

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна»
(СПбГУПТД)

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор, проректор по
УР

_____ А.Е. Рудин

« 29 » 06 2021 года

Рабочая программа дисциплины

Б1.В.ДВ.02.01 Физико-химические процессы технологии изделий из кожи

Учебный план: ФГОС3++_2021-2022_29.04.01_ИТМ_ОО_Тех обув и кож-галант изделий №2-1- 32.plx

Кафедра: **46** Конструирования и технологии изделий из кожи им. проф. А.С. Шварца

Направление подготовки:
(специальность) 29.04.01 Технология изделий легкой промышленности

Профиль подготовки: Технология обувных и кожевенно-галантерейных изделий
(специализация)

Уровень образования: магистратура

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 | Лаб. занятия | | | | |
| 3 | УП | 17 | 17 | 51 | 43,75 | 51,25 | Зачет |
| | РПД | 17 | 17 | 51 | 43,75 | 51,25 | |
| Итого | УП | 17 | 17 | 51 | 43,75 | 51,25 | |
| | РПД | 17 | 17 | 51 | 43,75 | 51,25 | |

Санкт-Петербург
2021

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 29.04.01 Технология изделий легкой промышленности, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 22.09.2017 г. № 964

Составитель (и):

кандидат технических наук, Доцент

Адигезалов Л. И.-О.

От кафедры составителя:

Заведующий кафедрой конструирования и технологии изделий из кожи им. проф. а.с. шварца

Лобова Людмила
Владиславовна

От выпускающей кафедры:

Заведующий кафедрой

Лобова Людмила
Владиславовна

Методический отдел:

1 ВВЕДЕНИЕ К РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЕ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1 Цель дисциплины: Сформировать компетенции обучающегося в области теории и практики выполнения физико-химических воздействий на сырье и материалы в технологических операциях при изготовлении изделий из кожи

1.2 Задачи дисциплины:

- Обучение методическим основам выбора физико-химических воздействий при разработке технологических процессов, используемых в производстве изделий из кожи
- Развитие у обучающегося навыков проведения технико-экономических исследований при выработке оптимального решения в технологическом процессе для различных видов изделий из кожи (обувь, кожгалантерея)

1.3 Требования к предварительной подготовке обучающегося:

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

Ресурсосберегающие технологии производств изделий легкой промышленности

Технологическая и конструкторская подготовка производства

Современные технологии производства обуви

Технология защиты сырья и изделий из кожи и меха от биологических повреждений

Инновационные технологии производства изделий из кожи

Теория технологических процессов производства изделий из кожи

2 КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

| |
|---|
| ПК-3 : Способность вести профессиональную деятельность с применением классических и инновационных технологий в проектировании и изготовлении швейных, трикотажных изделий, обуви, аксессуаров, кожи, меха, кожгалантереи |
| Знать: последствия выполнения производственных операций с применением высоких и низких температур, образцы техники, которые требуют особого внимания при использовании, технологические режимы переработки материалов в изделие. |
| Уметь: оценить экологическую безопасность применяемых в производстве изделий из кожи техники и технологических решений. |
| Владеть: навыками выбора экологически безопасных технических и технологических решений в производстве изделий из кожи |

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) | Лаб. (часы) | | | |
| Раздел 1. Физико-химические процессы при соединении деталей изделий из кожи между собой | 3 | | | | | | Л |

| | | | | | | |
|--|---|---|---|------|----|--|
| <p>Тема 1. Адгезивы и субстраты. Теории адгезии. Физико-химические процессы, происходящие при подготовке деталей изделий к склеиванию. Основные типы адгезивов, нашедшие применение в обувной и кожгалантерейной промышленности. Сопоставление характеристик клеев - растворов, латексов и термопластичных клеев. Выбор параметров режимов склеивания деталей изделий из кожи.</p> <p>Практическая работа: Исследование свойств клеев, применяемых для склеивания деталей изделий из кожи</p> <p>Лабораторная работа: Выбор параметров режима склеивания деталей изделия из кожи с учетом используемого оборудования</p> <p>Лабораторная работа: Подбор рецептуры адгезивов для склеивания разнородных субстратов (деталей низа и верха обуви) между собой</p> | 2 | 6 | 6 | 5,75 | ИЛ | |
|--|---|---|---|------|----|--|

| | | | | | | |
|--|---|---|---|---|--|---|
| <p>Тема 2. Соединение деталей изделий из кожи сваркой. Сваривание деталей из термопластичных материалов с использованием конвективного и контактного способов подвода тепла. Сварка деталей с использованием энергии электромагнитных колебаний (инфракрасный нагрев, лазерные технологические источники, энергия высокочастотных колебаний). Использование мощных акустических колебаний в ультразвуковом диапазоне спектра для сварки деталей. Учёт свойств материалов деталей изделий из кожи при выборе способов и режимов сварки. Кавитационные эффекты и их применение в технологии изделий из кожи</p> <p>Практическая работа: Сваривание деталей материалов верха различных изделий из кожи ультразвуком. Использование явления кавитации в технологических процессах при изготовлении изделий из кожи</p> <p>Лабораторная работа: Оценка свойств материалов деталей изделий из кож (искусственные и синтетические кожи), соединяемых сваркой при подводе энергии в зону шва высокочастотным способом</p> <p>Лабораторная работа: Оценка свойств материалов деталей изделий из кожи пригодных для соединения сваркой с использованием энергии ультразвуковых колебаний. Выбор оборудования и составление схемы ввода</p> | 2 | 4 | 6 | 6 | | |
| <p>Раздел 2. Физико-химические процессы при формообразовании деталей изделий из кожи</p> | | | | | | Л |

| | | | | | | | |
|--|--|---|--|---|---|----|--|
| <p>Тема 3. Сущность метода горячей вулканизации низа на обуви. Рецептuru сырых резиновых смесей и назначение ингредиентов. Физико-химические процессы, происходящие при изготовлении сырой резиновой смеси и ее вулканизации в пресс-форме. Прессовый и литьевой способы горячей вулканизации. Разновидности способа прессовой вулканизации. Оценка показателей качества сырой резиновой смеси и вулканизованного изделия.</p> <p>Лабораторная работа: Подбор рецептуры сырой резиновой смеси для метода горячей вулканизации монолитных микропористых подошв применительно к разным способам вулканизации (способ внешнего давления, способ роста и пр.). Выбор оборудования и параметров режима вулканизации низа обуви на прессах.</p> <p>Лабораторная работа: Составление технологического процесса изготовления сырой резиновой смеси для прессового и литьевого метода горячей вулканизации и перечня средств для контроля ее качества</p> | | 2 | | 6 | 6 | ГД | |
| <p>Тема 4. Литьевые способы формообразования деталей низа из термопластичных материалов. Реологические характеристики пластифицированного поливинилхлорида. Особенности литья деталей кожгалантерейных изделий из полиамидов и сополимеров типа АВС.</p> <p>Лабораторная работа: Выбор рецептуры поливинилхлоридного пластиката и составление технологического процесса литья подошв на обуви с выбором оборудования и параметров режима подачи полимерной композиции в литьевую форму</p> | | 2 | | 3 | 6 | | |

| | | | | | | |
|---|---|---|---|---|----|-----|
| <p>Тема 5. Литье низа из термоэластопласта, термопластичного полиуретана. Химические и физические способы повышения адгезии клея к поверхности деталей, изготовленных из трудносклеиваемых подошвенных полимеров низа обуви.</p> <p>Лабораторная работа: Составление технологического процесс изготовления подошв из термоэластопластов и термопластичного полиуретана</p> <p>Лабораторная работа: Сравнительный технико-экономический анализ химических и физических способов повышения адгезии клеев к трудносклеиваемым полимерам для низа обуви</p> <p>Практическая работа: Исследование способов повышения адгезии клея к поверхности деталей из термоэластопластов.</p> | 2 | 4 | 6 | 4 | | |
| <p>Раздел 3. Физико-химические воздействия, используемые на стадии сборки изделий из кожи</p> | | | | | | |
| <p>Тема 6. Релаксация внутренних напряжений в процессе формования заготовок верха обуви.</p> | 2 | | | 4 | ГД | |
| <p>Тема 7. Тепло - и массообмен при выполнении гигротермических операций</p> <p>Лабораторная работа: Выбор перспективных способов увлажнения заготовок верха обуви</p> <p>Лабораторная работа: Выбор перспективного интенсифицированного способа сушки обуви с верхом из натуральной кожи</p> | 2 | | 6 | 4 | | |
| <p>Тема 8. Способ получения формованных деталей из микроячеистого полиуретана (метод «жидкого формования»).</p> <p>Лабораторная работа: Расчет массового соотношения компонентов А и В для получения микроячеистого полиуретанового низа на обуви</p> <p>Лабораторная работа: Составление технологического процесса изготовления полиуретановых подошв двухстадийным методом с указанием перечня средств и методов контроля их качества</p> <p>Лабораторная работа: Ознакомление с методикой контроля качества процесса «жидкого формования» деталей низа обуви из микроячеистого полиуретана</p> | 2 | | 9 | 4 | | С,Л |

| | | | | | | |
|--|--------|----|----|-------|----|--|
| Тема 9. Физико-химические способы отделки изделий из кожи | | | | | | |
| Лабораторная работа: Составление рецептов для физико-химической отделки низа и верха обуви. | | | | | | |
| Лабораторная работа: Составление технологических процессов отделки низа обуви | 1 | 3 | 9 | 4 | ИЛ | |
| Лабораторная работа: Составление технологических процессов отделки верха обуви, изготовленного из различных материалов | | | | | | |
| Практическая работа: Физико-химическая отделка кожаных изделий | | | | | | |
| Итого в семестре (на курсе для ЗАО) | 17 | 17 | 51 | 43,75 | | |
| Консультации и промежуточная аттестация (Зачет) | 51,25 | | | | | |
| Всего контактная работа и СР по дисциплине | 136,25 | | | 43,75 | | |

4 КУРСОВОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ

Курсовое проектирование учебным планом не предусмотрено

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-3 | Представляет последствия выполнения производственных операций с применением высоких и низких температур. Формулирует технологические режимы переработки материалов в изделии. | Вопросы для устного собеседования |
| | Оценивает экологическую безопасность применяемых в производстве изделий из кожи техники и технологических решений. | Практико-ориентированные задания |
| | Выбирает экологически безопасные технологические решения в производстве изделий из кожи. | Практико-ориентированные задания |

5.1.2 Система и критерии оценивания

| Шкала оценивания | Критерии оценивания сформированности компетенций | |
|------------------|---|-------------------|
| | Устное собеседование | Письменная работа |
| Зачтено | Обучающийся своевременно выполнил практические работы, возможно допуская несущественные ошибки в ответе на вопросы преподавателя при защите, ответил на контрольные вопросы, в полной мере раскрывая содержание дисциплины, грамотно и по существу излагает программный материал. | |
| Не зачтено | Обучающийся не выполнил или частично не выполнил практические задания, не ответил на контрольные вопросы или допустил существенные ошибки в ответе. | |

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 | Физико-химическая отделка верха обуви. Примерные рецептуры отделочных составов. Основные ингредиенты, используемые для приготовления отделочных составов. Применение сублимационных красителей при отделке изделий из кожи |
| 2 | Физико-химическая отделка низа обуви. Примерные рецептуры отделочных составов. Основные ингредиенты, используемые для приготовления отделочных составов |
| 3 | Расчет количества грамм-импульсов для литья подошв из микрочаеистого полиуретана одинаковой плотности в литевых формах для разных размеров обуви. Определение основных качественных показателей качества изделия из микрочаеистого полиуретана с использованием технологической пробы «стаканчик» |
| 4 | Одно - и двухстадийный способы получения низа обуви из микрочаеистого полиуретана. Физические и химические порообразователи, используемые при изготовлении подошв |
| 5 | Состав жидких компонентов А и В для получения микрочаеистого полиуретанового низа методом «жидкого формования». Назначение ингредиентов и определение массового соотношения компонентов А и В |
| 6 | Сопоставление различных способов сушки по механизму подвода тепла с целью выбора наиболее эффективного |
| 7 | Релаксационные процессы в материалах заготовки верха обуви, происходящие при сушке |
| 8 | Способы повышения адгезии полиуретановых клеев к поверхности подошв из термоэластопластов |
| 9 | Особенности литья низа из дивинилстирольных термоэластопластов. Свойства подошв из термоэластопластов |
| 10 | Примерный состав гранулированного поливинилхлоридного пластиката. Свойства пластиката. Число Фикентчера. Термомеханические характеристики пластиката |
| 11 | Физико-химические процессы, происходящие при литье поливинилхлоридного пластиката. Параметры режима литья пластиката в форму на агрегатах карусельного типа |
| 12 | Физико-химические процессы, происходящие в гранулированной смеси на прессе ЛПГВ-А для литьевого метода горячей вулканизации. Привести схему пресса |
| 13 | Литьевой метод горячей вулканизации с использованием гранулированной сырой резиновой смеси. Сопоставление литьевого и прессового методов горячей вулканизации |
| 14 | (пуансон, полуматрицы, вулканизационная колодка). Температурные режимы горячей вулканизации. Понятие «плато вулканизации» |
| 15 | Прессовый способ горячей вулканизации. Назначение элементов оснастки пресса |
| 16 | Способы роста, внешнего давления и чередования давления, используемые для получения резиновых подошв на обуви разных структур (монокристаллическая, пористая) |
| 17 | Регламент изготовления сырой резиновой смеси и контроль ее качества |
| 18 | Состав сырой резиновой смеси, назначение ингредиентов |
| 19 | Метод горячей вулканизации низа на обуви. Физико-химические процессы, происходящие в сырой резиновой смеси при нагреве в пресс-форме |
| 20 | Принципы действия магнито- и электрострикционных ультразвуковых излучателей |

| | |
|----|--|
| 21 | Кавитационные эффекты и их применение в технологии изделий из кожи |
| 22 | Учёт свойств материалов деталей изделий из кожи при выборе способов и режимов ультразвуковой сварки. |
| 23 | Использование мощных акустических колебаний в ультразвуковом диапазоне спектра для сварки деталей. |
| 24 | Особенности подвода энергии высокочастотным способом в многослойную конструкцию изделия из кожи. Параметры режима подвода высокочастотной энергии и их влияние на мощность энергии, выделяемой в зоне сварного шва |
| 25 | Учет термомеханических и терморadiационных характеристик материалов изделий из кожи, соединяемых сваркой. Влияние электрических свойств обувных полимерных материалов на эффективность высокочастотного нагрева при сварке |
| 26 | Сварка деталей с использованием энергии электромагнитных колебаний (инфракрасный нагрев, лазерные технологические источники, энергия высокочастотных колебаний). |
| 27 | Соединение деталей изделий из кожи сваркой. Сваривание деталей из термопластичных материалов с использованием конвективного и контактного способов подвода тепла. |
| 28 | Физико-химические процессы, происходящие в пленках адгезива при термоактивации. Средства для термоактивации и параметры режима термоактивации «светлыми» и «темными» инфракрасными источниками. |
| 29 | Полиуретановые клеи-растворы. Состав, приготовление и применение клеев. Роль отвердителя в клее. |
| 30 | Полихлоропреновые клеи-растворы. Состав, приготовление и применение клеев. |
| 31 | Средства и методики контроля качества клеев. Определение вязкости клея, сухого остатка и клеящей способности. Водо- и теплостойкость клеевого соединения. |
| 32 | Классификация обувных клеев. Недостатки клеев-растворов по сравнению с клеями-расплавами. |
| 33 | Теории адгезии. Физико-химические процессы, происходящие в адгезивах и субстратах при подготовке деталей к скреплению клеевым способом |
| 34 | Адгезия, когезия, аутогезия. Виды разрушений клеевых соединений. Методика испытания клеевых соединений на расслаивание |
| 35 | Клеевой способ скрепления деталей изделий из кожи. Клеевой шов, адгезив, субстрат (дать определения). Основные критерии надежности и долговечности клеевого соединения. |

5.2.2 Типовые тестовые задания

Не предусмотрено

5.2.3 Типовые практико-ориентированные задания (задачи, кейсы)

1. Показать схематично различные виды разрушения клеевого шва при испытании на расслаивание
2. Дать общий перечень операций подготовки следа затянутой обуви к клеевому креплению низа с указанием продолжительности термоактивации
3. Привести примерный состав раствора для повышения адгезии клея к подошвам из термоэластопласта
4. Привести формулу определения сухого остатка клея
5. Привести регламент изготовления клея растворного типа с указанием используемых растворителей для полихлоропренового каучука
6. Определить массовое соотношение компонентов А и В по количеству групп ОН и NCO
7. Определить продолжительность получения полиуретановой подошвы с учетом времени старта, отлипа и отщипа
8. Порядок приготовления казеиновой аппретуры. Назначение ингредиентов и область применения аппретуры
9. Порядок определения основных качественных показателей качества изделия из микроячеистого полиуретана с использованием технологической пробы "стаканчик"
10. Привести формулу определения мощности при высокочастотной обработке изделия (сварка, тиснение и пр.)
11. При какой разновидности способа горячей вулканизации в состав сырой резиновой смеси не вводятся порофоры
12. Осуществить выбор температурных и временных режимов горячей вулканизации с учетом "плато вулканизации"

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

Особенности проведения зачета:

- не допускается использование справочных и иных материалов;
- время на подготовку устного ответа и практико-ориентированного задания не превышает 45 минут.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1 Учебная литература

| Автор | Заглавие | Издательство | Год издания | Ссылка |
|---|---|---|-------------|---|
| 6.1.1 Основная учебная литература | | | | |
| Абуталипова, Л. Н., Хисамиева, Л. Г., Фархутдинова, Д. Р. | Традиционные и инновационные подходы в производстве обуви | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/63511.html |
| Бодрякова, Л. Н., Старовойтова, А. А. | Технология изделий легкой промышленности | Омск: Омский государственный институт сервиса, Омский государственный технический университет | 2013 | http://www.iprbookshop.ru/18263.html |
| Гришанова, И. А., Абуталипова, Л. Н. | Переработка полимерных материалов в сфере обувного производства | Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет | 2014 | http://www.iprbookshop.ru/63764.html |

6.1.2 Дополнительная учебная литература

| | | | | |
|--|--|--|------|---|
| Ефимова О. Г., Сокерин Н. М. | Текстильные полотна и кожевенные материалы | Иваново: Ивановский государственный политехнический университет, ЭБС АСВ | 2013 | http://www.iprbookshop.ru/25507.html |
| Адигезалов Л.-И.О. | Инновационные технологии производства изделий из кожи. Лабораторные работы | СПб.: СПбГУПТД | 2013 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1547 |
| Адигезалов Л. И.-О., Зайцева М. Н., Кондрашова Н. Н. | Теория технологических процессов производства изделий из кожи. Определение деформаций материалов заготовки верха обуви при формовании на колодке | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018200 |
| Адигезалов Л.-И.О. | Физические основы современной технологии. Лабораторные работы | СПб.: СПбГУПТД | 2013 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=1539 |
| Адигезалов Л. И.-О., Короткая Л. И. | Физико-химические процессы технологии изделий из кожи. Физико-химическая отделка верха и низа обуви | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018201 |

| | | | | |
|---------------------|---|----------------|------|---|
| Адигезалов Л. И.-О. | Физико-химические процессы технологии изделий из кожи. Определение массового соотношения компонентов А и В при изготовлении подошв из микроячеистого полиуретана методом жидкого формования | СПб.: СПбГУПТД | 2018 | http://publish.sutd.ru/tp_ext_inf_publish.php?id=2018186 |
|---------------------|---|----------------|------|---|

6.2 Перечень профессиональных баз данных и информационно-справочных систем

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам. Раздел. Информатика и информационные технологии» [Электронный ресурс]. URL: http://window.edu.ru/catalog/?p_rubr=2.2.75.6

База данных Минэкономразвития РФ «Информационные системы Министерства в сети Интернет» [Электронный ресурс]. URL: <http://economy.gov.ru/minec/about/systems/infosystems/>

Реферативная и справочная база данных рецензируемой литературы Scopus [Электронный ресурс]. URL: <https://www.scopus.com>

Портал для официального опубликования стандартов Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии [Электронный ресурс]. URL: <http://standard.gost.ru/wps/portal/>

Официальный интернет-портал правовой информации (федеральная государственная информационная система) [Электронный ресурс]. URL: <http://pravo.gov.ru>

Министерство экономического развития Российской Федерации. Федеральная государственная информационная система территориального планирования [Электронный ресурс]. URL: <https://fgistp.economy.gov.ru/>

Электронно-библиотечная система IPRbooks [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/>

6.3 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

MicrosoftOfficeProfessional

Microsoft Windows

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

Приборная база выпускающей кафедры и СПбГУПТД. Учебные мастерские кафедры КТИК им. проф. А. С. Шварца

| 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 |