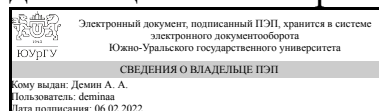


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Институт открытого и  
дистанционного образования



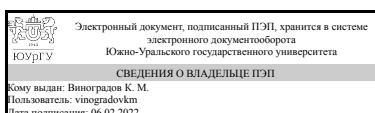
А. А. Демин

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** ФД.01 Художественное литье  
**для направления** 22.03.02 Metallurgy  
**уровень** Бакалавриат  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Техника, технологии и строительство

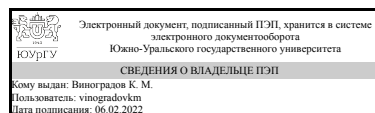
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 22.03.02 Metallurgy, утверждённым приказом Минобрнауки от 02.06.2020 № 702

Зав.кафедрой разработчика,  
к.техн.н., доц.



К. М. Виноградов

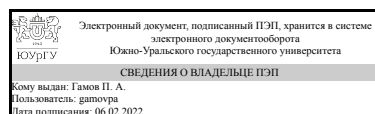
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой



К. М. Виноградов

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



П. А. Гамов

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины — ознакомить будущих специалистов с основами теории и технологии художественного литья. Задачи курса: дать представления об истории развития художественного литья и знания о литейных сплавах для художественных отливок, их свойствах и способах плавки; сформировать практические навыки по литью художественных изделий, контролю качества и финишной обработки художественных отливок.

## Краткое содержание дисциплины

История художественного литья  
Сплавы для художественного литья, их свойства и плавка  
Способы литья художественных изделий  
Контроль качества художественных

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)                                                                                                                 | Планируемые результаты обучения по дисциплине                                                                                                                                                                                                                                         |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общетехнические знания     | Знает: принципиальные схемы устройств и оборудования для художественного литья<br>Умеет: осуществлять обоснованный выбор оборудования для технологий художественного литья<br>Имеет практический опыт: по осуществлению технологических процессов изготовления художественных изделий |
| ОПК-2 Способен участвовать в проектировании технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических и социальных ограничений | Знает: требования к сплавам для изготовления художественных изделий<br>Умеет: определять свойства сплавов для художественного литья<br>Имеет практический опыт: выбора технологии и оборудования для производства художественных отливок                                              |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.19 Механика жидкости и газа,<br>1.О.14 Теоретическая механика,<br>1.О.08.02 Математический анализ,<br>1.О.11 Физическая химия,<br>1.О.16 Детали машин и основы конструирования,<br>1.О.12 Информатика и программирование,<br>1.О.18 Материаловедение,<br>1.О.15 Сопротивление материалов,<br>1.О.25 Введение в направление подготовки,<br>ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы,<br>1.О.08.01 Алгебра и геометрия,<br>1.О.09 Физика, | 1.О.07 Экономика и управление на предприятии,<br>1.О.28 Коррозия и защита металлов,<br>1.О.30 Основы процессов непрерывной разливки металлов и сплавов,<br>1.О.24.05 Термическая обработка металлов,<br>1.О.24.02 Металлургия цветных металлов |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
| 1.О.23 Металлургическая теплотехника,<br>1.О.13.01 Начертательная геометрия,<br>1.О.13.03 Компьютерная графика,<br>1.О.08.03 Специальные главы математики,<br>1.О.10.01 Неорганическая химия,<br>1.О.20 Электротехника и электроника,<br>1.О.13.02 Инженерная графика,<br>1.О.27 Физико-химия металлургических процессов,<br>1.О.10.02 Органическая химия |  |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

| Дисциплина                                   | Требования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1.О.16 Детали машин и основы конструирования | Знает: классификацию, типовые конструкции, критерии работоспособности и надежности деталей и узлов машин; принципиальные методы расчета по этим критериям, основные методы расчетов на долговечность машин и конструкций, трение и износ узлов машин., правила оформления конструкторской документации в соответствии с ЕСКД, Умеет: конструировать узлы машин и механизмов с учетом износостойкости, проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций на основе методов теории упругости., проводить расчеты деталей машин и элементов конструкций аналитическими вычислительными методами прикладной механики, конструировать элементы машин и конструкций с учетом обеспечения прочности, устойчивости и долговечности, выполнять и читать чертежи и другую конструкторскую документацию Имеет практический опыт: расчетов аналитическими методами прикладной механики деталей машин и элементов конструкций, выбора материалов по критериям прочности, долговечности, износостойкости, применения математического и компьютерного моделирования механических систем и процессов |
| 1.О.08.02 Математический анализ              | Знает: объекты математического анализа, применяемые при решении технических задач, методы математического анализа, применяемые для построения и исследования математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные математические методы, применяемые в исследовании профессиональных проблем, основные математические методы Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения, применять методы математического анализа для построения и исследования математических                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |

|                                          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                          | <p>моделей, использовать основные математические понятия в профессиональной деятельности, принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности Имеет практический опыт: навыками систематизации информации, преобразования объектов математического анализа, решения задач методами математического анализа, решения задач методами математического анализа</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.О.12 Информатика и программирование    | <p>Знает: современные программные продукты , способы получения и обработки информации из различных источников;,, основные технические средства приема преобразования и передачи информации;,, последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач<br/>Умеет: участвовать в проектировании технических объектов, работать с информацией в глобальных компьютерных сетях, интерпретировать, структурировать и оформлять информацию в доступном для других виде;,, работать с компьютером как средством обработки и управления информацией Имеет практический опыт: работы в современных программных продуктах, работы в современных программных продуктах, работы с основными способами и средствами получения, хранения, переработки информации, работы с компьютером</p>                                                                                                                                                                                                                                            |
| 1.О.25 Введение в направление подготовки | <p>Знает: структуру и процесс образования в университете, правила внутреннего распорядка и поведения, основы системного подхода; последовательность и требования к осуществлению поисковой и аналитической деятельности для решения поставленных задач, Основные положения техники безопасности в лабораториях университета, историю науки, историю развития металлургии, роль производства металлов в развитии экономики страны Умеет: правильно организовывать учебный процесс, анализировать и систематизировать, и синтезировать информацию, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении профессиональной деятельности, работать с литературой Имеет практический опыт: знакомства с кафедрами и их оборудованием, владеет навыками поиска информации и практической работы с информационными источниками; владеет методами принятия решений, применения современных информационных технологий , владеет навыками поиска информации и практической работы с</p> |

|                                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                | информационными источниками; владеет методами принятия решений                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 1.О.27 Физико-химия металлургических процессов | <p>Знает: основные теоретические положения и законы химической термодинамики; физико-химические основы процессов образования и диссоциации оксидов, сульфидов, карбонатов; термодинамические характеристики металлических и оксидных расплавов; равновесные и неравновесные электрохимические процессы; основы химической кинетики, катализа и физико-химические основы реакций горения; физико-химические основы поверхностных явлений; особенности взаимодействия металлов со шлаками и газами; физико-химические основы процессов получения различных металлов и сплавов; физико-химические основы реакций окисления-восстановления, методы рафинирования металлов и другие процессы; физико-химические методы исследования свойств расплавов, основы методик физико-химических расчетов</p> <p>Умеет: объяснять сущность реальных металлургических процессов с помощью основных теоретических положений и законов физической химии; выбирать исходное сырьё и способ производства конкретного металла и сплава; анализировать процессы, протекающие при производстве металлов и сплавов, и их влияние на получение качественной продукции, проводить расчеты и делать выводы при решении инженерных задач</p> <p>Имеет практический опыт: расчета основных термодинамических, кинетических и электрохимических параметров реакций, проходящих в металлическом расплаве; знаниями процессов, проходящих в расплавах металлов и сплавов; проведения работ по легированию и модифицированию жидких металлов, выполнения физико-химических расчетов</p> |
| 1.О.14 Теоретическая механика                  | <p>Знает: основные законы классической механики; теорию и методы расчета кинематических параметров движения механизмов; методы решения статически определенных задач, связанных с расчетом сил взаимодействия материальных объектов; теорию и методы решения задач динамики на базе основных законов и общих теорем ньютоновской механики, принципов аналитической механики и теории малых колебаний, фундаментальные понятия кинематики и кинетики, основные законы равновесия и движения материальных объектов, сведения по теоретической механике, необходимые для применения в конкретной предметной области при изготовлении металлургической продукции</p> <p>Умеет: строить</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                        |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|----------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                        | <p>математические модели механических явлений и процессов; анализировать и применять знания по теоретической механике при решении конкретных практических задач, моделирующих процессы и состояния объектов, изучаемых в специальных дисциплинах теоретического и экспериментального исследования, применять законы механики, составлять математические модели (уравнения), решающие ту или иную задачу механики, решать типовые задачи кинематики, статики и динамики и анализировать полученный результат, использовать математические и физические модели для расчета характеристик деталей и узлов металлургической продукции Имеет практический опыт: владения методами теоретического исследования механических явлений и процессов, методами моделирования задач механики, умением решать созданные математические модели, расчета и проектирования технических объектов в соответствии с техническим заданием</p> |
| 1.О.19 Механика жидкости и газа        | <p>Знает: Основные законы равновесия и движения жидких сред, Теоретические основы функционирования гидравлических приводов<br/> Умеет: Описывать гидравлические системы уравнениями на основе законов сохранения, Рассчитывать параметры потоков в технологических трубопроводах Имеет практический опыт: получения практических результатов на основе гидравлических расчетов, выбора эффективных и безопасных технических средств и технологий</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| 1.О.10.02 Органическая химия           | <p>Знает: опасность органических соединений для окружающей среды и человека, теорию строения органических соединений, зависимость химических свойств органических веществ от их состава и строения Умеет: предсказывать химические свойства органического вещества по его составу и строению, моделировать результат органических реакций в зависимости от условий, определять реакционные центры в молекулах органических соединений, записывать уравнения органических реакций в молекулярной и структурной формах. Имеет практический опыт: безопасной работы в лаборатории органической химии, проведения эксперимента с органическими веществами, классификации органических соединений, определения реакционной способности органических соединений в зависимости от условий проведения процесса, пространственного представления строения молекул органических веществ</p>                                         |
| 1.О.08.03 Специальные главы математики | <p>Знает: основные понятия операционного исчисления, гармонического анализа, теории</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |

|                                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                | <p>функций комплексного переменного, способы анализа данных с применением теории вероятностей и математической статистики, базовые понятия, необходимые для решения задач теории вероятностей и математической статистики, освоения других дисциплин и самостоятельного приобретения знаний;</p> <p>источники самостоятельного получения новых знаний по математическим дисциплинам</p> <p>Умеет: применять математические понятия и методы при решении прикладных задач, анализировать данные с применением теории вероятностей и математической статистики, исследовать математические модели на основе объектов теории вероятностей и математической статистики</p> <p>Имеет практический опыт: владения математическими методами для решения задач производственного характера; методами построения математической модели профессиональных задач и интерпретации полученных результатов, применения теории вероятностей и математической статистики, преобразования данных, представленных в виде объектов теории вероятностей и математической статистики</p> |
| 1.О.09 Физика                  | <p>Знает: физическую интерпретацию основных природных явлений и производственных процессов, главные положения и содержание основных физических теорий и границы их применимости</p> <p>Умеет: выявлять, формулировать и объяснять естественнонаучную природу природных явлений и производственных процессов, производить расчет физических величин по основным формулам с учетом применяемой системы единиц</p> <p>Имеет практический опыт: владения физической и естественно-научной терминологией, применения физических законов и формул для решения практических задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| 1.О.13.03 Компьютерная графика | <p>Знает: Основы проекционного черчения; правила выполнения чертежей, схем и эскизов по специальности; структуру и оформление конструкторской, технологической документации в соответствии с требованиями стандартов., принципы работы современных информационных технологий , современные информационные технологии и прикладные аппаратно-программные средства</p> <p>Умеет: Читать технические чертежи; выполнять эскизы деталей и сборочных единиц; оформлять проектно-конструкторскую, технологическую и техническую документацию в соответствии с требованиями стандартов., использовать компьютерную графику для решения задач профессиональной деятельности, решать научно-исследовательские задачи при осуществлении</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|                                      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                      | <p>профессиональной деятельности с применением современных информационных технологий и прикладных аппаратно-программных средств</p> <p>Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, компьютерной графики, использования и работы с современными программами</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| 1.О.11 Физическая химия              | <p>Знает: основные закономерности физико-химических процессов, базовые понятия физической химии и закономерности химических процессов</p> <p>Умеет: решать частные задачи, моделирующие реальные процессы и делать выводы, проводить простые операции (схем процессов, первичного анализа результатов и т.п.), воспроизводить основные понятия физической химии, химической технологии и закономерностей химических процессов</p> <p>Имеет практический опыт: владения основными понятиями, методами расчета и оформления решения полученных заданий, работы с учебной литературой по физической химии, структурировать материал, выделять главную мысль, формировать смыслы базовых химических понятий</p>                                                                                                                                                                                        |
| 1.О.20 Электротехника и электроника  | <p>Знает: возможные опасности при работе с электротехникой, особенности выполнения цепочечных расчетов, основные законы электротехники; принципы построения и функционирования электрических цепей; основные типы, принципы построения и функционирования электро-оборудования и электрических приборов, особенности их применения</p> <p>Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, разрабатывать алгоритмы расчета электрических цепей; применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических цепей, электро-оборудования и электрических приборов; правильно выбирать для своих применений необходимое электро-оборудование и электрические приборы</p> <p>Имеет практический опыт: разработки безопасных электрических схем, чтения электрических схем, владения методами теоретического и экспериментального исследования в электротехнике</p> |
| 1.О.23 Metallургическая теплотехника | <p>Знает: Способы проектирования металлургических процессов и агрегатов с учетом снижения расхода энергии и увеличения эффективности их работы, Способы решения задач по тепловым расчетам металлургических процессов и агрегатов</p> <p>Умеет: Сравнивать металлургические процессы и агрегаты с учетом снижения тепловых потерь при их работе,</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |



|                                    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                    | <p>Применять методы моделирования, математического анализа и общетехнические знания для решения теплотехнических задач</p> <p>Имеет практический опыт: Теплотехнических расчётов, Расчета теплотехнических характеристик металлургических процессов и агрегатов</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.О.13.02 Инженерная графика       | <p>Знает: Принципы графического изображения деталей и узлов, основные методы получения изображения, классификацию конструкторской документации и основные положения ГОСТов ЕСКД при оформлении чертежей различного типа. Умеет: Читать и составлять графическую и текстовую конструкторскую документацию в соответствии с требованиями стандартов, уметь на практике применять полученные знания и навыки, выполнять чертежи геометрических форм с необходимыми изображениями, надписями, обозначениями, работать с нормативным материалом при оформлении технической документации. Имеет практический опыт: получения определенных графических моделей пространства, основанных на ортогональном и центральном проецировании; выполнения графических работ, решения инженерно-геометрических задач, навыками отображения пространственных форм объекта на плоскость.</p> |
| 1.О.13.01 Начертательная геометрия | <p>Знает: геометрические фигуры и их изображения на чертежах в 3-х проекциях, методы проецирования геометрических фигур Умеет: анализировать, составлять и применять техническую документацию и изображения на чертежах в 3-х проекциях, анализировать форму предметов в натуре и по чертежам Имеет практический опыт: анализа пространственных объектов на чертежах, решения метрических задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| 1.О.15 Сопротивление материалов    | <p>Знает: теоретические положения, лежащие в основе расчетов на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; виды простого и сложного сопротивления элементов конструкций; существующие методы стандартных испытаний для определения механических свойств материалов; сущность процессов и явлений, возникающих при деформировании материалов; классические теории прочности и критерии пластичности материалов, область применимости методов расчета на прочность и жесткость, методы расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при растяжении-сжатии, кручении и изгибе, взаимосвязь данной дисциплины с другими инженерными дисциплинами Умеет: проводить расчеты на прочность, жёсткость и устойчивость элементов конструкций; подбирать</p>                                                                                              |

|                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|-------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                               | <p>и использовать справочную литературу, необходимую для проведения инженерных расчетов; выбирать и применять соответствующие теории прочности при проектировании и расчете элементов конструкций; проводить расчеты элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, а также в условиях циклического и динамического характера нагружения изделий, правильно выбирать расчетные схемы для реальных конструкций, строить эпюры внутренних силовых факторов, определять напряжения и деформации в фермах, валах и балках и рассчитывать данные элементы конструкций на прочность и жесткость, совершенствовать свои знания и навыки расчетов стержневых конструкций при простых видах нагружения в соответствии с характером своей профессиональной деятельности Имеет практический опыт: проведения инженерных расчетов на прочность и жесткость элементов конструкций, работающих на растяжение и сжатие, сдвиг, кручение, изгиб; навыками расчета элементов конструкций при простых и сложных видах сопротивления, в том числе, находящихся в условиях циклического или динамического характера нагружения элементов конструкций; навыками определения основных характеристик прочности, пластичности и упругости материалов, применения стандартных методов расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций при решении конкретных инженерных задач, расчета на прочность и жесткость стержневых конструкций, работы с нормативной документацией, касающейся расчета на прочность и жесткость элементов конструкций</p> |
| 1.О.08.01 Алгебра и геометрия | <p>Знает: объекты линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые при решении технических задач, методы линейной алгебры и аналитической геометрии, применяемые для построения и анализа математических моделей объектов профессиональной деятельности, основные методы решения типовых задач линейной алгебры и аналитической геометрии Умеет: анализировать условие поставленной задачи с целью выявления применимости имеющихся знаний и умений для ее решения; использовать язык и символику линейной алгебры и аналитической геометрии для исследования свойств объектов из различных областей деятельности, применять изученные свойства объектов линейной алгебры и аналитической геометрии для решения задач с практическим содержанием, выбирать методы и алгоритмы</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |

|                                                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                                     | <p>решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии; использовать математический язык и математическую символику Имеет практический опыт: владеет методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии., поиска и освоения необходимых для решения задачи новых знаний, методами решения задач линейной алгебры и аналитической геометрии</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| 1.О.10.01 Неорганическая химия                      | <p>Знает: элементарные и сложные вещества. химические реакции, основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы Умеет: принимать обоснованные решения, выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, использовать основные понятия, законы и модели термодинамики, химической кинетики, переноса тепла и массы Имеет практический опыт: расчетов по уравнениям химических реакций, использования теории и практики для решения инженерных задач</p>                                                                                                                                                                                                                                                          |
| ФД.02 Экологически чистые металлургические процессы | <p>Знает: экологически чистые металлургические процессы, современные проблемы металлургических производств , основы экономики, экологии, сопротивления материалов и деталей машин, металлургической теплотехники Умеет: применять методы моделирования, математического анализа, подбирать режимы работы металлургических технологий с учетом снижения экологической нагрузки, решать стандартные профессиональные задачи с учетом экономических, экологических, социальных и других ограничений Имеет практический опыт: применения методов моделирования и математического анализа для оценки эффективности технологических процессов, в оценке эффективности металлургических технологий, в проектировании металлургических процессов с учетом экологических ограничений</p> |
| 1.О.18 Материаловедение                             | <p>Знает: материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований , материалы для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, макроструктура материалов, свойства материалов и сплавов Умеет: выбирать эффективные и безопасные технические средства и технологии, осуществлять выбор материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований и охраны окружающей среды, Анализировать качество материалов, применять фундаментальные общинженерные знания в профессиональной деятельности Имеет практический опыт: выбора материалов для изделий различного назначения с</p>                                                                                              |

|  |                                                                                                                                                                                                                                         |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | учетом эксплуатационных требований, выбора материалов для изделий различного назначения с учетом эксплуатационных требований, Работы с материаловедческим оборудованием, использования соответствующих диаграмм и справочных материалов |
|--|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 12,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                                           | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------|------------------------------------|
|                                                                              |             | Номер семестра                     |
|                                                                              |             | 7                                  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                                                | 72          | 72                                 |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                                                   | 8           | 8                                  |
| Лекции (Л)                                                                   | 6           | 6                                  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)   | 0           | 0                                  |
| Лабораторные работы (ЛР)                                                     | 2           | 2                                  |
| <i>Самостоятельная работа (СРС)</i>                                          | 59,75       | 59,75                              |
| с применением дистанционных образовательных технологий                       | 0           |                                    |
| Подготовка к зачету                                                          | 31,75       | 31.75                              |
| Реферат к разделу 1 "История художественного литья"                          | 7           | 7                                  |
| Реферат к разделу 3 "Способы литья художественных изделий"                   | 7           | 7                                  |
| Реферат к разделу 2 "Сплавы для художественного литья, их свойства и плавка" | 7           | 7                                  |
| Реферат к разделу 4 "Контроль качества художественных отливок"               | 7           | 7                                  |
| Консультации и промежуточная аттестация                                      | 4,25        | 4,25                               |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)                                     | -           | зачет                              |

#### 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                       | Объем аудиторных занятий по видам в часах |     |    |    |
|-----------|--------------------------------------------------------|-------------------------------------------|-----|----|----|
|           |                                                        | Всего                                     | Л   | ПЗ | ЛР |
| 1         | История художественного литья                          | 0,5                                       | 0,5 | 0  | 0  |
| 2         | Сплавы для художественного литья, их свойства и плавка | 2                                         | 2   | 0  | 0  |
| 3         | Способы литья художественных изделий                   | 5                                         | 3   | 0  | 2  |
| 4         | Контроль качества художественных отливок               | 0,5                                       | 0,5 | 0  | 0  |

##### 5.1. Лекции

| № | № | Наименование или краткое содержание лекционного занятия | Кол- |
|---|---|---------------------------------------------------------|------|
|---|---|---------------------------------------------------------|------|

| лекции | раздела |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | во часов |
|--------|---------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|
| 1      | 1       | Художественное и ювелирное литьё: сущность процесса, требования, классификация, ажурные, архитектурные, кабинетные, скульптурные художественные отливки, особенности ювелирных отливок. Художественное литьё из чугуна и сплавов меди, ювелирные отливки из сплавов золота и серебра.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 0,5      |
| 2      | 2       | Классификация литейных сплавов для художественных и ювелирных изделий. Высокофосфористые, древесноугольные чугуны для художественного литья. Сплавы на основе меди: бронза, латунь. Художественные и ювелирные отливки из серебра и золота.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2        |
| 3      | 3       | Литьё в песчано-глинистые формы для художественного литья: формовочный инструмент и технологическая оснастка. Формовочные материалы и смеси, технологические добавки и припылы, их физико- механические свойства. Способы ручной формовки (с перекидным болваном, с отъёмными частями модели, с подрезкой). Кусковая формовка: сущность процесса, копчение форм, достоинства и недостатки формообразования в кусках, перспективы развития.                                                                                                                                                                                                                | 1        |
| 4      | 3       | Литьё по выплавляемым моделям (ЛВМ) и в керамические формы из огеливаемых суспензий: особенности изготовления и конструкции пресс-форм для художественного и ювелирного литья. Материалы для изготовления пресс-форм. Модельные составы, требования к ним и физико- механические свойства. Монолитные и оболочковые формы. Проблемы и перспективы развития формообразования в производстве художественного и ювелирного ЛВМ. Применение плакированных гелеобразователем материалов в качестве обсыпки и наполнителя керамических форм. Использование Шоу-процесса для ЛВМ. Применение гипсовых форм. "ЭНТИОХ-процесс" для изготовления ювелирных отливок. | 1,5      |
| 5      | 3       | Литьё в кокиль: способы изготовления кокилей, виды и конструктивные особенности кокилей для художественного литья. Применяемые краски кокилей, температурные режимы кокиля и заливки. Другие способы литья в многократные формы.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 0,5      |
| 6      | 4       | Виды брака художественных и ювелирных отливок и причины их образования                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 0,5      |

## 5.2. Практические занятия, семинары

Не предусмотрены

## 5.3. Лабораторные работы

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание лабораторной работы                                                                                                                                                                                                                                             | Кол-во часов |
|-----------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------|
| 1         | 3         | Прогрессивные технологические процессы в художественном литье и ювелирном литье Видеофильмы: «Шоу-процесс изготовления форм для художественного литья»; — «Лазерная обработка материалов для изготовления моделей художественных изделий»; «Шликерное литьё»; «Ювелирное литьё по ЭНТИОХ-процессу». | 2            |

## 5.4. Самостоятельная работа студента

| Выполнение СРС |                                |         |      |
|----------------|--------------------------------|---------|------|
| Подвид СРС     | Список литературы (с указанием | Семестр | Кол- |

|                                                                              | разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |   | во часов |
|------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---|----------|
| Подготовка к зачету                                                          | 1. Литье художественных изделий из металлов, керамики и пластмасс [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / В. К. Дубровин и др.; Юж.- Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088</a> 2. Художественное литье [Текст] : учеб. пособие для вузов по специальности 050501.09 "Профессиональное обучение (металлург. пр-ва)" / В. К. Дубровин ; Юж.-брал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ, 2009-97 с.<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000424037">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000424037</a> | 7 | 31,75    |
| Реферат к разделу 1 "История художественного литья"                          | Литье художественных изделий из металлов, керамики и пластмасс [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / В. К. Дубровин и др.; Юж.- Урал. нос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 7        |
| Реферат к разделу 3 "Способы литья художественных изделий"                   | Литье художественных изделий из металлов, керамики и пластмасс [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / В. К. Дубровин и др.; Юж.- Урал. нос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 7        |
| Реферат к разделу 2 "Сплавы для художественного литья, их свойства и плавка" | 1. Курдюмов, А. В. Производство отливок из сплавов цветных металлов : учебное пособие / А.В. Курдюмов, В.Д. Белов, М.В. Пикунов 3-е изд., перераб. и доп. Москва : МИСИС, 2011. 615 с: электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/47427">https://e.lanbook.com/book/47427</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 7 | 7        |
| Реферат к разделу 4 "Контроль качества художественных отливок"               | Литье художественных изделий из металлов, керамики и пластмасс [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / В. К. Дубровин и др.; Юж.- Урал. нос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ<br><a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSUMETHOD&amp;key=000570088</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 7 | 7        |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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        | Текущий контроль         | Тестовое задание №1               | 5   | 10         | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |
| 2    | 7        | Текущий контроль         | Тестовое задание №2               | 5   | 10         | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |
| 3    | 7        | Текущий контроль         | Тестовое задание №3               | 5   | 10         | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |
| 4    | 7        | Текущий контроль         | Тестовое задание №4               | 5   | 10         | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |
| 5    | 7        | Текущий контроль         | Тестовое задание №5               | 5   | 10         | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |
| 6    | 7        | Текущий контроль         | Тестовое задание №6               | 5   | 10         | Тест состоит из 10 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |
| 7    | 7        | Текущий контроль         | Итоговое тестовое задание         | 70  | 50         | Тест состоит из 50 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |
| 8    | 7        | Промежуточная аттестация | Зачет                             | -   | 60         | Тест состоит из 60 вопросов. За каждый правильный ответ студент получает 1 балл. | зачет            |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------|
| зачет                        | <p>Зачет проводится в форме компьютерного тестирования. В аудитории находится преподаватель и не более 15 человек из числа студентов. Во время проведения зачета их участникам запрещается иметь при себе и использовать средства связи (сотовые телефоны, микрофоны и пр.). Вопросы для подготовки к зачету сгруппированы в два раздела по проверяемым компетенциям: «Способность участвовать в проектировании объектов профессиональной деятельности»; «Способность участвовать в научно- исследовательской работе по видам профессиональной деятельности». Тест состоит из 20 вопросов, позволяющих оценить сформированность компетенций. На ответы отводится 30 минут. Количество попыток 1. На зачете рейтинг студента рассчитывается на основе баллов, набранных обучающимся по результатам текущего контроля и складывается из контрольных мероприятий (КМ) с учетом весовых коэффициентов: <math>R_{тек} = 0,1 * КМ1 + 0,15 * КМ2 + 0,3 * КМ3 + 0,15 * КМ4 + 0,3 * КМ5</math>, плюс бонусные баллы <math>R_b</math> (максимум 15) и промежуточной аттестации (зачет) <math>R_{па}</math>. Рейтинг студента по дисциплине <math>R_d</math></p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|
|  | определяется либо по формуле: $R_d = 0,6 \cdot R_{тек} + R_б + 0,4 \cdot R_{па}$ или (на выбор студента) по результатам текущего контроля и бонусных баллов: $R_d = R_{тек} + R_б$ . Критерии оценивания: – Зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равно 60 %. – Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60 % |  |
|--|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--|

### 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения                                                                                     | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |
|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|---|---|---|---|---|---|---|
|             |                                                                                                         | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| ОПК-1       | Знает: принципиальные схемы устройств и оборудования для художественного литья                          | +    | + | + |   |   | + | + | + |
| ОПК-1       | Умеет: осуществлять обоснованный выбор оборудования для технологий художественного литья                |      | + | + | + |   |   | + | + |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: по осуществлению технологических процессов изготовления художественных изделий |      |   | + |   |   |   | + | + |
| ОПК-2       | Знает: требования к сплавам для изготовления художественных изделий                                     | +    | + | + | + | + |   | + | + |
| ОПК-2       | Умеет: определять свойства сплавов для художественного литья                                            |      | + | + |   |   |   | + | + |
| ОПК-2       | Имеет практический опыт: выбора технологии и оборудования для производства художественных отливок       |      |   | + |   |   |   | + | + |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Специальные способы литья Учеб. пособие к лаб. работам Б. А. Кулаков, О. В. Ивочкина, И. Н. Ермаков, Л. Г. Знаменский; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 61, [1] с. ил.
2. Технология литейного производства. Специальные способы литья [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности "Литейное пр-во черных и цв. металлов" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательский Центр ЮУрГУ, 2010. - 142, [1] с. ил. электрон. версия
3. Кулаков, Б. А. Производство отливок из сплавов цветных металлов: Специальные способы литья Учеб. пособие Б. А. Кулаков, В. К. Дубровин, О. В. Ивочкина; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейн. пр-во; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2000. - 104, [1] с. табл.
4. Дубровин, В. К. Художественное литье [Текст] учеб. пособие для вузов по специальности 050501.09 "Профессиональное обучение (металлург. пр-ва)" В. К. Дубровин ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2009. - 97, [1] с. ил.

#### б) дополнительная литература:

1. Теория и технология цветного литья [Текст] учеб. пособие по направлению 150400 (22.04.02) "Металлургия" Б. А. Кулаков и др.; Юж.-Урал.



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

г) *методические указания для студентов по освоению дисциплины:*

1. Литье художественных изделий из металлов, керамики и пластмасс [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / В. К. Дубровин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ <http://www.lib.susu.ac.ru/fld?base=SUSU METHOD&key=000570088>

из них: *учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:*

1. Литье художественных изделий из металлов, керамики и пластмасс [Электронный ресурс] : учеб. пособие по направлениям 22.03.02 и 22.04.02 "Металлургия" / В. К. Дубровин и др.; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Литейное пр-во ; ЮУрГУ <http://www.lib.susu.ac.ru/fld?base=SUSU METHOD&key=000570088>

### Электронная учебно-методическая документация

| № | Вид литературы            | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
|---|---------------------------|---------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1 | Основная литература       | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Войнич, Е. А. Дизайн ювелирных и декоративных изделий из цветных металлов и сплавов : монография / Е. А. Войнич. Москва : ФЛИНТА, 2016. — 122 с. — ISBN 978-5-9765-2399-9. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/72629">https://e.lanbook.com/book/72629</a>     |
| 2 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Карпенко, В. М. Художественное литье: материалы, технологии, оборудование : монография / В. М. Карпенко. — Минск : Белорусская наука, 2019—. 347 с—. ISBN 978-985-08-2497-7. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/176192">https://e.lanbook.com/book/176192</a> |
| 3 | Дополнительная литература | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Палачев, В. А. Технология художественной обработки материалов. Основы художественной обработки металлов : учебное пособие / В. А. Палачев—. Москва : МИСИС, 2019—. 41 с—. Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/116932">https://e.lanbook.com/book/116932</a>  |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)
2. -ProCAST(бессрочно)
3. -LVMFlow(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -База данных ВИНИТИ РАН(бессрочно)

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

| Вид занятий          | № ауд.       | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий                                                                                                                                                             |
|----------------------|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Лекции               | 108<br>(ПЛК) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. |
| Лабораторные занятия | 108<br>(ПЛК) | Компьютер 15 шт.(Intel(R) Celeron(R) CPU J1800 @ 2.41 GHz, 4,00 ГБ ОЗУ с выходом в Интернет и доступом в портал «Электронный ЮУрГУ»; Компьютер 1 шт. (Intel(R) Core(TM) i7-7700 CPU @ 3.60 GHz, 8,00 ГБ ОЗУ); Интерактивная доска IQBoard PS, Проектор EPSON, наушники с микрофоном Logitech, Монитор-15 шт. |