

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:17

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)

Проектирование технологии изготовления ОТЛИВОК

Закреплена за подразделением Кафедра литейных технологий и художественной обработки материалов

Направление подготовки

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ

Профиль

Квалификация

Инженер-исследователь

Форма обучения

очная

Общая трудоемкость

5 ЗЕТ

Часов по учебному плану

180

Формы контроля в семестрах:

в том числе:

экзамен 6

аудиторные занятия

102

самостоятельная работа

24

часов на контроль

54

Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	6 (3.2)		Итого	
	18			
Неделя	УП	РП	УП	РП
Лекции	34	34	34	34
Практические	68	68	68	68
Итого ауд.	102	102	102	102
Контактная работа	102	102	102	102
Сам. работа	24	24	24	24
Часы на контроль	54	54	54	54
Итого	180	180	180	180

Программу составил(и):

к.т.н., доц., Титов Андрей Юрьевич

Рабочая программа

Проектирование технологии изготовления отливок

Разработана в соответствии с ОС ВО:

Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСИС» по направлению подготовки 22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ (приказ от 28.06.2023 г. № 292 о.в.)

Составлена на основании учебного плана:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, 22.03.02-БМТ-23_6-ПП.plx , утвержденного Ученым советом НИТУ МИСИС в составе соответствующей ОПОП ВО 22.06.2023, протокол № 5-23

Утверждена в составе ОПОП ВО:

22.03.02 МЕТАЛЛУРГИЯ, , 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 г., №

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

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ

1.1	Сформировать у студентов необходимые знания:
1.2	- об общих принципах технологического процесса изготовления отливок
1.3	- о выборе наиболее рационального способа изготовления отливок, обеспечивающего заданные эксплуатационные качества литого изделия

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Блок ОП:		Б1.В.ДВ.08
2.1	Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов	
2.1.2	Инженерные расчеты в металлургии	
2.1.3	Методы исследования свойств металлов и сплавов	
2.1.4	Организация и математическое планирование эксперимента	
2.1.5	Органическая химия в металлургии	
2.1.6	Основы пиро- и гидрометаллургического производства	
2.1.7	Основы теории литейных процессов	
2.1.8	Потребительские свойства металлургической продукции	
2.1.9	Процессы получения металлических порошков	
2.1.10	Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий	
2.1.11	Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации	
2.1.12	Термодинамика и кинетика металлургических процессов	
2.1.13	Технологические измерения и приборы	
2.1.14	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов	
2.1.15	ARTCAD	
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:	
2.2.1	Современные инструментальные методы и средства контроля параметров работы металлургических агрегатов	
2.2.2	Компьютерное проектирование процессов и технологий ОМД	
2.2.3	Конструирование литейной оснастки, раздел 1	
2.2.4	Металловедение, часть 1	
2.2.5	Металлургия тугоплавких и рассеянных редких металлов	
2.2.6	Металлургия тяжелых цветных металлов	
2.2.7	Методы анализа структуры металлов и сплавов	
2.2.8	Метрология и измерительная техника	
2.2.9	Производство отливок из сплавов цветных металлов	
2.2.10	Современные методы производства сплошных и полых изделий	
2.2.11	Теория и технология производства стали в электропечах	
2.2.12	Теплотехника и экодизайн металлургических печей	
2.2.13	Технологии и оборудование для модификации поверхности	
2.2.14	Технология композиционных материалов	
2.2.15	Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях	
2.2.16	Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза	
2.2.17	Информационные технологии управления металлургическими печами	
2.2.18	Конструирование литейной оснастки, раздел 2	
2.2.19	Логистика вторичных ресурсов	
2.2.20	Металловедение, часть 2	
2.2.21	Металлургия благородных металлов	
2.2.22	Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов	
2.2.23	Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ	
2.2.24	Модельное производство	
2.2.25	Огнеупоры металлургического производства	
2.2.26	Основы промышленного дизайна и ювелирного дела	

2.2.27	Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы.
2.2.28	Производство отливок из стали и чугуна
2.2.29	Производство тяжелых цветных металлов
2.2.30	Производство ферросплавов
2.2.31	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.32	Технологические линии и комплексы ОМД
2.2.33	Физико-механические свойства металлов
2.2.34	Химия окружающей среды
2.2.35	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.36	Защитные покрытия на металлопродукции
2.2.37	Информационные технологии в деформационной обработке металлов
2.2.38	Комплексное использование сырья и техногенных материалов
2.2.39	Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения
2.2.40	Материаловедение и термообработка металлов и сплавов
2.2.41	Материаловедение неметаллических материалов
2.2.42	Методы исследования технологических процессов и оборудования
2.2.43	Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов
2.2.44	Моделирование процессов и объектов в металлургии
2.2.45	Наилучшие доступные технологии в металлургии
2.2.46	Оборудование литейных цехов
2.2.47	Основы аддитивных технологий
2.2.48	Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза
2.2.49	Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов
2.2.50	Производство благородных металлов
2.2.51	Производство легких металлов
2.2.52	Производство отливок из сплавов цветных металлов
2.2.53	Производство редких металлов
2.2.54	Производство слитков из сплавов цветных металлов
2.2.55	Современные методы исследования металлических материалов
2.2.56	Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования
2.2.57	Специальные способы литья
2.2.58	Теория металлургических процессов
2.2.59	Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем
2.2.60	Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии
2.2.61	Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов
2.2.62	Технология композиционных материалов
2.2.63	Экология металлургического производства
2.2.64	Автоматизация машин и агрегатов ОМД
2.2.65	Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов
2.2.66	Дизайн литого изделия
2.2.67	Инновационные технологии и оборудование ферросплавного производства
2.2.68	Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности
2.2.69	Компьютерное проектирование и инжиниринг
2.2.70	Материаловедческие основы производства твердых сплавов
2.2.71	Методы аттестации наноструктурированных поверхностей
2.2.72	Моделирование технологических процессов
2.2.73	Мониторинг работы металлургического предприятия
2.2.74	Основы теории сварки и пайки литых изделий
2.2.75	Особенности получения высокоточных отливок
2.2.76	Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей
2.2.77	Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы
2.2.78	Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов
2.2.79	Производство прямовосстановленного железа

2.2.80	Промышленная экология и технологии декарбонизации
2.2.81	Разливка стали и спецэлектрометаллургия
2.2.82	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов
2.2.83	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов
2.2.84	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов
2.2.85	СВС-технологии получения неорганических материалов
2.2.86	Современные производственные технологии
2.2.87	Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы
2.2.88	Технологии Big Data
2.2.89	Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов
2.2.90	Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД
2.2.91	Экодизайн и зеленые технологии
2.2.92	Экология литейного производства
2.2.93	Аддитивные технологии в литейном производстве
2.2.94	Анализ данных и аналитика в принятии решений
2.2.95	Аффинаж благородных металлов
2.2.96	Защита интеллектуальной собственности и патентование
2.2.97	Инженерия биоповерхностей
2.2.98	Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов
2.2.99	Конструирование и моделирование металлических материалов
2.2.100	Материалы на основе углерода
2.2.101	Металловедение, часть 3
2.2.102	Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов
2.2.103	Методы и инструменты бережливого производства
2.2.104	Моделирование литейных процессов
2.2.105	Обеспечение единства измерений трибологических и механических свойств
2.2.106	Обращение со шлаками и шламами
2.2.107	Планирование эксперимента
2.2.108	Разработка и реализация предпринимательских проектов
2.2.109	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния
2.2.110	Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства редкоземельных и радиоактивных металлов
2.2.111	Совмещенные процессы деформационно-термической обработки
2.2.112	Термодинамические расчеты многокомпонентных диаграмм состояния
2.2.113	Техногенное сырье и вторичные ресурсы
2.2.114	Технологические основы аддитивного производства и специальной электрометаллургии
2.2.115	Экологическая экспертиза
2.2.116	Научно-исследовательская работа
2.2.117	Научно-исследовательская работа
2.2.118	Научно-исследовательская работа
2.2.119	Научно-исследовательская работа
2.2.120	Научно-исследовательская работа
2.2.121	Научно-исследовательская работа
2.2.122	Научно-исследовательская работа
2.2.123	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.124	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.125	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.126	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.127	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.128	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2.2.129	Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Знать:
ПК-3-31 основные методики определения технологических свойств литейных сплавов; формовочных и стержневых смесей, свойств литейных форм, качественных характеристик отливок
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Знать:
ПК-2-31 принципы построения, структуру технологических процессов изготовления отливок в литейных формах и содержание частей процесса
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Уметь:
ПК-3-У1 разрабатывать технологическую чертежно-техническую документацию в соответствии с действующими ГОСТ и стандартами ЕСТД
ПК-3-У2 анализировать и доводить конструкции деталей с позиций основных принципов разработки литейной технологии
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Уметь:
ПК-2-У1 разрабатывать технологию изготовления отливок в литейных формах с расчетом и оптимизацией необходимых параметров процесса литья
ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий
Владеть:
ПК-3-В1 методами анализа технологического процесса изготовления отливок
ПК-2: Способен к анализу и синтезу в технологии материалов
Владеть:
ПК-2-В1 методами расчета элементов литниково-питающих систем

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. Проектирование технологического процесса изготовления отливок							
1.1	Определение технологичности отливки (детали) /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.2	Выбор способа изготовления отливки /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.3	Определение поверхности разъема модели и формы /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.4	Назначение припусков на механическую обработку отливок /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.5	Допуски размеров, формы, расположения и неровностей поверхностей отливок /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.6	Допуски массы отливок /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.7	Припуски на обработку отливок /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.8	Определение точности отливок /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			

1.9	Выбор усадки отливки /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.10	Назначение формовочных уклонов и галтелей /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.11	Установление границ стержней и их знаков /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.12	Выбор и расчет прибылей, холодильников и литниковой системы /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.13	Конструирование усадочных ребер, стяжей, отъемных частей моделей и др /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.14	Определение классов точности и допусков размеров модельных комплектов /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
1.15	Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
	Раздел 2. Прибыли, питающие системы и холодильники							
2.1	Методы расчета прибылей /Лек/	6	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.2	Метод Р. Намюра, Метод И.В. Пржибыла, Метод Р. Намюра, Я.И. Шкленника /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.3	Расчеты прибылей для отливок из серого, высокопрочного и ковкого чугунов /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.4	Прибыльные, концевые зоны и перешейки отводных прибылей /Лек/	6	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.5	Холодильники. Наружные холодильники. Внутренние холодильник /Пр/	6	4	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
2.6	Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. /Ср/	6	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
	Раздел 3. Литниковые системы							
3.1	Требования к литниковым системам /Лек/	6	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.2	Классификация литниковых систем /Лек/	6	2	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.3	Общая методика расчета литниковых систем /Лек/	6	4	ПК-2-31 ПК-3-31	Л1.1 Л1.2Л2.1			

3.4	Расчет времени заполнения форм. Определение коэффициента расхода. Расчет площадей поперечных сечений элементов литниковой системы /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.5	Расчет литниковых систем для отливок из чугуна /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.6	Расчет литниковых систем для стальных отливок при заливке форм из стопорных ковшей /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			
3.7	Расчет литниковых систем для отливок из сплавов на основе алюминия и магния /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			P1
3.8	Расчет литниковых систем для отливок, изготавливаемых в безопочных песчано-глинистых формах с вертикальным разъемом. Контрольная работа. /Пр/	6	6	ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1		КМ1	
3.9	Повторение лекционного материала. Подготовка к практическим занятиям. Подготовка к контрольной работе. Подготовка домашнего задания. /Ср/	6	8	ПК-2-31 ПК-2-У1 ПК-2-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-У2 ПК-3-В1	Л1.1 Л1.2Л2.1			

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ

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	Контрольная работа	ПК-2-31;ПК-3-31	<ol style="list-style-type: none"> 1. Критерии выбора способа изготовления отливок. 2. Принципы конструирования технологичной отливки. 3. Особенности получения отливок из различных сплавов. 4. Выбор способа изготовления отливок. 5. Точностные параметры отливок 6. Выбор положения отливки в форме в период заливки и затвердевания. 7. Определение поверхности разъема формы. 8. Определение припусков на моделях на усадку сплавов и механическую обработку отливок. 9. Назначение формовочных уклонов. 10. Определение количества и конструкции стержней. 11. Обеспечение одновременного и направленного затвердевания отливок. 12. Назначение и типы прибылей 13. Основные принципы конструирования прибылей. 14. Типы и расчет холодильников. 15. Литниковые системы (понятие, назначение, состав, требования). Типы литниковых систем. 16. Алгоритм расчета литниковых систем при заливке форм расплавом из поворотных ковшей. 17. Алгоритм расчета литниковых систем при заливке форм расплавом из стопорных ковшей. 18. Определение габаритов опок. 19. Расчет крепления форм. 20. Виды моделей. 21. Сборка и заливка форм. 22. Выбивка и обрубка отливок. 23. Очистка и зачистка отливок. 24. Контроль техпроцесса и качества отливки. 25. Особенности ручной формовки. 26. Преимущества и недостатки процесса изготовления литейных форм встряхиванием. 27. Преимущества и недостатки процесса изготовления литейных форм прессованием. 28. Преимущества и недостатки процесса изготовления литейных форм пескометом 29. Преимущества и недостатки процесса изготовления литейных форм воздушным потоком. 30. Изготовление стержней пескодувным способом. 31. Изготовление стержней пескострельным способом. 32. Преимущества и недостатки безопочной формовки с вертикальным разъемом. 33. Преимущества безопочной формовки с горизонтальным разъемом. 34. Требования к модельному комплекту. 35. Принципы изготовления деревянных модельных комплектов. 36. Принципы изготовления металлических модельных комплектов. 37. Принципы изготовления деревянных пластмассовых модельных комплектов. 38. Особенности модельных комплектов для различных типов производства. 39. Предотвращение усадочных дефектов в отливках. 40. Основные контролируемые параметры техпроцесса и качества отливки.
-----	--------------------	-----------------	--

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
P1	Домашняя работа	ПК-2-У1;ПК-2-В1;ПК-3-У1;ПК-3-У2;ПК-3-В1	<p>Примерное содержание домашнего задания: «Разработка технологии изготовления отливки «название, № черт.» методом «указывается»».</p> <p>Например:</p> <ol style="list-style-type: none"> «Разработка технологии изготовления отливки «корпус редуктора, чертеж ...» методом литья металлическую форму (кокиль)». «Разработка технологии изготовления отливки «кронштейн упорный, чертеж ...» методом литья по выплавляемым моделям».
5.3. Оценочные материалы, используемые для экзамена (описание билетов, тестов и т.п.)			
<p>Экзамен сдается устно и состоит из двух теоретических вопросов представленных ниже и практического задания.</p> <p>ПК-2 Способен к анализу и синтезу в технологии материалов</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы конструирования литых деталей. 2. Анализ технологичности литой детали. 3. Особенности получения отливок из различных сплавов. 4. Выбор способа изготовления отливок. 5. Точностные параметры отливок 6. Выбор положения отливки в форме в период заливки и затвердевания. 7. Определение поверхности разъема формы. 8. Определение припусков на моделях на усадку сплавов и механическую обработку отливок. 9. Назначение формовочных уклонов. 10. Определение количества и конструкции стержней. <p>ПК-3 Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Обеспечение одновременного и направленного затвердевания отливок. 2. Назначение и типы прибылей 3. . Основные принципы конструирования прибылей. 4. Типы и расчет холодильников. 5. Литниковые системы (понятие, назначение, состав, требования). Типы литниковых систем. 6. Алгоритм расчета литниковых систем при заливке форм расплавом из поворотных ковшей. 7. Алгоритм расчета литниковых систем при заливке форм расплавом из стопорных ковшей. 8. Определение габаритов опок. 9. Расчет крепления форм. 10. Современные способы изготовления моделей. <p>Пример экзаменационного билета: Экзаменационный билет №1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Основные принципы конструирования литых деталей. 2. Назначение и типы прибылей. 3. Нанесите на чертеж детали технологические указания по изготовлению отливки 			
заведующий кафедрой		В.Д. Белов	

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

К экзамену допускаются студенты, выполнившие следующие условия:

- посещение занятий не меньше 85 %
- успешно защитить домашнее задание
- успешно написать контрольную работу.

Предполагается следующая шкала оценок:

- а) «отлично» – студент показывает глубокие, исчерпывающие знания в объеме пройденной программы, уверенно действует по применению полученных знаний на практике, грамотно и логически стройно излагает материал при ответе, умеет формулировать выводы из изложенного теоретического материала, знает дополнительно рекомендованную литературу;
- б) «хорошо» – студент показывает твердые и достаточно полные знания в объеме пройденной программы, допускает незначительные ошибки при освещении заданных вопросов, правильно действует по применению знаний на практике, четко излагает материал;
- в) «удовлетворительно» – студент показывает знания в объеме пройденной программы, ответы излагает хотя и с ошибками, но уверенно исправляемыми после дополнительных и наводящих вопросов, правильно действует по применению знаний на практике;
- г) «неудовлетворительно» – студент допускает грубые ошибки в ответе, не понимает сущности излагаемого вопроса, не умеет применять знания на практике, дает неполные ответы на дополнительные и наводящие вопросы

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ**6.1. Рекомендуемая литература****6.1.1. Основная литература**

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л1.1	Бауман Борис Викторович, Балашова Наталья Павловна	Технологические основы литейного производства: учеб. пособие для студ. вузов по напр. подгот. диплом. спец. 651300 по спец. 110400	Электронная библиотека	М.: Учеба, 2003
Л1.2	Сироткин Сергей Александрович, Горбунов В. А.	Технология литейного производства. Технология литья в песчаные формы (N 2546)	Библиотека МИСиС	М.: [МИСиС], 2019

6.1.2. Дополнительная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Библиотека	Издательство, год
Л2.1	Степанов Ю. А., Баландин Г. Ф., Рыбкин В. А., Степанов Ю. А.	Технология литейного производства: Спецвиды литья: Учебник для студ. вузов по спец. 'Машины и технология литейного производства' и 'Литейное производство черных и цветных металлов'	Библиотека МИСиС	М.: Машиностроение, 1983

6.3 Перечень программногo обеспечения

П.1	Moodle
П.2	MS Teams
П.3	Microsoft Office
П.4	Microsoft Excel
П.5	Microsoft PowerPoint

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных**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

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
ФА-Библиотека	Компьютерный зал информационного ресурсного центра для самостоятельной работы студентов	комплект компьютерных столов на 40 посадочных мест, 40 компьютеров типа Dell Intel CORE i3 7th Gen, 2 смарт телевизора подключённых к сети интернет.

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ

--