

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.08

Методология изготовления ювелирных изделий

Учебный план: 2024-2025 29.03.04 ИПИ ТОДКиМ ОО №1-1-15.plx

Кафедра: **50** Технологии художественной обработки материалов и ювелирных изделий

Направление подготовки:
(специальность) 29.03.04 Технология художественной обработки материалов

Профиль подготовки:
(специализация) Технология обработки драгоценных камней и металлов

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				
5	УП	17	51	109,75	2,25	Зачет, Курсовая работа
	РПД	17	51	109,75	2,25	
Итого	УП	17	51	109,75	2,25	
	РПД	17	51	109,75	2,25	

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

Составитель (и):

кандидат педагогических наук, Доцент

Бызова Анна Андреевна

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 изготовления ювелирных изделий из металла.

1.2 Задачи дисциплины:

- Показать этапы проектирования и составления технологического маршрута;
- Раскрыть основные принципы и методы ювелирной методологии;
- Рассмотреть современные методы изготовления ювелирных изделий из различных материалов;
- Раскрыть особенности проектирования и изготовления ювелирных изделий.

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Химия

Физика

Физика цвета и психология восприятия

Живопись и цветоведение

Скульптура и лепка

Технический рисунок ювелирных изделий

Основы композиции при создании ювелирных изделий

История искусств

Художественные приемы и материалы для ювелирных изделий

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

ПК-3: Способен разработать технологический цикл изготовления продукции из драгоценных камней и металлов в зависимости от функционального назначения изделий и предъявляемых к ним физико-механических, технологических, эстетических и эргономических свойств

Знать: принципы изготовления, методы формообразования и способы декорирования и ювелирных изделий из драгоценных камней и металлов

Уметь: формировать параметры и последовательность технологических режимов и переходов обработки различных драгоценных камней и металлов

Владеть: навыками обработки материалов, расчета технологических показателей при изготовлении изделий их драгоценных камней и металлов

ПК-2: Способен подобрать оптимальные материалы, эффективные технологии, оборудование, оснастку и инструмент для изготовления заготовок, деталей и изделий любой сложности из драгоценных камней и металлов

Знать: классификацию оборудования, методов обработки материалов, критерии оценки конструктивных, эксплуатационных и технологических свойств ювелирных изделий из драгоценных камней и металлов

Уметь: определить технологию изготовления и применяемое оборудование по эстетическим и эргономическим параметрам изделия из драгоценных камней и металлов

Владеть: навыками работы на различном оборудовании, применяемом для изготовления и декорирования ювелирных изделий из драгоценных камней и металлов

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. Типология ювелирных изделий из металла	5					С, КПр, ДЗ
Тема 1. Классификация металлов и их сплавов, свойства. Виды ювелирных изделий из различных металлов		9		12	ИЛ	
Тема 2. Основные операции обработки металла: заготовительные операции, волочение, прессование, прокатка. Обработка резанием, давлением. Сборочные операции.		2	2		ИЛ	
Тема 3. Выбор материала и основных заготовительных операций для ювелирного изделия. Выбор оборудования и инструментов для изготовления заготовки из металла				6	НИ	
Раздел 2. Основные приемы декоративной отделки изделий из металла						КПр
Тема 4. Оборудование и инструменты для отделочных операций ювелирных изделий. Практическое занятие: Выбор оборудования и инструмента для отделки изделия из металла		2	2	6	НИ	
Тема 5. Отделочные операции ювелирных изделий: галтование, крацование, пескоструйная обработка, шлифование, полирование. Практическое занятие: Отделочные операции ювелирного изделия			4	20	НИ	
Раздел 3. Методология изготовления ювелирных изделий из металла. Основные понятия о производственных процессах						КПр
Тема 6. Изготовление ювелирных изделий методом литья. Классификация способов литья. Технология литья по выплавляемым моделям. Виды дефектов отливок. Практическое занятие: создание мастер- модели			18	20	НИ	
Тема 7. Виды филигранных изделий. Основные элементы сканного узора. Технология изготовления филигранных изделий. Практическое задание: операции изготовления филигранных изделий			21	20	НИ	
Раздел 4. Технология нанесения декоративных покрытий металлов					КПр	
Тема 8. Методы нанесения декоративных покрытий. Технология подготовки поверхности под покрытие. Эмалирование. Гравирование изделий	4	2	17	НИ		

Тема 9. Химические методы декоративно-отделочной обработки металлов. Химическое травление, химическое осаждение металлов, оксидирование металлов, патинирование, чернение. Практическое задание: типовой технологический процесс изготовления изделия		2	8,75	НИ	
Итого в семестре (на курсе для ЗАО)	17	51	109,75		
Консультации и промежуточная аттестация (Зачет, Курсовая работа)	2,25				
Всего контактная работа и СР по дисциплине		70,25	109,75		

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

4.1 Цели и задачи курсовой работы (проекта): Цель: Закрепление и применение на практике полученных знаний по дисциплине, углубление специальной подготовки.

Задачи:

1. Использование методов и способов проектирования.
2. Выбор методов и способов изготовления ювелирных изделий из металла, анализ и выбор оборудования.
3. Составление технологического маршрута.
4. Изготовление ювелирного изделия.

4.2 Тематика курсовой работы (проекта):

- Проектирование и изготовление кольца из драгоценных металлов.
- Проектирование и изготовление аксессуара для волос из драгоценных металлов.
- Проектирование и изготовление портсигара из разнородных материалов.
- Проектирование и изготовление объекта малой пластики методом литья по выплавляемым моделям.

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

Содержание курсовой работы:

1. Обоснование выбора материала для изготовления объекта дизайна.
2. Определение типа производства и обоснование выбора технологии изготовления объекта дизайна.
3. Определение типа производства и разработка технологического процесса изготовления объекта дизайна.
4. Приложение (эскиз изделия в цвете, технический рисунок, сборочный и рабочий чертежи, спецификация, маршрутная карта изготовления объекта дизайна)

Информация о выполненной работе предоставляется в виде отчета, содержащего пояснительную записку и графический материал.

Требования к пояснительной записке:

- объем 15-20 страниц машинописного текста, формат А4, кегель 14, межстрочный интервал 1,0, шрифт Time New Roman. Пояснительная записка и демонстрационные материалы оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 2001 «Отчет по НИР»;
- приложение выполняется в виде графического материала, формат А4 или А3 – эскиз изделия в цвете, технический рисунок, чертежи;
- маршрутно-операционные карты в соответствии с системой ЕСКД РФ (ГОСТ 3.1118-82). Формы и правила оформления маршрутных карт), выполнение с использованием программного обеспечения Kompas, Adode Photoshop.

Пояснительная записка содержит следующие обязательные разделы:

- титульный лист;
- лист задания на курсовую работу;
- реферат;
- нормативные ссылки;
- содержание;
- введение (актуальность темы, цель и задачи работы, основные определения);
- основная часть;
- выводы;
- заключение;
- список литературы;
- приложение.

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

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
ПК-2	Анализирует способы и приемы обработки драгоценных камней и металлов, характеристики и критерии оценки для повышения технологичности их изготовления; перечисляет виды оборудования для изготовления ювелирных изделий	Вопросы устного собеседования
	Рассматривает несколько вариантов технологий изготовления ювелирного изделия, перечисляет и объясняет принцип действия оборудования под каждую операцию	Практико-ориентированные задания
	Рационально использует расходные материалы, проектирует управление на различном оборудовании для изготовления высокохудожественных ювелирных изделий	Практико-ориентированные задания
ПК-3	Категоризирует способы изготовления, методы формообразования и способы декорирования изделий из драгоценных камней и металлов	Вопросы устного собеседования
	Проектирует технические приемы различных режимов художественной обработки металла и изготовления ювелирных изделий в зависимости от заявленных критериев	Практико-ориентированные задания
	Обрабатывает драгоценные материалы с учетом их особенностей; производит расчеты технологических показателей при изготовлении изделий из драгоценных камней и металлов	Практико-ориентированные задания

5.1.2 Система и критерии оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания сформированности компетенций	
	Устное собеседование	Письменная работа
5 (отлично)	Полный, исчерпывающий ответ, явно демонстрирующий глубокое понимание предмета и широкую эрудицию в оцениваемой области. Критический, оригинальный подход к материалу. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.	Критическое и разностороннее рассмотрение вопросов, свидетельствующее о значительной самостоятельной работе с источниками. Качество исполнения всех элементов задания полностью соответствует всем требованиям.
4 (хорошо)	<p>Ответ полный, основанный на проработке всех обязательных источников информации. Подход к материалу ответственный, но стандартный. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> <p>Ответ стандартный, в целом качественный, основан на всех обязательных источниках информации. Присутствуют небольшие пробелы в знаниях или несущественные ошибки. Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Все заданные вопросы освещены в необходимой полноте и с требуемым качеством. Ошибки отсутствуют. Самостоятельная работа проведена в достаточном объеме, но ограничивается только основными рекомендованными источниками информации.</p> <p>Работа выполнена в соответствии с заданием. Имеются отдельные несущественные ошибки или отступления от правил оформления работы.</p>
3 (удовлетворительно)	<p>Ответ воспроизводит в основном только лекционные материалы, без самостоятельной работы с рекомендованной литературой. Демонстрирует понимание предмета в целом, без углубления в детали. Присутствуют существенные ошибки или пробелы в знаниях по некоторым темам.</p>	<p>Задание выполнено полностью, но в работе есть отдельные существенные ошибки, либо качество представления работы низкое, либо работа представлена с опозданием.</p> <p>Задание выполнено полностью, но с многочисленными существенными ошибками. При этом нарушены правила</p>

	<p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> <p>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.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	оформления или сроки представления работы.
2 (неудовлетворительно)	<p>Неспособность ответить на вопрос без помощи экзаменатора. Незнание значительной части принципиально важных элементов дисциплины. Многочисленные грубые ошибки.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> <p>Непонимание заданного вопроса. Неспособность сформулировать хотя бы отдельные концепции дисциплины.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p> <p>Попытка списывания, использования неразрешенных технических устройств или пользования подсказкой другого человека (вне зависимости от успешности такой попытки).</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	<p>Отсутствие одного или нескольких обязательных элементов задания, либо многочисленные грубые ошибки в работе, либо грубое нарушение правил оформления или сроков представления работы.</p> <p>Содержание работы полностью не соответствует заданию.</p> <p>Представление чужой работы, плагиат, либо отказ от представления работы.</p>
Зачтено	<p>Обучающийся своевременно и в соответствии с требованиями выполнил практические работы по дисциплине, возможно допуская несущественные ошибки в практических работах.</p> <p>Учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	
Не зачтено	<p>Обучающийся не выполнил (выполнил частично) практические работы, допустил существенные ошибки в практических работах.</p> <p>Не учитываются баллы, накопленные в течение семестра.</p>	

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 5	
1	Какие конечные факторы необходимо принимать во внимание при выборе метода приготовления сплава?
2	На что влияет показатель достоверности химического состава исходных компонентов, при приготовлении драгоценных ювелирных сплавов?
3	Как влияет достоверность химического состава вспомогательных материалов на качество сплавов, получаемых при их использовании?
4	Какие технологические факторы влияют на потери металла при плавке сплава?
5	Какие физико-химические факторы влияют на потери металла при плавке сплава?
6	Какие факторы влияют на окисляемость и угар компонентов сплава при плавке?
7	Какими технологическими методами можно снизить потери компонентов сплава при плавке?

8	Как влияет многократный переплав сплава на качество и свойства получаемых изделий?
9	На какие документы необходимо ориентироваться при расчетах шихт для драгоценных сплавов?
10	Что подразумевается под термином «плавка»?
11	От чего зависит выбор метода плавки?
12	Для чего служат защитные среды и покровные флюсы?
13	Что такое раскисление и модифицирование?
14	Какие факторы необходимо учитывать при определении порядка загрузки шихтовых материалов в плавильный агрегат?
15	Какие температурные значения не должны превышать при плавке, для сплавов на основе золота, серебра, платины и палладия?
16	Какой порядок загрузки шихты, при содержании в сплаве более 80 % компонентов с повышенной летучестью?
17	Какие технологические приемы используются при переплавке золотосодержащих отходов (опилок, стружки и т.п.)?
18	В каком виде рекомендуется использовать медь, при выплавке драгоценных сплавов?
19	Какие металлические изделия относят к ювелирным? Как их подразделяют в зависимости от назначения? Какие металлы используют для каждой из групп?
20	Перечислите и дайте краткую характеристику способов изготовления металлических ювелирных изделий.
21	Что такое лигатура и легирующие элементы? Как и с какой целью они используются?
22	Какими свойствами характеризуются металлы и сплавы, применяемые для изготовления металлических ювелирных изделий?
23	Перечислите физические свойства металлов. Дайте им краткую характеристику.
24	Твердость металла. Методы определения.
25	Перечислите технологические свойства металлов и дайте их краткую характеристику.
26	Литейные свойства. Перечислите и дайте характеристику.
27	Обрабатываемость резанием. Дайте краткую характеристику процесса. Как оценивается обрабатываемость резанием?
28	Как оценивается обрабатываемость давлением? Дайте краткую характеристику процесса.
29	Что такое ковкость и упрочняемость?
30	Как оценивают свариваемость различных металлов и сплавов? Что понимают под надежностью сварного соединения? Что такое паяемость? Виды пайки.
31	Что такое проба? Клеймо? Перечислите их виды. Перечислите способы опробирования изделий. Дайте их краткую характеристику.
32	Золото. Химические и физико-механические свойства. Легирование золота, его сплавы.
33	Серебро. Химические и физико-механические свойства. Легирование серебра, его сплавы.
34	Платина. Химические и физико-механические свойства. Легирование платины, его сплавы.
35	Металлы платиновой группы, их свойства.
36	Медь и сплавы на ее основе. Их свойства.
37	В чем особенности железоуглеродистых сплавов как материалов для изготовления ювелирных изделий?
38	Перечислите основные свойства алюминия, обеспечивающих применение его для изготовления ювелирных изделий.
39	Какие особенности титана и его сплавов позволяют изготавливать из них ювелирные изделия?
40	Перечислите основные свойства магния, обеспечивающих применение его для изготовления ювелирных изделий.
41	Перечислите основные свойства никеля и его сплавов, применяемых для изготовления ювелирных изделий.
42	Назовите металлы, используемые в качестве добавок в сплавы для изготовления ювелирных изделий.
43	Плавка металлов – сущность процесса, плавильное оборудование.
44	Флюсы – виды и их назначения.
45	Литье. Опишите сущность процессов и методы литья металлов.
46	Прокатка металлов. Опишите сущность процессов происходящих при прокатке металла, необходимое оборудование и уход за ним.
47	Волочение. Опишите сущность процессов, используемые оборудование и инструмент, технологию волочения.
48	Перечислите методы обработки металла и дайте их краткое описание.
49	Обработка металлов давлением – перечислите виды и дайте их краткое описание.
50	Ковка. Основные понятия, инструменты технология.

51	Гибка металла. Сущность процесса, виды, инструмент.
52	Резание и распиливание металла. Сущность процесса, виды, инструмент.
53	Сверление. Сущность процесса, инструмент.
54	Фрезерование. Сущность процесса, инструмент.
55	Гравирование. Сущность процесса, инструмент, принцип его работы.
56	Выколотка и чеканка. Общие понятия, сущность процесса, инструмент.
57	Чеканка. Сущность процесса, виды, инструмент.
58	Травление металлов. Общие сведения, травильные растворы и технология процесса травления.
59	Листовая штамповка. Перечислите основные операции и дайте их краткое описание.
60	Перечислите основные виды соединения деталей. Дайте их краткое описание.
61	Пайка. Основные понятия, сущность процесса.
62	Сборка на штифтах и заклепках. Основные понятия, виды, технология изготовления.
63	Резьбовые соединения Сущность процесса, инструмент.
64	Отделочные операции. Перечислите основные виды и дайте краткое описание процессов.
65	Шлифование и полирование. Сущность процессов, оборудование и инструменты.
66	Крацевание. Сущность процесса, инструмент.
67	Матировка. Сущность процесса, инструмент.
68	Травление, окраска, очистка, воронение, горячие золочение. Дайте краткое описание технологических процессов.
69	Гальванотехника. Виды и краткое описание процессов, оборудование.

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

- Изготовление обручального кольца из цветного металла
- Проектирование ювелирного изделия из металла на заданную тему (мелкая пластика, художественная резьба, элемент прикладного изделия и пр.). Разработать эскиз.
- Выполнение чертежа ювелирного изделия из металла на заданную тему (мелкая пластика, художественная резьба, элемент прикладного изделия, ювелирное изделие и пр.) с учетом требований ЕСКД: оси симметрии, допуски, качество поверхности изделия и др.
- Выполнение модели ювелирного изделия из гипса, модельного воска и др. на заданную тему (кольцо, серьга, кулон, браслет и пр.)

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

К зачету допускаются обучающиеся, выполнившие программу дисциплины. Зачет проводится в форме устного опроса. Время на подготовку к ответу - 30 мин. За это время обучающийся письменно тезисно пишет ответы на полученные вопросы, затем дается 10 мин. на устный развернутый ответ.

Защита курсовой работы происходит в режиме ее просмотра преподавателем и оценки соответствия предъявляемым требованиям (оформление по ГОСТу, содержание и др.), при необходимости обучающемуся задаются уточняющие вопросы по содержанию курсовой работы.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

Автор	Заглавие	Издательство	Год издания	Ссылка
6.1.1 Основная учебная литература				
Нижибицкий О. Н.	Художественная обработка материалов	Санкт-Петербург: Политехника	2016	http://www.iprbookshop.ru/59535.html
Соколов, В. П.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов. Обработка резанием. Материалы и геометрия режущих инструментов. Расчет и выбор элементов режима резания	Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна	2020	https://www.iprbookshop.ru/118394.html
Воробьев, А. А., Будюкин, А. М., Кондратенко, В. Г., Кононов, Д. П., Соболев, А. А., Шадрина, Н. Ю.	Материаловедение. Технология конструкционных материалов	Москва: Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/96273.html
Закамов, Д. В., Морозова, Е. А., Муратов, В. С.	Применение металлических материалов для изготовления ювелирных и художественных изделий	Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ	2021	https://www.iprbookshop.ru/118948.html
6.1.2 Дополнительная учебная литература				
Жукова Л. Т., Баранова О. К.	Методология изготовления ювелирных изделий	СПб.: СПбГУПТД	2015	http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2266
Земсков, Ю. П., Ткаченко, Ю. С., Лихачева, Л. Б., Квашнин, Б. Н.	Материаловедение	Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий	2013	http://www.iprbookshop.ru/47426.html
Перинский, В. В., Перинская, И. В.	Материаловедение: законы, методы, контроль	Саратов: Ай Пи Ар Медиа	2020	https://www.iprbookshop.ru/90535.html

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

1. Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт) [Электронный ресурс]: <http://www.gost.ru/wps/portal/>
2. Русский музей [Электронный ресурс]: <http://rusmuseum.ru/>
3. Государственный Эрмитаж [Электронный ресурс]: <http://hermitagemuseum.org/wps/portal/hermitage/?lng=ru>
4. Музей Фаберже [Электронный ресурс]: <http://fabergemuseum.ru/>
5. Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]: <http://www.iprbookshop.ru>
6. Электронная библиотека учебных изданий СПбГУПТД [Электронный ресурс]: <http://publish.sutd.ru>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

- Microsoft Windows
- 3ds MAX
- AutoCAD
- AutoCAD Design
- Corel DRAW Graphics Suite Edu Lic
- CorelDraw Graphics Suite X7
- Microsoft Windows
- Лицензия на право использования Учебного комплекта программного обеспечения Пакет обновления КОМПАС-3D
- CorelDRAW
- Adobe Photoshop
- 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
Компьютерный класс	Мультимедийное оборудование, компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду