

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор
по УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.16

Художественное материаловедение

Учебный план: 2026-2027 29.03.04 ИПИ ТХОМ ОО №1-1-16.plx

Кафедра:

50

Технологии художественной обработки материалов и ювелирных изделий

Направление подготовки:
(специальность)

29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки:
(специализация)

Технология художественной обработки материалов

Уровень образования:

бакалавриат

Форма обучения:

очная

План учебного процесса

Семестр (курс для ЗАО)		Контактная работа обучающихся		Сам. работа	Контроль, час.	Трудоёмкость, ЗЕТ	Форма промежуточной аттестации
		Лекции	Практ. занятия				
3	УП	32	32	53	27	4	Экзамен
	РПД	32	32	53	27	4	
4	УП	34	34	49	27	4	Экзамен
	РПД	34	34	49	27	4	
5	УП	16	32	31	29	3	Экзамен, Курсовая работа
	РПД	16	32	31	29	3	
Итого	УП	82	98	133	83	11	
	РПД	82	98	133	83	11	

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.03.04 Технология художественной обработки материалов, утвержденным приказом Минобрнауки России от 18.09.2017 г. № 961

Составитель (и):

доктор технических наук, Заведующий кафедрой

Жукова Любовь
Тимофеевна

Старший преподаватель

Калашникова Елена
Игоревна

кандидат технических наук, Доцент

Пономарева Ксения
Сергеевна

Ассистент

Кириллова Александра
Борисовна

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой технологии художественной
обработки материалов и ювелирных изделий

Жукова Любовь
Тимофеевна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Жукова Любовь
Тимофеевна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области технологии художественной обработки материалов в сфере художественного материаловедения, позволяющие проявить готовность и способность применять знания, умения, личные качества в профессиональной деятельности по выбору материалов для производства изделий из них

1.2 Задачи дисциплины:

- Выявить свойства материалов применяющихся для изготовления художественных и ювелирных изделий
- Систематизировать знания в целях создания новых материалов для художественных и ювелирных изделий.
- Научить производить выбор материалов для художественных и ювелирных изделий

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

Предварительная подготовка предполагает создание основы для формирования компетенций, указанных в п. 2, при изучении дисциплин:

Экология

Физика

Химия

Физико-химические основы материаловедения

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ОПК-2: Способен участвовать в реализации современных технически совершенных технологий по выпуску конкурентоспособных художественных материалов и художественно-промышленных объектов
Знать: современные художественные материалы, методы формообразования изделий основываясь на свойствах материалов для изготовления конкурентоспособной продукции
Уметь: осуществлять выбор материалов и технологий их обработки с учетом физико-механических, эстетических, экологических и экономических показателей
Владеть: методами оценки свойств художественных материалов, по физико-механическим, эстетическим и экономическим параметрам
ОПК-8: Способен использовать аналитические модели при расчете технологических параметров, параметров структуры, свойств художественных материалов и художественно-промышленных объектов
Знать: методику определения и расчета структуры и свойств материала в конкретном художественном изделии
Уметь: оценить свойства материалов и их технологические возможности при проектировании объекта дизайна
Владеть: навыками анализа свойств материалов и художественно-промышленных изделий при создании проекта объекта дизайна
ОПК-10: Способен проводить стандартные и сертификационные испытания художественных материалов и художественно-промышленных объектов
Знать: основные виды испытаний свойств художественных материалов
Уметь: проводить испытания художественных материалов и анализировать полученные данные для определения их физических, механических, химических, технологических, декоративных и оптических свойств, влияющих на качество готовой продукции
Владеть: навыками проведения испытаний художественных материалов по качественным и диагностическим критериям

3 РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Наименование и содержание разделов, тем и учебных занятий	Семестр (курс для ЗАО)	Контактная работа		СР (часы)	Инновац. формы занятий	Форма текущего контроля
		Лек. (часы)	Пр. (часы)			
Раздел 1. Самоцветы для художественных и ювелирных изделий	3					Т
Тема 1. Классификация самоцветов		3		5		
Тема 2. Органоминеральные вещества Практическое занятие: Разновидности янтаря		3	3	5	ИЛ	
Тема 3. Применение минералов Практическое занятие: Выбор камня для художественных и ювелирных изделий.		3	5	5	ГД	
Тема 4. Месторождения камнесамоцветного сырья Практическое занятие: Месторождения самоцветов на территории России		3	5	5	ИЛ	
Раздел 2. Свойства минералов						Т,О
Тема 5. Основная терминология.		3		5		
Тема 6. Физические свойства минералов. Практическое занятие: Сингония и габитус		3	5	4	ИЛ	
Тема 7. Оптические свойства минералов Практическое занятие: Текстура минералов		2	5	4	ИЛ	
Тема 8. Технологические и химические свойства минералов Практическое занятие: Идентификация минерала по его внешним признакам		3	5	5	ИЛ	
Тема 9. Включения в минералах. Практическое занятие: Виды включений в янтаре		3	2	5	ИЛ	
Раздел 3. Синтезирование минералов						О
Тема 10. Основные методы производства синтетических камней Практическое занятие: Структура и свойства синтетических камней.		3	1	5	ИЛ	
Тема 11. Применение искусственных камней и имитаций Практическое занятие: Методы получения синтетических аналогов		3	1	5		
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		32	32	53		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Раздел 4. Свойства керамических материалов	4					О
Тема 12. История развития керамики и керамической технологии. Классификация керамических материалов.		2		3		

Тема 13. Строение керамических материалов. Структура керамики. Характеристика и роль структурных составляющих в керамике. Практическое занятие: Работа с оборудованием и материалами. Техника безопасности при работе с оборудованием, инструментами и материалами		4	3	2		
Тема 14. Текстура, макро- и микроструктура керамики. Практическое занятие: Приготовление материалов.		2	3	2		
Тема 15. Свойства керамических материалов. Механические и упругие свойства. Термомеханические свойства. Теплофизические свойства. Термические свойства. Химическая стойкость. Электрофизические свойства. Правильность формы и точность размеров керамики. Практическое занятие: Формование изделия.		2	6	2		
Тема 16. Физико-химические процессы. Практическое занятие: Предварительная обработка и подготовка изделия к обжигу.		2	2	2		
Тема 17. Добавки к глинам для керамических материалов. Классификация. Природные и искусственные отощители. Плавни (флюсующие материалы). Выгорающие компоненты. Добавки специального назначения.		2	2	2		
Раздел 5. Основные процессы и методы керамической технологии						
Тема 18. Общая последовательность технологических процессов. Назначение и краткая характеристика каждого процесса.		2		4	ИЛ	
Тема 19. Формование керамических изделий. Общие характеристики формовочных систем. Практическое занятие: Формование керамического изделия.		3	6	6		Т
Тема 20. Сушка керамических полуфабрикатов. Стадии процесса сушки. Практическое занятие: Предварительная обработка и подготовка изделия к обжигу.		2	3	4	ИЛ	
Тема 21. Обжиг керамических изделий. Виды. Физико-химические процессы при обжиге. Практическое занятие: Физико-химические процессы при обжиге.		3	2			
Раздел 6. Методы декорирования керамических изделий						
Тема 22. Ангобирование керамических изделий. Ангобы и их назначение. Практическое занятие: Способы приготовления и нанесения ангобов на поверхность изделий.		2	2	4	ИЛ	Т, Пр

Тема 23. Глазурование керамики. Типы глазурей и их свойства. Способы нанесения глазури на поверхность изделий. Дефекты глазурных покрытий. Практическое занятие: Способы нанесения глазури на поверхность изделий.		2	2	10	ИЛ	
Тема 24. Декорирование керамических изделий. Методы декорирования. Металлизация. Закрепительный обжиг декора. Практическое занятие: Дефекты глазурных покрытий.		2	3	4	ИЛ	
Тема 25. Художественная керамика народов мира.		4		4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		34	34	49		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен)		2,5		24,5		
Раздел 7. Технологии художественной металлургии	5					О
Тема 26. Этапы развития металлургии. Названия, временные промежутки, основные используемые металлы, основные технологические приемы, соответствующие этому периоду.		2	4	4	ИЛ	
Тема 27. Основные принципы художественной обработки металлов. Практическая работа: Физические и химические свойства металлов.		2	4	3	ИЛ	
Тема 28. Современные технологии художественной обработки металлов. Практическая работа: Основное оборудование и физические принципы работы. Процессы, происходящие в металлах при их механической обработке.		2	2	2		
Тема 29. Основы ювелирного литья металла. Процессы, происходящие при литье металлов. Практическая работа: Диаграммы состояния сплавов.		2	4	2		
Тема 30. Перспективные технологии обработки металлов. Аддитивные и субтрактивные методы. Практическая работа: Принципы и основное оборудование аддитивных и субтрактивных методов.		2	4	3		
Тема 31. Принципы совмещения неметаллических материалов с металлами на примерах ДПИ. Практическая работа: Основные физические характеристики материалов, влияющие на их совмещение.		2	4	4		
Раздел 8. Основы моделирования изделий ДПИ						
Тема 32. Этапы моделирования изделий ДПИ. Использование 3Д инструментов на этапах проектирования изделий ДПИ. Практическая работа: Использование 3Д инструментов на этапах моделирования изделий ДПИ.		2	2	5	ИЛ	О
Тема 33. Субтрактивные способы моделирования. Практическая работа: Основные приемы субтрактивной обработки материала.		2	6	4	ИЛ	

Тема 34. Аддитивные способы моделирования. Практическая работа: Основные приемы аддитивной обработки материала.			2	4	ИЛ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)		16	32	31		
Консультации и промежуточная аттестация (Экзамен, Курсовая работа)		4,5		24,5		
Всего контактная работа и СР по дисциплине		189,5		206,5		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Целью курсового проектирования является разработка художественного образа, выбор материала и технологии изготовления для объекта дизайна (художественного или ювелирного изделия), закрепление полученных знаний по дисциплине, развитие творческих способностей студентов и углубление специальной подготовки.

Задачами курсового проектирования по художественному материаловедению являются:

- обоснование выбранной темы, формулировка цели и задач проекта;
- изложение исторических вопросов развития объекта дизайна по избранной теме;
- выполнение анализа аналогов и прототипов;
- описание творческого замысла и художественного образа проектируемого объекта дизайна, а также подходы к их реализации в проекте;
- описание творческих этапов создания объекта дизайна;
- описание композиционного решения объекта дизайна;
- описание стилистических особенностей проектируемого изделия;
- описание условий, в которых могут быть размещены проектируемые изделия (образ изделия на модели; изделие в интерьере);
- выбор материалов для изготовления проектируемого объекта дизайна;
- выбор технологии для изготовления проектируемого изделия;
- формулировка выводов о значимости спроектированного изделия, возможность применения в производстве;
- создание графического материала проекта (объемная прорисовка модели в цвете);
- создание чертежей проектируемого объекта дизайна (детализованные, сборочные).

4.2 Тематика курсовой работы (проекта): 1. Художественное или ювелирное изделия из самоцветов

2. Художественное или ювелирное изделия из металлических материалов

3. Художественное или ювелирное изделия из художественного стекла

4. Художественное или ювелирное изделия из керамики

5. Сочетание разнородных материалов в художественном или ювелирном изделии

4.3 Требования к выполнению и представлению результатов курсовой работы (проекта):

Работа выполняется индивидуально, с использованием литературных источников информации, проектных компьютерных программ.

Результаты представляются в виде пояснительной записки, объемом 20-25 печатных листов. Курсовая работа выполняется на одной стороне листа белой бумаги формата А4. Иллюстрированный материал (таблицы, схемы, диаграммы и т.п.) при необходимости можно выполнять на листах большего формата. Текст печатается полуторным интервалом нормальным шрифтом черного цвета. Размер шрифта – 14 (Times New Roman).

Правильно оформленная курсовая работа должна включать в себя:

1. Титульный лист;
2. Задание на курсовую работу;
3. Содержание;
4. Введение;
5. Проектно-художественная часть:
 - Исторический анализ проектируемого изделия;
 - Рассмотрение аналогов (прототипов) проектируемого изделия;
 - Художественный образ проектируемого изделия;
 - Композиционное решение проектируемого изделия;
 - Стилистические особенности проектируемого изделия.
6. Конструкторско-технологическая часть:
 - Обоснование выбора материалов проектируемого изделия;
 - Выбор технологии изготовления проектируемого изделия;
 - Особенности сборки проектируемого изделия и его функциональное назначение.
7. Заключение;
8. Список литературы;
9. Приложения;

-графическую часть, отражающую все этапы проектирования изделия (цветные эскизы на формате А4 с текстурной и фактурной проработкой или 3Д-моделирование;

-сборочные и детализовочные чертежи, отвечающие требованиям ЕСКД и ЕСТДс использованием программного обеспечения КОМПАС или AutoCAD).

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

5.1 Описание показателей, критериев и системы оценивания результатов обучения

5.1.1 Показатели оценивания

Код компетенции	Показатели оценивания результатов обучения	Наименование оценочного средства
ОПК-2	Объясняет возможность использования материала в конкретном изделии в зависимости от его технологических свойств Соотносит возможности материала с технологией формообразования изделий, в зависимости от его свойств Выбирает оптимальный материал и технологические режимы обработки, методики формообразования изделий, основываясь на свойствах художественного материала (металла, камня, керамики, стекла)	Вопросы для устного собеседования Практическое задание Практическое задание
ОПК-8	Описывает свойства материала и особенности его структуры Производит выбор материала в зависимости от вида изделия Исследует свойства материала с целью выбора наиболее технологичного метода его обработки	Вопросы для устного собеседования Практическое задание Практическое задание
ОПК-10	Определяет методы диагностики материала и его свойств Оценивает функционал лабораторного оборудования для определения свойств материалов Рассматривает свойства материала по физическим и декоративным свойствам	Вопросы для устного собеседования Практическое задание Практическое задание

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию.	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.
4 (хорошо)	Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки.	Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.
3 (удовлетворительно)	Ответ неполный, основанный только на лекционных материалах. При понимании сущности предмета в целом – существенные ошибки или пробелы в знаниях сразу по нескольким темам, незнание (путаница) важных терминов.	Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.
2 (неудовлетворительно)	Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.	Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.

5.2 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

5.2.1 Перечень контрольных вопросов

№ п/п	Формулировки вопросов
Семестр 3	
1	Перечислите свойства минералов.
2	Что такое самоцветы, назовите группы.
3	Назовите физические свойства минералов.
4	Назовите механические свойства минералов.
5	Что такое технологические свойства минералов?
6	Назовите оптические свойства минералов.
7	Что такое горная порода? Перечислите виды и свойства.
8	Что значит синтетические камни? Определение, способы изготовления.
9	Что называется органоминеральными материалами для художественных изделий.
10	Назовите синтетические камни, не имеющие природных аналогов
11	Что такое имитация драгоценных камней? Назовите примеры
12	Что такое драгоценные камни? Определение, примеры.
13	Что такое поделочные камни? Определение, примеры.
14	Что такое полудрагоценные камни? Определение, примеры.
15	Дайте определение сингонии и габитусу, перечислите виды.
16	Назовите разновидности включений в минерале.
17	Что такое спайность и излом минерала?
18	Назовите виды трещин в камнесамоцветном сырье и природу их происхождения.
19	Что такое текстура минерала? Перечислите виды.
20	Назовите виды блеска минерала.
Семестр 4	
21	Обжиг керамических изделий. Виды обжига.
22	Определение понятия «керамика». Классификация керамики по характеру структуры.
23	Фарфоровая схема обжига.
24	Классификация керамики по эксплуатационно-отраслевому признаку.
25	Структура керамики. Характеристика и роль структурных составляющих в керамике.
26	Назовите технологические свойства керамики.
27	Дайте определение и перечислите основные термические свойства керамики.
28	Влияние пористости на эксплуатационные свойства керамики.
29	Коэффициент термического расширения. Определение. Роль в производстве керамических изделий.
30	Фаянсовая схема обжига.
31	Определение понятия «глазурь». Классификация глазурей.
32	Представьте последовательность основных операций керамической технологии.
33	Что такое отощающие добавки? Определение, примеры.
34	Что такое флюсующие добавки? Определение, примеры.
35	Перечислите основные виды формования керамических изделий и дайте им краткую характеристику.
36	Формование керамических изделий методом пластического-формования. Определение, виды.
37	Формование керамических изделий методом литья. Определение, виды.
38	Способы нанесения глазурей на поверхность керамических изделий.
39	Ангобирование керамических изделий.
40	Методы декорирования керамических изделий.
Семестр 5	
41	Этапы развития металлургии. Названия, временные промежутки, основные используемые металлы, основные технологические приемы, соответствующие этому периоду. (Пояснение провести на примерах археологических находок)
42	Медный век. Характеристика данного этапа развития цивилизации. Временные промежутки, основные используемые металлы, основные технологические приемы, соответствующие этому периоду. (Пояснение провести на примерах археологических находок)

43	Бронзовый век. Характеристика данного этапа развития цивилизации. Временные промежутки, основные используемые металлы, основные технологические приемы, соответствующие этому периоду. (Пояснение провести на примерах археологических находок)
44	Ранний железный век. Характеристика данного этапа развития цивилизации. Временные промежутки, основные используемые металлы, основные технологические приемы, соответствующие этому периоду. (Пояснение провести на примерах археологических находок)
45	Поздний железный век. Характеристика данного этапа развития цивилизации. Временные промежутки, основные используемые металлы, основные технологические приемы, соответствующие этому периоду. (Пояснение провести на примерах археологических находок)
46	Основные принципы художественной обработки металлов.
47	Как металлы подразделяют по температуре плавления?
48	Физические и химические свойства металлов.
49	Что такое сплавы, из чего они состоят. Для чего необходимо создавать сплавы. Основные свойства ювелирных сплавов. Расчет сплава на предложенном примере.
50	Современные технологии художественной обработки металлов. Основное оборудование и физические принципы работы. Процессы, происходящие в металлах при их механической обработке.
51	Основы ювелирного литья металла. Процессы, происходящие при литье металлов. Диаграммы состояния сплавов. Объяснить на примере медно-цинковых сплавов.
52	Перспективные технологии обработки металлов. Аддитивные и субтрактивные методы. Их принципы и основное оборудование, используемое при этом. (объяснить на примерах – картинках).
53	Принципы совмещения неметаллических материалов с металлами на примерах ДПИ. Основные закономерности совмещения материалов. Основные физические характеристики материалов, влияющие на их совмещение.
54	Этапы моделирования изделий ДПИ. Примеры этапов. Стадии проектирования изделий ДПИ. (Привести примеры)
55	Использование 3Д инструментов на этапах проектирования изделий ДПИ. (Привести примеры)
56	Назовите свойства металлов платиновой группы, возможность применения для изделий.
57	Субтрактивные способы моделирования. Характеристика метода. Особенности его применения. Основные приемы субтрактивной обработки материала. (Привести примеры).
58	Аддитивные способы моделирования. Характеристика метода. Особенности его применения. Основные приемы аддитивной обработки материала. (Привести примеры).

5.2.2 Типовые тестовые задания

не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Идентифицировать минерал по внешним признакам.
2. Определить текстуру образца яшмы.
3. Идентифицировать дефект глазурного покрытия по внешним признакам.
4. Назначение режима обжига для керамических изделий.
5. Определить плотность материала методом Архимеда. Провести эксперимент.
6. Определить процентный состав латуни. Провести эксперимент и рассчитать.
7. Определить состав сплава, образующийся при смешении сплавов А и Б.

№ Сплав А, мас.% Сплав Б, мас.%

Cu Ag Au Cu Ag Au

1 30 40 30 10 90 0

2 40 30 30 20 45 35

3 50 10 40 30 40 30

4 60 20 20 40 35 25

5 20 35 45 50 25 25

6 30 60 10 60 15 25

7 40 15 45 10 30 60

8 50 25 25 20 40 40

9 60 10 30 30 45 25

10 20 40 40 40 25 35

5.3 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, владений (навыков и (или) практического опыта деятельности)

5.3.1 Условия допуска обучающегося к промежуточной аттестации и порядок ликвидации академической задолженности

Проведение промежуточной аттестации регламентировано локальным нормативным актом СПбГУПТД «Положение о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся»

5.3.2 Форма проведения промежуточной аттестации по дисциплине

Устная ☒ Письменная ☐ Компьютерное тестирование ☐ Иная ☐

5.3.3 Особенности проведения промежуточной аттестации по дисциплине

В течении семестра выполняются контрольные работы.

Экзаменационный билет состоит из теоретического вопроса и практического задания. Время на подготовку к устному ответу 15 мин, на решение практического задания 15 мин.

Защита курсовой работы проходит в срок установленный преподавателем. Защита курсовой сопровождается презентацией, которая содержит основные выводы о разработке изделия, которые были проведены а также иллюстративный материал. Время на защиту курсовой - 7 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Солнцев Ю. П., Ермаков Б. С., Пирайнен В. Ю., Солнцев Ю. П.	Технология конструкционных материалов	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2017	http://www.iprbookshop.ru/67356.html
Костюк, Ю. Н.	Минералы и горные породы	Ростов-на-Дону, Таганрог: Издательство Южного федерального университета	2019	http://www.iprbookshop.ru/95793.html
Толкачева, А. С., Павлова, И. А., Кашеева, И. Д.	Общие вопросы технологии тонкой керамики	Екатеринбург: Издательство Уральского университета	2018	http://www.iprbookshop.ru/106470.html
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Солнцева, Ю. П.	Материаловедение	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97813.html
Канищев, М. В., Ульев, Л. М.	Введение в аддитивные технологии. Т.1. Обзор основных технологий 3D- печати	Москва: Издательский Дом МИСиС	2023	https://www.iprbookshop.ru/137518.html
Гайнутдинов, Р. Ф., Хамматова, Э. А.	Художественная керамика	Казань: Издательство КНИТУ	2020	https://www.iprbookshop.ru/121083.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Солнцев, Ю. П., Пряхин, Е. И., Воложанина, С. А., Петкова, А. П., Солнцева, Ю. П.	Нанотехнологии и специальные материалы	Санкт-Петербург: ХИМИЗДАТ	2020	http://www.iprbookshop.ru/97818.html
Самченко, С. В., Земскова, О. В., Козлова, И. В.	Художественное материаловедение	Москва: Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ	2017	http://www.iprbookshop.ru/60768.html
Нижибицкий, О. Н.	Художественная обработка материалов	Санкт-Петербург: Политехника	2020	http://www.iprbookshop.ru/94827.html

Сустанов, С. Г.	Кристаллография и минералогия. Определитель минералов по внешним признакам	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2022	https://www.iprbookshop.ru/121971.html
-----------------	---	------------------------	------	---

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Геммологический Институт Америки <https://www.gia.edu/>
2. Геммологический институт <http://gemology-edu.ru/>
3. Пробирный надзор РФ <http://www.probpalata.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

Microsoft Windows

MicrosoftOfficeProfessional

6.4 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Аудитория	Оснащение
Лекционная аудитория	Мультимедийное оборудование, специализированная мебель, доска
Учебная аудитория	Специализированная мебель, доска