПК-3-В2	Выявление причин возникновения брака при производстве изделий
ПК-3-В1	Навыками выбора метода литья и оборудования в зависимости от характера и особенностей производства

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Формируемые индикаторы компетенций	Литература и эл. ресурсы	Примечание	КМ	Выполняемые работы
	Раздел 1. Литье слитков в изложницу							
1.1	Виды слитков их назначение, требования к ним /Лек/	2	6	ПК-3-31	Л1.1Л2.1 Э1			
1.2	Литье слитков в изложницу /Пр/	2	8	ПК-3-32	Л1.1Л2.1 Э1			
1.3	Основы конструирования изложниц и расчетов основных параметров процесса литья /Ср/	2	14	ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1	Л1.1Л2.1 Э1 Э2			

1.4	Курсовая работа: Конструирование изложницы и расчет основных параметров процесса литья /Ср/	2	14	ПК-3-32 ПК-3-34	Л1.1 Л1.4Л2.1 Э1 Э2			
1.5	Подготовка и выполнение теста №1 в LMS Canvas /Ср/	2	6	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34	Л1.1Л2.1 Э1		КМ1	
Раздел 2. Непрерывное литье в неподвижный кристаллизатор								
2.1	Разновидности непрерывного литья и анализ выбора способа литья /Лек/	2	12	ПК-3-33	Л1.2Л2.1 Э1			
2.2	Основы непрерывного литья в неподвижный кристаллизатор /Пр/	2	6		Л1.2Л2.1 Э1			
2.3	Конструкция неподвижных кристаллизаторов и расчет основных элементов /Пр/	2	4		Л1.2Л2.1 Э1			
2.4	Особенности затвердевания слитков в неподвижном кристаллизаторе /Пр/	2	4		Л1.2Л2.1 Э1			
2.5	Анализ дефектов слитков непрерывного литья и способы их устранения /Пр/	2	4	ПК-3-У3 ПК-3-В2	Л1.2Л2.1 Э1			
2.6	Современные способы непрерывного литья в неподвижный кристаллизатор /Ср/	2	16	ПК-3-33 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			
2.7	Курсовой проект: Конструирование кристаллизатора и расчет основных параметров непрерывного литья /Ср/	2	28	ПК-3-33	Л1.2Л2.1 Э1 Э2			Р1
2.8	Подготовка и выполнение теста №2 в LMS Canvas /Ср/	2	6	ПК-3-33	Л1.2Л2.1 Э1		КМ2	
Раздел 3. Непрерывное литье в подвижный кристаллизатор								
3.1	Разновидности подвижных кристаллизаторов /Пр/	2	2	ПК-3-33	Л1.3Л2.1 Э1			
3.2	Конструкция подвижных кристаллизаторов /Пр/	2	2		Л1.3Л2.1 Э1			
3.3	Особенности формирования заготовок в подвижном кристаллизаторе /Пр/	2	4		Л1.3Л2.1 Э1			
3.4	Анализ дефектов и способы их устранения /Пр/	2	2	ПК-3-У3 ПК-3-В2	Л1.3Л2.1 Э1			
3.5	Подготовка и выполнение теста №3 в LMS Canvas /Ср/	2	6	ПК-3-33	Л1.3Л2.1 Э1		КМ3	
Раздел 4. Экзамен								
4.1	Подготовка к экзамену и его сдача /Ср/	2	36	ПК-3-31 ПК-3-32 ПК-3-33 ПК-3-34 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-У3	Л1.1 Л1.2 Л1.3Л2.1 Э1 Э2		КМ4	

5.1. Контрольные мероприятия (контрольная работа, тест, коллоквиум, экзамен и т.п), вопросы для самостоятельной подготовки			
Код КМ	Контрольное мероприятие	Проверяемые индикаторы компетенций	Вопросы для подготовки
КМ1	Тест №1 по разделу: Литье слитков в изложницу.		<p>Что такое слиток и для чего он применяется? Требования к структуре слитков. Температурные напряжения в слитках. Дефекты в слитках и способы борьбы с ними. Габариты слитков. Разновидности и классификация изложниц. Конструкция и материалы неохлаждаемых изложниц. Конструкция и материалы водоохлаждаемых изложниц. Расчет основных элементов изложниц. Причины разрушения изложниц. Особенности заполнения изложниц расплавом, методика расчета. Искусственные способы и естественные причины направленного затвердевания слитков. Применение красок и смазок при литье в изложницу. Специальные способы наполнительного литья.</p>
КМ2	Тест №2 по разделу: Непрерывное литье в неподвижный кристаллизатор.		<p>Литье в электромагнитный кристаллизатор. Кристаллизатор с противодавлением газа. Непрерывное литье с вытягиванием заготовки в верх. Непрерывное горизонтальное литье. Классификация дефектов слитков. Несоответствие химического состава, причины и способы устранения. Напряжения и трещины слитках, способы устранения. Усадочные и газовые дефекты в слитках, причины и способы устранения. Неметаллические включения в слитках, причины и способы устранения. Макронеоднородность в слитках, причины и способы устранения. Дефекты поверхности слитков, причины и способы устранения. Некондиционная структура слитков, причины и способы устранения. Материалы для изготовления кристаллизаторов. Расчет основных элементов кристаллизатора. Основы проектирования кристаллизатора. Металлоприемники для непрерывного литья. Влияние направления вытяжки на конструкцию кристаллизаторов. Расчет основных параметров непрерывного литья и их влияние на свойства слитков. Классификация способов непрерывного литья слитков. История развития непрерывного литья. Технология полунепрерывного литья слитков. Сущность, преимущества, недостатки и область применения. Конструкция неподвижных кристаллизаторов для непрерывного литья. Машины для непрерывного литья слитков. Особенности затвердевания слитков при непрерывном литье. Исследование затвердевания и охлаждения слитков при непрерывном литье. Особенности направления вытяжки слитка. Способы подачи расплава в кристаллизатор. Особенности режимов вытяжки слитков. Особенности литья слитков из алюминиевых сплавов. Особенности литья слитков из магниевых сплавов.</p>

КМЗ	Тест №3 по разделу: Непрерывное литье в подвижный кристаллизатор.		Область применения, разновидности и конструкции подвижных кристаллизаторов. Особенности формирования заготовок в подвижных кристаллизаторах. Беслитковая прокатка расплава. Роторная разливка расплава. Литье в ленточные и гусеничные кристаллизаторы. Литье на один валок: боковая подача расплава, способ экстракции расплава, способ спиннингования расплава.
-----	--	--	--

КМ4	Экзамен		<p>Что такое слиток и для чего он применяется? Требования к структуре слитков. Температурные напряжения в слитках. Дефекты в слитках и способы борьбы с ними. Габариты слитков. Разновидности и классификация изложниц. Конструкция и материалы неохлаждаемых изложниц. Конструкция и материалы водоохлаждаемых изложниц. Расчет основных элементов изложниц. Причины разрушения изложниц. Особенности заполнения изложниц расплавом, методика расчета. Искусственные способы и естественные причины направленного затвердевания слитков. Применение красок и смазок при литье в изложницу. Специальные способы наполнительного литья. Литье в электромагнитный кристаллизатор. Кристаллизатор с противодавлением газа. Непрерывное литье с вытягиванием заготовки в верх. Непрерывное горизонтальное литье. Классификация дефектов слитков. Несоответствие химического состава, причины и способы устранения. Напряжения и трещины слитках, способы устранения. Усадочные и газовые дефекты в слитках, причины и способы устранения. Неметаллические включения в слитках, причины и способы устранения. Макронеоднородность в слитках, причины и способы устранения. Дефекты поверхности слитков, причины и способы устранения. Некондиционная структура слитков, причины и способы устранения. Материалы для изготовления кристаллизаторов. Расчет основных элементов кристаллизатора. Основы проектирования кристаллизатора. Металлоприемники для непрерывного литья. Влияние направления вытяжки на конструкцию кристаллизаторов. Расчет основных параметров непрерывного литья и их влияние на свойства слитков. Классификация способов непрерывного литья слитков. История развития непрерывного литья. Технология полунепрерывного литья слитков. Сущность, преимущества, недостатки и область применения. Конструкция неподвижных кристаллизаторов для непрерывного литья. Машины для непрерывного литья слитков. Особенности затвердевания слитков при непрерывном литье. Исследование затвердевания и охлаждения слитков при непрерывном литье. Особенности направления вытяжки слитка. Способы подачи расплава в кристаллизатор. Особенности режимов вытяжки слитков. Особенности литья слитков из алюминиевых сплавов. Особенности литья слитков из магниевых сплавов. Область применения, разновидности и конструкции подвижных кристаллизаторов. Особенности формирования заготовок в подвижных кристаллизаторах. Бесслитковая прокатка расплава. Роторная разливка расплава. Литье в ленточные и гусеничные кристаллизаторы. Литье на один валок: боковая подача расплава, способ экстракции расплава, способ спиннингования расплава.</p>
5.2. Перечень работ, выполняемых по дисциплине (Курсовая работа, Курсовой проект, РГР, Реферат, ЛР, ПР и т.п.)			
Код работы	Название работы	Проверяемые индикаторы компетенций	Содержание работы

Р1	Курсовой проект: Конструирование кристаллизатора скольжения и расчет основных параметров непрерывного литья.		Состоит из расчетно-графической части и записки. Оформляется в соответствии с пособием № 540423 Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы. Необходимо защищать. Защита состоит из 5...10 вопросов. Оценивается исходя их качества расчетно-графической части и записки, а также ответов студента во время защиты.
----	---	--	--

5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)

Экзаменационный билет состоит из двух теоретических вопросов, представленных ниже.

Что такое слиток и для чего он применяется?

Требования к структуре слитков.

Температурные напряжения в слитках.

Дефекты в слитках и способы борьбы с ними.

Габариты слитков.

Разновидности и классификация изложниц.

Конструкция и материалы неохлаждаемых изложниц.

Конструкция и материалы водоохлаждаемых изложниц.

Расчет основных элементов изложниц.

Причины разрушения изложниц.

Особенности заполнения изложниц расплавом, методика расчета.

Искусственные способы и естественные причины направленного затвердевания слитков.

Применение красок и смазок при литье в изложницу.

Специальные способы наполнительного литья.

Литье в электромагнитный кристаллизатор.

Кристаллизатор с противодавлением газа.

Непрерывное литье с вытягиванием заготовки в верх.

Непрерывное горизонтальное литье.

Классификация дефектов слитков.

Несоответствие химического состава, причины и способы устранения.

Напряжения и трещины слитках, способы устранения.

Усадочные и газовые дефекты в слитках, причины и способы устранения.

Неметаллические включения в слитках, причины и способы устранения.

Макронеоднородность в слитках, причины и способы устранения.

Дефекты поверхности слитков, причины и способы устранения.

Некондиционная структура слитков, причины и способы устранения.

Материалы для изготовления кристаллизаторов.

Расчет основных элементов кристаллизатора.

Основы проектирования кристаллизатора.

Металлоприемники для непрерывного литья.

Влияние направления вытяжки на конструкцию кристаллизаторов.

Расчет основных параметров непрерывного литья и их влияние на свойства слитков.

Классификация способов непрерывного литья слитков.

История развития непрерывного литья.

Технология полунепрерывного литья слитков. Сущность, преимущества, недостатки и область применения.

Конструкция неподвижных кристаллизаторов для непрерывного литья.

Машины для непрерывного литья слитков.

Особенности затвердевания слитков при непрерывном литье.

Исследование затвердевания и охлаждения слитков при непрерывном литье.

Особенности направления вытяжки слитка.

Способы подачи расплава в кристаллизатор.

Особенности режимов вытяжки слитков.

Особенности литья слитков из алюминиевых сплавов.

Особенности литья слитков из магниевых сплавов.

Область применения, разновидности и конструкции подвижных кристаллизаторов.

Особенности формирования заготовок в подвижных кристаллизаторах.

Бесслитковая прокатка расплава.

Роторная разливка расплава.

Литье в ленточные и гусеничные кристаллизаторы.

Литье на один валок: боковая подача расплава, способ экстракции расплава, способ спиннингования расплава.

5.4. Методика оценки освоения дисциплины (модуля, практики. НИР)

Для допуска к экзамену студенту необходимо выполнить на оценку не ниже "удовлетворительно": Тест №1, Тест №2, Тест №3 и сдать, выполнить и защитить курсовую работу и курсовой проект.

Система оценивания.

Тест №1 по разделу: Литье слитков в изложницу. Выполняется в электронном курсе LMS Canvas, состоит из 18 вопросов, максимальное количество баллов - 21, для выполнения теста необходимо набрать не менее 11 баллов.

Тест №2 по разделу: Непрерывное литье в неподвижный кристаллизатор. Выполняется в электронном курсе LMS Canvas, состоит из 25 вопросов, максимальное количество баллов - 26, для выполнения теста необходимо набрать не менее 13 баллов.

Тест №3 по разделу: Непрерывное литье в подвижный кристаллизатор. Выполняется в электронном курсе LMS Canvas, состоит из 14 вопросов, максимальное количество баллов - 14, для выполнения теста необходимо набрать не менее 7 баллов.

Курсовая работа: Конструирование изложницы и расчет основных параметров процесса литья. Состоит из расчетно-графической части и записки. Оформляется в соответствии с пособием № 540423 "Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы." Необходимо защищать. Защита состоит из 5...10 вопросов. Оценивается исходя их качества расчетно-графической части и записки, а также ответов студента во время защиты.

Курсовой проект: Конструирование кристаллизатора скольжения и расчет основных параметров непрерывного литья.

Состоит из расчетно-графической части и записки. Оформляется в соответствии с пособием № 540423

Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы. Необходимо защищать. Защита состоит из 5...10 вопросов. Оценивается исходя их качества расчетно-графической части и записки, а также ответов студента во время защиты.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

6.1. Рекомендуемая литература

6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Таволжанский Станислав Анатольевич	Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Наполнительное литье слитков из цветных металлов и сплавов: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.2	Таволжанский Станислав Анатольевич	Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Непрерывное литье слитков из цветных металлов и сплавов в неподвижные кристаллизаторы: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. Металлургия	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2013
Л1.3	Таволжанский Станислав Анатольевич	Производство слитков из цветных металлов и сплавов. Непрерывное литье слитков из цветных металлов и сплавов в подвижные кристаллизаторы (N 2794): учеб. пособие	Электронная библиотека	М.: [МИСиС], 2016
Л1.4	Белов Николай Александрович, Пикунов Михаил Владимирович, Лактионов Сергей Владимирович, др., Белов Николай Александрович	Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы	Электронная библиотека	М.: Изд-во МИСиС, 2013

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
--	---------------------	----------	------------	-------------------

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Курдюмов А. В., Белов В. Д., Пикунов М. В., др., Белов В. Д.	Производство отливок из сплавов цветных металлов: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия'	Библиотека МИСиС	М.: Изд-во МИСиС, 2011

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Э1	Электронный курс в программе LMS "Canvas": Производство слитков из цветных металлов и сплавов	https://lms.misis.ru/enroll/СУАСМЕ
Э2	Полнотекстовая электронная библиотека МИСиС	http://elibrary.misis.ru/

6.3 Перечень программного обеспечения

П.1	КОМПАС-3D v17
П.2	SolidWorks Education 1000 CAMPUS
П.3	Microsoft Office
П.4	LMS Canvas
П.5	MS Teams

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

И.1	http://elibrary.misis.ru/ - электронная библиотека НИТУ "МИСИС"
И.2	http://biblioclub.ru/ - Полнотекстовая Университетская библиотека онлайн
И.3	www.sciencedirect.com - база полнотекстовых научных журналов и книг издательства Эльзевир
И.4	https://link.springer.com - (коллекция Freedom) - база полнотекстовых научных журналов издательства Эльзевир

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Ауд.	Назначение	Оснащение
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Читальный зал электронных ресурсов		комплект учебной мебели на 55 мест для обучающихся, 50 ПК с доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus.
Любой корпус Мультимедийная	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и/или для проведения практических занятий:	комплект учебной мебели до 36 мест для обучающихся, мультимедийное оборудование, магнитно-маркерная доска, рабочее место преподавателя, ПКс доступом к ИТС «Интернет», ЭИОС университета через личный кабинет на платформе LMS Canvas, лицензионные программы MS Office, MS Teams, ESET Antivirus
Г-455	Учебная аудитория	комплект учебной мебели на 12 рабочих мест, ноутбуки с подключением к сети «Интернет» и доступом в электронную информационно-образовательную среду университета

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Для допуска к экзамену студенту необходимо выполнить на оценку не ниже "удовлетворительно": Тест №1, Тест №2, Тест №3 и сдать, выполнить и защитить курсовую работу и курсовой проект.

система оценивания.

Тест №1 по разделу: Литье слитков в изложницу. Выполняется в электронном курсе LMS Canvas, состоит из 18 вопросов, максимальное количество баллов - 21, для выполнения теста необходимо набрать не менее 11 баллов.

Тест №2 по разделу: Непрерывное литье в неподвижный кристаллизатор. Выполняется в электронном курсе LMS Canvas, состоит из 25 вопросов, максимальное количество баллов - 26, для выполнения теста необходимо набрать не менее 13 баллов.

Тест №3 по разделу: Непрерывное литье в подвижный кристаллизатор. Выполняется в электронном курсе LMS Canvas, состоит из 14 вопросов, максимальное количество баллов - 14, для выполнения теста необходимо набрать не менее 7 баллов.

Курсовая работа: Конструирование изложницы и расчет основных параметров процесса литья. Состоит из расчетно-графической части и записки. Оформляется в соответствии с пособием № 540423 "Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа,

подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы." Необходимо защищать. Защита состоит из 5...10 вопросов. Оценивается исходя их качества расчетно-графической части и записки, а также ответов студента во время защиты.

Курсовой проект: Конструирование кристаллизатора скольжения и расчет основных параметров непрерывного литья. Состоит из расчетно-графической части и записки. Оформляется в соответствии с пособием № 540423

Методические указания к выполнению магистерской диссертации: курсовые работы и проекты по направлению подготовки, научно-исследовательская работа, подготовка, оформление и защита выпускной квалификационной работы. Необходимо защищать. Защита состоит из 5...10 вопросов. Оценивается исходя их качества расчетно-графической части и записки, а также ответов студента во время защиты.