

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:

ФИО: Исаев Игорь Магомедович

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 15.11.2023 15:13:16

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)

Конструирование литейной оснастки, раздел 1

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 **10 ЗЕТ**

Часов по учебному плану 360

в том числе:

аудиторные занятия 136

самостоятельная работа 152

часов на контроль 72

Формы контроля в семестрах:

экзамен 7

курсовая работа 7

Распределение часов дисциплины по семестрам

| Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>) | 7 (4.1) | | Итого | |
|---|-----------|-----|-------|-----|
| | Неделя 18 | | | |
| Вид занятий | УП | РП | УП | РП |
| Лекции | 68 | 68 | 68 | 68 |
| Лабораторные | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Практические | 34 | 34 | 34 | 34 |
| Итого ауд. | 136 | 136 | 136 | 136 |
| Контактная работа | 136 | 136 | 136 | 136 |
| Сам. работа | 152 | 152 | 152 | 152 |
| Часы на контроль | 72 | 72 | 72 | 72 |
| Итого | 360 | 360 | 360 | 360 |

Программу составил(и):

д.т.н., проф., Белов Владимир Дмитриевич

Рабочая программа

Конструирование литейной оснастки, раздел 1

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 знаний о структуре, технологических и служебных свойствах, основных технологических процессах изготовления фасонных отливок и слитков из сплавов цветных металлов. Подготовить выпускников, способных уметь выбирать и обосновывать способ литья, владеть навыками разработки и руководства реализацией этих процессов в производственных условиях; организовывать и осуществлять контроль технологических процессов, анализ и управление качеством выпускаемых отливок; организацию и проведение научных исследований по разработке новых, улучшению и интенсификации существующих процессов. |
|-----|---|

2. МЕСТО В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

| | | |
|------------|---|------------|
| Блок ОП: | | Б1.В.ДВ.04 |
| 2.1 | Требования к предварительной подготовке обучающегося: | |
| 2.1.1 | Металлургия алюминия и магния | |
| 2.1.2 | Обогащение руд | |
| 2.1.3 | Оборудование для процессов порошковой металлургии | |
| 2.1.4 | Оборудование и технологии сталеплавильных цехов | |
| 2.1.5 | Основы минералогии и петрографии | |
| 2.1.6 | Прикладная кристаллография | |
| 2.1.7 | Проектирование технологии изготовления отливок | |
| 2.1.8 | Производство стали в конвертерах | |
| 2.1.9 | Процессы формования и спекания металлических порошков | |
| 2.1.10 | Ресурсосбережение и экология современных процессов обработки металлов давлением | |
| 2.1.11 | Рециклинг металлов | |
| 2.1.12 | Теория индустриальных процессов деформационной обработки металлов и сплавов | |
| 2.1.13 | Теория термической обработки металлов и основы эксперимента | |
| 2.1.14 | Технология литейного производства | |
| 2.1.15 | Дефекты кристаллической решетки и механические свойства сплавов | |
| 2.1.16 | Инженерные расчеты в металлургии | |
| 2.1.17 | Методы исследования свойств металлов и сплавов | |
| 2.1.18 | Организация и математическое планирование эксперимента | |
| 2.1.19 | Органическая химия в металлургии | |
| 2.1.20 | Основы пиро- и гидрометаллургического производства | |
| 2.1.21 | Основы теории литейных процессов | |
| 2.1.22 | Потребительские свойства металлургической продукции | |
| 2.1.23 | Процессы получения металлических порошков | |
| 2.1.24 | Сырьевая и энергетическая безопасность предприятий | |
| 2.1.25 | Теория обработки металлов давлением и физические основы пластической деформации | |
| 2.1.26 | Термодинамика и кинетика металлургических процессов | |
| 2.1.27 | Технологические измерения и приборы | |
| 2.1.28 | Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов | |
| 2.1.29 | ARTCAD | |
| 2.2 | Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее: | |
| 2.2.1 | Закономерности и механизмы формирования материалов в аддитивных технологиях | |
| 2.2.2 | Закономерности, механизмы и диагностика процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза | |
| 2.2.3 | Информационные технологии управления металлургическими печами | |
| 2.2.4 | Конструирование литейной оснастки, раздел 2 | |
| 2.2.5 | Логистика вторичных ресурсов | |
| 2.2.6 | Металловедение, часть 2 | |
| 2.2.7 | Металлургия благородных металлов | |
| 2.2.8 | Металлургия редкоземельных и радиоактивных металлов | |
| 2.2.9 | Метрология, стандартизация и методы контроля и анализа веществ | |
| 2.2.10 | Модельное производство | |
| 2.2.11 | Огнеупоры металлургического производства | |
| 2.2.12 | Основы промышленного дизайна и ювелирного дела | |

| | |
|--------|--|
| 2.2.13 | Пористые порошковые материалы. Порошковые материалы для узлов трения. Порошковые алмазосодержащие материалы. |
| 2.2.14 | Производственная практика |
| 2.2.15 | Производственная практика |
| 2.2.16 | Производственная практика |
| 2.2.17 | Производственная практика |
| 2.2.18 | Производственная практика |
| 2.2.19 | Производственная практика |
| 2.2.20 | Производственная практика |
| 2.2.21 | Производство отливок из стали и чугуна |
| 2.2.22 | Производство тяжелых цветных металлов |
| 2.2.23 | Производство ферросплавов |
| 2.2.24 | Разливка стали и спецэлектроталлургия |
| 2.2.25 | Технологические линии и комплексы ОМД |
| 2.2.26 | Физико-механические свойства металлов |
| 2.2.27 | Химия окружающей среды |
| 2.2.28 | Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД |
| 2.2.29 | Защитные покрытия на металлопродукции |
| 2.2.30 | Информационные технологии в деформационной обработке металлов |
| 2.2.31 | Комплексное использование сырья и техногенных материалов |
| 2.2.32 | Конструкционные порошковые материалы общемашиностроительного и специального назначения |
| 2.2.33 | Материаловедение и термообработка металлов и сплавов |
| 2.2.34 | Материаловедение неметаллических материалов |
| 2.2.35 | Методы исследования технологических процессов и оборудования |
| 2.2.36 | Методы оценки качества и исследования металлургических свойств техногенного сырья и вторичных ресурсов |
| 2.2.37 | Моделирование процессов и объектов в металлургии |
| 2.2.38 | Наилучшие доступные технологии в металлургии |
| 2.2.39 | Оборудование литейных цехов |
| 2.2.40 | Основы аддитивных технологий |
| 2.2.41 | Основы процессов самораспространяющегося высокотемпературного синтеза |
| 2.2.42 | Охрана труда и промышленная безопасность |
| 2.2.43 | Проектирование новых и реконструкция действующих литейных цехов |
| 2.2.44 | Производство благородных металлов |
| 2.2.45 | Производство легких металлов |
| 2.2.46 | Производство отливок из сплавов цветных металлов |
| 2.2.47 | Производство редких металлов |
| 2.2.48 | Производство слитков из сплавов цветных металлов |
| 2.2.49 | Современные методы исследования металлических материалов |
| 2.2.50 | Современные процессы в металлургии и материаловедении и методы их исследования |
| 2.2.51 | Специальные способы литья |
| 2.2.52 | Теория металлургических процессов |
| 2.2.53 | Термодинамические расчеты и анализ фазовых диаграмм многокомпонентных систем |
| 2.2.54 | Технологии защиты оборудования и металлопродукции от коррозии |
| 2.2.55 | Технологические процессы пластической обработки металлов и сплавов |
| 2.2.56 | Технология композиционных материалов |
| 2.2.57 | Экология металлургического производства |
| 2.2.58 | Автоматизация машин и агрегатов ОМД |
| 2.2.59 | Диагностика и экспертиза коррозионных разрушений металлов |
| 2.2.60 | Дизайн литого изделия |
| 2.2.61 | Инновационные технологии и оборудование ферросплавного производства |
| 2.2.62 | Комплексное использование сырья и отходов глиноземной промышленности |
| 2.2.63 | Компьютерное проектирование и инжиниринг |
| 2.2.64 | Материаловедческие основы производства твердых сплавов |
| 2.2.65 | Методы аттестации наноструктурированных поверхностей |

| | |
|---------|---|
| 2.2.66 | Моделирование технологических процессов |
| 2.2.67 | Мониторинг работы металлургического предприятия |
| 2.2.68 | Основы теории сварки и пайки литых изделий |
| 2.2.69 | Особенности получения высокоточных отливок |
| 2.2.70 | Отливки для металлургической и горнодобывающей отраслей |
| 2.2.71 | Порошковые материалы для электротехнической промышленности. Тугоплавкие порошковые материалы |
| 2.2.72 | Прикладная термодинамика и кинетика металлургических процессов |
| 2.2.73 | Производство прямовосстановленного железа |
| 2.2.74 | Промышленная экология и технологии декарбонизации |
| 2.2.75 | Разливка стали и спецэлектрометаллургия |
| 2.2.76 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства благородных металлов |
| 2.2.77 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства меди, никеля и сопутствующих элементов |
| 2.2.78 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства тугоплавких и рассеянных редких металлов |
| 2.2.79 | СВС-технологии получения неорганических материалов |
| 2.2.80 | Современные производственные технологии |
| 2.2.81 | Теплоэнергетика и вторичные энергоресурсы |
| 2.2.82 | Технология промышленных процессов деформационной обработки металлов и сплавов |
| 2.2.83 | Цифровое моделирование процессов и инструмента ОМД |
| 2.2.84 | Экодизайн и зеленые технологии |
| 2.2.85 | Экология литейного производства |
| 2.2.86 | Автоматизация процессов экстракции |
| 2.2.87 | Аддитивные технологии в литейном производстве |
| 2.2.88 | Аффинаж благородных металлов |
| 2.2.89 | Дефекты в отливках, способы выявления и устранения |
| 2.2.90 | Инженерия биоповерхностей |
| 2.2.91 | Инновационное производство высоколегированной стали и сплавов |
| 2.2.92 | Конструирование и моделирование металлических материалов |
| 2.2.93 | Материалы на основе углерода |
| 2.2.94 | Металловедение, часть 3 |
| 2.2.95 | Металлургические методы переработки промышленных и бытовых отходов |
| 2.2.96 | Методы и инструменты бережливого производства |
| 2.2.97 | Моделирование литейных процессов |
| 2.2.98 | Обеспечение единства измерений трибологических и механических свойств |
| 2.2.99 | Оборудование и технологии специальной электрометаллургии |
| 2.2.100 | Обращение со шлаками и шламами |
| 2.2.101 | Планирование эксперимента |
| 2.2.102 | Разработка и реализация предпринимательских проектов |
| 2.2.103 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства алюминия и магния |
| 2.2.104 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства редкоземельных и радиоактивных металлов |
| 2.2.105 | Ресурсо- и энергосберегающие технологии производства свинца, цинка и сопутствующих элементов |
| 2.2.106 | Совмещенные процессы деформационно-термической обработки |
| 2.2.107 | Современные методы металлургии и машиностроения |
| 2.2.108 | Современные технологические решения в деформационной обработке металлов и сплавов |
| 2.2.109 | Термодинамические расчеты многокомпонентных диаграмм состояния |
| 2.2.110 | Техногенное сырье и вторичные ресурсы |
| 2.2.111 | Технологические основы аддитивного производства и специальной электрометаллургии |
| 2.2.112 | Технология производства твердых сплавов |
| 2.2.113 | Экологическая экспертиза |
| 2.2.114 | Научно-исследовательская работа |
| 2.2.115 | Научно-исследовательская работа |
| 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 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 2.2.122 | Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы |
| 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 |

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ФОРМИРУЕМЫМИ КОМПЕТЕНЦИЯМИ

| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|--|--|--|--|--|
| ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | | | | | | | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| ПК-4-31 Основные понятия и определения применяемые при описании процесса литья по различным технологиям | | | | | | | | |
| ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий | | | | | | | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| ПК-3-31 Основные технологии получения отливок по различным технологиям | | | | | | | | |
| ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов | | | | | | | | |
| Знать: | | | | | | | | |
| ПК-1-31 Основные методы и технические средства для экспериментального исследования литейных процессов | | | | | | | | |
| ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | | | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| ПК-4-У1 Применять на практике правила оформления чертежа литейной оснастки | | | | | | | | |
| ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий | | | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| ПК-3-У1 Разрабатывать и составлять технологическую и конструкторскую документацию на оснастку | | | | | | | | |
| ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов | | | | | | | | |
| Уметь: | | | | | | | | |
| ПК-1-У1 Уметь применять методики исследований, выбирать технические средства для экспериментальных исследований, обрабатывать и анализировать результаты | | | | | | | | |
| ПК-4: Способен осуществлять и корректировать технологические процессы в металлургии и материалообработке | | | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | | | |
| ПК-4-В1 Владеть навыками использования научных баз данных, профессиональных стандартов и регламентов, норм безопасности и других источников информации по профилю подготовки | | | | | | | | |
| ПК-3: Способен разрабатывать предложения по внедрению в производство новой техники и технологий | | | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | | | |
| ПК-3-В1 Навыком разработки и использования конструкторской документации на литейную оснастку | | | | | | | | |
| ПК-1: Способен выбирать методы исследования, планировать и проводить необходимые эксперименты, интерпретировать результаты и делать выводы в области процессов технологии материалов | | | | | | | | |
| Владеть: | | | | | | | | |
| ПК-1-В1 Навыками подготовки и проведения экспериментальных исследований | | | | | | | | |

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. Введение | | | | | | | |

| | | | | | | | | |
|-----|---|---|----|---------------------------------|---------------------------|--|--|--|
| 1.1 | Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины /Лек/ | 7 | 4 | ПК-1-31 ПК-3-31 | Л1.5Л2.1 | | | |
| 1.2 | Изучение теоретического материала /Ср/ | 7 | 30 | ПК-1-31 ПК-3-31 | Л1.3 Л1.4 Л1.6Л2.2 | | | |
| | Раздел 2. Основы технологической подготовки производства | | | | | | | |
| 2.1 | Основные положения конструкторско-технологической документации /Лек/ | 7 | 4 | ПК-1-31 | Л1.1 Л1.11 | | | |
| 2.2 | Проектирование и конструирование изделий /Лек/ | 7 | 8 | ПК-3-31 | Л1.2 | | | |
| 2.3 | Конструирование литых заготовок /Лек/ | 7 | 8 | ПК-4-31 | Л1.4 | | | |
| 2.4 | Изучение теоретического материала /Ср/ | 7 | 50 | ПК-1-31 | Л1.2 Л1.7 Л1.8 Л1.9 Л1.10 | | | |
| | Раздел 3. Основные принципы конструирования модельных комплектов | | | | | | | |
| 3.1 | Технологическая оснастка в литейном производстве /Лек/ | 7 | 8 | ПК-3-31 | Л1.5 Л1.6 | | | |
| 3.2 | Изучение влияния параметров оснастки на качество отливок /Лаб/ | 7 | 8 | ПК-1-В1 | Л1.10 | | | |
| 3.3 | Изготовление оснастки из различных материалов /Пр/ | 7 | 8 | ПК-4-В1 | Л1.7 | | | |
| 3.4 | Конструирование литейной оснастки и машин /Лек/ | 7 | 8 | ПК-3-31 | Л1.6 | | | |
| 3.5 | Исследование основных характеристик оснастки /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-4-У1 | Л1.5 | | | |
| 3.6 | Конструирование литейной оснастки /Пр/ | 7 | 4 | ПК-4-В1 | Л1.6 | | | |
| 3.7 | Подготовка к аудиторным занятиям (практическим) /Ср/ | 7 | 50 | ПК-1-31 ПК-3-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.4 | | | |
| | Раздел 4. Особенности проектирования технологической оснастки для различных способов литья | | | | | | | |
| 4.1 | Оснастка для изготовления разовых набивных форм /Лек/ | 7 | 8 | ПК-3-31 | Л1.2 | | | |
| 4.2 | Изготовление оснастки из разовых набивных форм /Пр/ | 7 | 4 | ПК-1-У1 ПК-4-В1 | Л1.1 | | | |
| 4.3 | Исследование свойств разовых набивных форм /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-1-В1 | Л1.7 | | | |
| 4.4 | Технологическая оснастка для получения оболочковых форм /Лек/ | 7 | 8 | ПК-3-31 | Л1.6 | | | |
| 4.5 | Исследование оснастки для получения оболочковых форм /Лаб/ | 7 | 4 | ПК-1-В1 | Л1.10 | | | |

| | | | | | | | | |
|------|--|---|----|---|--------------------------------|--|-----|----|
| 4.6 | Изготовление оснастки для получения оболочковых форм /Пр/ | 7 | 4 | ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.10 | | | |
| 4.7 | Технологическая оснастка для литья в кокиль /Лек/ | 7 | 8 | ПК-3-31 | Л1.11 | | | |
| 4.8 | Изготовление оснастки для литья в кокиль /Пр/ | 7 | 8 | ПК-1-У1 | Л1.10 | | | |
| 4.9 | Исследование свойств оснастки для литья в кокиль /Лаб/ | 7 | 8 | ПК-4-В1 | Л1.8 | | | |
| 4.10 | Технологическая оснастка для литья по выплавляемым моделям (ЛВМ) /Лек/ | 7 | 4 | ПК-3-31 | Л1.2 | | | |
| 4.11 | Изготовление оснастки для литья по выплавляемым моделям. Написание контрольной работы /Пр/ | 7 | 6 | ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-У1 | Л1.1 | | КМ1 | Р1 |
| 4.12 | Исследование свойств оснастка для литья по выплавляемым моделям /Лаб/ | 7 | 6 | ПК-3-В1 | Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 | | | |
| 4.13 | Подготовка к аудиторным занятиям /Ср/ | 7 | 22 | ПК-1-31 ПК-1-У1 ПК-1-В1 ПК-3-31 ПК-3-У1 ПК-3-В1 ПК-4-31 ПК-4-У1 ПК-4-В1 | Л1.3 Л1.4 Л1.5 | | | |

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 | КР1 | ПК-1-31;ПК-3-31;ПК-4-31 | Состав технологической оснастки для разных видов (способов) литья. Классификация технологической оснастки: по типу сплава для отливки, по назначению, по серийности производства, по виду (способу) литья, по технологии изготовления литейных форм и стержней, по материалу оснастки, по степени механизации и автоматизации технологических процессов. Влияние параметров оснастки на качество отливок. Способы конструирования оснастки. Состав оснастки и назначение ее элементов. Требования к оснастке (с учетом серийности производства отливок): точность, долговечность, ремонтоспособность, качества отпечатка в форме и др. Конструкции моделей. Изготовление модельных комплектов. Материалы для моделей и стержневых ящиков. |

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 | Курсовая работа | ПК-1-У1;ПК-1-В1;ПК-3-У1;ПК-3-В1;ПК-4-У1;ПК-4-В1 | Подготовка технологической документации для изготовления отливки |

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

Экзаменационный билет состоит из трех вопросов, относящихся к следующим темам:

1. Теоретический вопрос на знание основных понятий
2. Технология изготовления оснастки
3. Чертеж отливки для которой необходимо выбрать технология изготовления

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

- 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 | Гибшман Е. Е., Белоголовый А. А., Киреев В. В., Петров А. И. | Канал Москва-Волга. Мосты и дороги. 1932-1937 гг.: проектно-конструкторская и технологическая документация | Электронная библиотека | Москва, Ленинград: Государственное издательство строительной литературы, 1941 |
| Л1.2 | Белов В. Д., Пикунов М. В., Тен Э. Б., др., Белов В. Д. | Литейное производство: учебник | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2015 |
| Л1.3 | Батышев А. И., Батышев К. А., Белов В. Д., др., Батышев А. И. | Новые технологии и материалы в литейном производстве: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. 'Литейное пр-во черных и цветных металлов' | Библиотека МИСиС | М.: Изд-во МГОУ, 2009 |
| Л1.4 | Севрюков Н. Н., Кузьмин Б. А., Челищев Е. В. | Общая металлургия: Учебник для студ. вузов спец. 'Металлургия цветных металлов' и 'Литейное производство черных и цветных металлов' | Библиотека МИСиС | М.: Металлургия, 1976 |
| Л1.5 | Курдюмов А. В., Пикунов М. В., Чурсин В. М., Бибиков Е. Л. | Производство отливок из сплавов цветных металлов: Учебник для студ. вузов, обуч. по спец. 'Литейное производство черных и цвет. металлов' | Электронная библиотека | М.: Учеба, 1996 |
| Л1.6 | Михайлов Анатолий Михайлович | Теоретические основы литейного производства: лаб. практикум для студ. спец. 0404 'Литейное производство чер. и цв. металлов и сплавов' | Библиотека МИСиС | М.: Учеба, 1980 |
| Л1.7 | Белов Владимир Дмитриевич, Курдюмов Алексей Васильевич | Технологические основы литейного производства: Разд.: Литье под давлением: учеб. пособие для выполнения дипломного и курсового проектирования для студ. спец. 11.06 | Библиотека МИСиС | М.: Учеба, 1989 |
| Л1.8 | Тен Эдис Борисович, Белов Владимир Дмитриевич, Козлов Леонид Яковлевич | Методические указания к выполнению курсового проекта "Разработка технологического процесса изготовления отливки": Для студ. спец. 11.04 | Библиотека МИСиС | М.: Учеба, 1996 |

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|-------|--|--|------------------------|--|
| Л1.9 | Леушина И. В., Белов В. Д. | Инновации в литейном производстве: учеб. пособие на нем. яз. | Электронная библиотека | М.: Изд-во МИСиС, 2014 |
| Л1.10 | Батышев Александр Иванович, Белов Владимир Дмитриевич, Лактионов Сергей Владимирович, др., Белов Владимир Дмитриевич | Литейные процессы (N 3532): учеб. пособие | Электронная библиотека | М.: [МИСиС], 2019 |
| Л1.11 | Аскамитный А. С. | Волго-Донская водная магистраль: проект 1927-1928 гг.: проектно-конструкторская и технологическая документация | Электронная библиотека | Ростов-на-Дону: Издание Управления Главного Инженерного Строительства Волго-Дона, 1930 |

6.1.2. Дополнительная литература

| | Авторы, составители | Заглавие | Библиотека | Издательство, год |
|------|---|--|------------------------|---|
| Л2.1 | Белов В. Д., Вдовин К. Н., Колокольцев В. М., др., Колокольцев В. М., Ри Х. | Производство чугуновых отливок: учебник для студ. вузов, обуч. по напр. 'Металлургия' и 'Литейное пр-во черных и цветных металлов' | Библиотека МИСиС | Магнитогорск: Магнитог. гос. техн. ун-т, 2009 |
| Л2.2 | Михайлов Анатолий Михайлович | Теоретические основы литейного производства: лаб. практикум для студ. спец. 0404 'Литейное производство чер. и цв. металлов и сплавов' | Электронная библиотека | М.: Учеба, 1980 |

6.3 Перечень программного обеспечения

| | |
|-----|----------------------------------|
| П.1 | SolidWorks Education 1000 CAMPUS |
| П.2 | T-FLEX |
| П.3 | КОМПАС-3D v17 |
| П.4 | Microsoft Office |
| П.5 | Microsoft Excel |
| П.6 | Microsoft PowerPoint |
| П.7 | Moodle |

6.4. Перечень информационных справочных систем и профессиональных баз данных

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

| Ауд. | Назначение | Оснащение |
|-------|-------------------|--|
| А-107 | Лаборатория | верстаки формовочные-бшт, бегуны для приготовления формовочной смеси, бункер хранения формовочной смеси, печи сопротивления, печь индукционная РЕЛТЕК, верстак слесарный, стеллаж хранения моделей и стержневых ящиков, стеллаж с опоками, кладовая хранения шихтовых материалов |
| А-218 | Лаборатория | 8 верстаков, оснащенных 7 бормашинами и ручным слесарным инструментом, печь сопротивления, 2 шкафа для хранения форм, расходных материалов и инструмента |
| А-117 | Учебная аудитория | комплект учебной мебели на 12 рабочих мест, оборудованных микроскопами, микротвердомер, меловая доска |

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| 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

Дисциплина требует значительного объема самостоятельной работы. Отдельные учебные вопросы выносятся на самостоятельную проработку и контролируются посредством текущей аттестации. Качественное освоение дисциплины возможно только при систематической самостоятельной работе, что поддерживается системой текущей и рубежной аттестации.

Для изучения дисциплины в библиотеке вуза должна быть в наличии обязательная и дополнительная учебная литература по рекомендации кафедры.