

# Методические рекомендации

Использование элементов 3D-моделирования и тактильной графики в организации эффективного обучения студентов с нарушением зрения



Автор: Хаштырова Танзила Слеймановна, тьютор инклюзивного образования Ресурсного учебно-методического центра ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и производственных технологий»

Аннотация: Методические рекомендации посвящены вопросам применения технологий 3D-моделирования и тактильной графики в образовательном процессе для студентов с нарушением зрения. Рассматриваются психолого-педагогические особенности восприятия информации обучающимися данной категории, раскрываются возможности современных средств визуализации и тактильного представления информации, а также приводятся практические рекомендации по разработке и использованию учебных материалов.

Использование трехмерных моделей и тактильных изображений способствует формированию пространственных представлений, повышению доступности учебного контента, развитию познавательной активности и самостоятельности студентов. Материал может быть использован преподавателями профессиональных образовательных организаций и вузов, специалистами по инклюзивному образованию, методистами и сотрудниками ресурсных центров сопровождения обучающихся с ограниченными возможностями здоровья.

© Хаштырова Т.С., 2026 г.  
© БПОО, РУМЦ



## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
1. Теоретические основы организации специальных условий обучения студентов с ОВЗ	5
2. Нормативно-правовые основы организации обучения студентов с нарушением зрения	10
3. Психолого-педагогические особенности обучающегося с нарушением зрения	12
4. Теоретические основы организации использования 3D-моделирования и тактильной графики	15
5. Использование элементов 3D-моделирования в обучении студентов с нарушением зрения	16
6. Использование тактильной графики в образовательном процессе	17
7. Методические рекомендации преподавателям	18
8. Практические примеры применения технологий	19
9. Оценка эффективности использования 3D-моделей и тактильной графики	19
Список литературы	23

## ВВЕДЕНИЕ



Современная система среднего профессионального образования (СПО) ориентирована на создание равных возможностей для получения качественного образования всеми категориями обучающихся. Для студентов с нарушением зрения успешное освоение профессиональных компетенций напрямую зависит от доступности и адаптивности образовательной среды. Традиционные визуальные методы подачи информации (учебники, презентации, схемы на доске) оказываются неэффективными, что создает объективные барьеры на пути к качественному обучению и будущей профессиональной деятельности.

В соответствии с требованиями Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» и федеральных государственных образовательных стандартов, образовательные организации обязаны создавать специальные условия для обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья. Одним из наиболее перспективных и действенных направлений в этой области является внедрение современных ассистивных технологий, к числу которых относятся **3D-моделирование** и **тактильная графика**.

Данные технологии позволяют трансформировать абстрактную визуальную информацию в осязаемые, трехмерные или рельефно-графические образы. Это обеспечивает компенсацию недостатка или отсутствия зрительного восприятия, позволяя студентам с нарушением зрения формировать адекватные предметные представления, развивать пространственное мышление и осваивать практические навыки наравне со зрячими сверстниками.

Настоящие методические рекомендации разработаны с целью систематизации подходов к применению технологий 3D-моделирования и тактильной графики в образовательном процессе организаций СПО. Документ призван оказать методическую поддержку преподавателям, мастерам производственного обучения и специалистам сопровождения в решении следующих задач:

1. Обоснование целесообразности и определение дидактического потенциала 3D-моделей и тактильных пособий при изучении общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.
2. Описание алгоритмов интеграции данных технологий в структуру урока или практического занятия.
3. Предоставление практических советов по созданию, адаптации и использованию тактильных материалов и 3D-моделей.
4. Определение критериев оценки эффективности применения указанных технологий для мониторинга учебных достижений студентов.

Реализация предложенных в рекомендациях подходов способствует не только повышению академической успеваемости, но и формированию у обучающихся с нарушением зрения уверенности в своих силах, развитию самостоятельности и успешной социальной адаптации, что является конечной целью инклюзивного профессионального образования.

## **Теоретические основы организации специальных условий обучения студентов с ОВЗ**

**Теоретические основы организации специальных условий обучения детей с ОВЗ** направлены на создание образовательной среды, адаптированной к индивидуальным особенностям и потребностям каждого обучающегося, включает в себя, использование



специальных адаптированных образовательных программ, методов обучения и воспитания, технических средств, обеспечивающих доступность образования и успешную социализацию.

**Кто имеет право на получения образования по адаптированной образовательной программе среднего профессионального образования, Программе профессионального обучения и социально-профессиональной адаптации?**

- Лица, имеющие статус обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалиды, получившие АТТЕСТАТ об основном общем образовании, могут обучаться по адаптированной образовательной программе среднего профессионального образования с учетом особых образовательных потребностей обучающегося обусловленных нарушением.... (слуха, зрения, ода, рас);

- Лица, имеющие статус обучающегося с ограниченными возможностями здоровья, инвалиды, получившие СВИДЕТЕЛЬСТВО об обучении, могут обучаться по программе профессионального обучения и социально-профессиональной адаптации (интеллектуальные нарушения).

**Адаптированная образовательная программа** разрабатывается в отношении обучающихся с конкретными видами ограничений здоровья (нарушение слуха (глухие, слабослышащие), нарушение зрения (слепые, слабовидящие), нарушение опорно-двигательного аппарата, РАС, интеллектуальные нарушения). Содержание адаптированной образовательной программы включает описание способов и приемов, посредством которых обучающиеся инвалиды и обучающиеся с ограниченными возможностями здоровья будут осваивать содержание образования.

**Адаптированная образовательная программа среднего профессионального образования** - это программа, для лиц имеющих основное общее образование разработанная для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) в организациях среднего профессионального образования, направлена на формирование общих и профессиональных компетенций в соответствии с требованиями Федеральных государственных образовательных стандартов (ФГОС) СПО, с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся. Программа подготовки квалифицированных рабочих, служащих или программа подготовки специалистов среднего звена, адаптированная для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости обеспечивающая коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

**Программа профессионального обучения и социально-профессиональной адаптации** - это программа, направлена на организацию эффективного профессионального обучения и социализации лиц, не имеющих основного общего образования, выработку единых подходов к получению востребованных профессиональных и социальных навыков и компетенций, формирование гибких образовательных траекторий для обучающихся и их консультационное сопровождение.

**Специальные условия для получения образования** - условия обучения, воспитания и развития обучающихся инвалидов и обучающихся с ограниченными возможностями здоровья, включающие в себя использование специальных образовательных программ и методов обучения и воспитания, специальных учебников, учебных пособий и дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания организаций, осуществляющих образовательную деятельность, и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ инвалидами и обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

**Список сокращений**

**АОП** – адаптированная образовательная программа

**АОП СПО** - адаптированная образовательная программа среднего профессионального образования

**ДПО** – дополнительное профессиональное образование

**ЗПР** – задержка психического развития  
**ИОС** – инклюзивная образовательная среда  
**ИПР** – индивидуальная программа реабилитации  
**КРР** – коррекционно-развивающая работа  
**МСЭ** – медико-социальная экспертиза  
**НОДА** – нарушения опорно-двигательного аппарата  
**ОВЗ** - ограниченные возможности здоровья  
**ООП** – особые образовательные потребности  
**ПМПК** – психолого-педагогическая комиссия  
**ППк** – психолого-педагогический консилиум  
**ППС** – психолого-педагогическое сопровождение  
**РАС** – расстройство аутистического спектра  
**РУМЦ СПО** – ресурсный учебно-методический центр среднего профессионального образования  
**СПО** - среднее профессиональное образование  
**ФГОС СПО** – федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования

### 1.1. Категории обучающихся с ограниченными возможностями здоровья/дети-инвалиды

В Российской Федерации существуют понятия "дети с ограниченными возможностями здоровья" (ОВЗ) и "дети-инвалиды".

**Обучающийся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ)** - физическое лицо, имеющее недостатки в физическом и (или) психологическом развитии, препятствующие освоению образовательных программ без создания специальных условий, подтвержденные психолого-медико-педагогической комиссией и препятствующие получению образования без создания специальных условий. (Закон об образовании в Российской Федерации от 12.2012 № 273, ст. 2, п. 16).

**Инвалид** - лицо, которое имеет стойкие нарушения функций организма, приводящие к ограничению жизнедеятельности, обусловленное заболеваниями, последствиями травм или дефектами, приводящее к ограничению жизнедеятельности признанные таковыми в установленном порядке и вызывающее необходимость его социальной защиты. Не все дети с ОВЗ являются детьми-инвалидами, и наоборот.

**Инвалидность:** Определение ребенка-инвалида дается на основании стойких нарушений функций организма, которые влияют на его жизнедеятельность и социальную адаптацию. Ключевым фактором является наличие инвалидности, установленной медико-социальной экспертизой (МСЭ). Является юридическим и медицинским статусом.

**ОВЗ:** Относится к образовательной сфере и подчеркивает необходимость создания специальных условий для обучения. Статус ребенка с ОВЗ может быть определен психолого-медико-педагогической комиссией (ПМПК).

#### Категории детей с ОВЗ:

- дети с нарушениями слуха: глухие, слабослышащие, позднооглохшие
- дети с нарушениями зрения: слепые, слабовидящие
- дети с нарушениями опорно-двигательного аппарата
- дети с тяжелыми нарушениями речи
- дети с задержкой психического развития (ЗПР)
- дети с нарушениями интеллекта (умственной отсталостью)
- дети с расстройствами аутистического спектра (РАС).

Адаптированная образовательная программа среднего профессионального обучения и социально-профессиональной адаптации (АОП СПО) разрабатывается в отношении обучающихся с конкретными видами ограничений здоровья:

- обучающиеся с нарушением слуха (глухие, слабослышащие),
- обучающиеся с нарушением зрения (слепые, слабовидящие),



- обучающиеся с нарушения опорно-двигательного аппарата,
- обучающиеся с РАС,
- обучающиеся с интеллектуальными нарушениями.

## 1.2. Правовые аспекты предоставления специального образования

Правовые аспекты предоставления специального образования в Российской Федерации регулируются **Конституцией РФ, Федеральным законом "Об образовании в Российской Федерации" (№ 273-ФЗ)** и другие нормативные акты, обеспечивающие реализацию права на образование для всех граждан, включая лиц с ОВЗ. Основные моменты включают создание специальных условий обучения, учет рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии и, при необходимости, индивидуальной программы реабилитации и абилитации.

Ратифицируя **Конвенцию о правах инвалидов** (Федеральный закон от 3 мая 2012 г. № 46-ФЗ) РФ взяла на себя следующие обязательства в сфере образования:

- развитие умственных и физических способностей в самом полном объеме;
- доступ инвалидов к образованию в местах своего непосредственного проживания, при котором обеспечивается разумное удовлетворение потребностей лица;
- предоставление эффективных мер индивидуальной поддержки в общей системе образования, облегчающих процесс обучения.

Статья 24 Конвенции обязывает государство обеспечить равный доступ для всех детей с инвалидностью к образованию, и это должно происходить путем обеспечения инклюзивности системы образования.

### Основные аспекты правового регулирования:

**1. Право на образование:** Каждый гражданин имеет право на образование, включая лиц с ОВЗ. Конституция РФ гарантирует общедоступность и бесплатность дошкольного, основного общего и среднего профессионального образования в государственных и муниципальных учреждениях.

**2. Федеральные государственные образовательные стандарты:** Российская Федерация устанавливает федеральные государственные образовательные стандарты, которые определяют обязательные требования к образовательным программам и условиям их реализации, в том числе для лиц с ОВЗ.

**3. Специальные образовательные условия:** Для лиц с ОВЗ создаются специальные образовательные условия, включающие адаптированные образовательные программы, методы обучения, технические средства, услуги ассистента и другие.

**4. Инклюзивное образование:** Инклюзивное образование предполагает совместное обучение лиц с ОВЗ и лиц, не имеющих ограничений по здоровью, в общеобразовательных организациях. Статья 24 Конвенции обязывает государство обеспечить равный доступ для всех обучающихся с инвалидностью к образованию, и это должно происходить путем обеспечения инклюзивности системы образования.

**5. Государственная поддержка:** Государство обеспечивает финансовую, методическую и кадровую поддержку для организации специального и инклюзивного образования.

**6. Участие родителей (законных представителей):** Родители (законные представители) обучающихся с ОВЗ имеют право на участие в формировании индивидуальной образовательной траектории для своего ребенка и выбор образовательной организации.

**7. Коррекционная помощь:** Для лиц с ОВЗ предусмотрена возможность получения психолого-медико-педагогической помощи и коррекционно-развивающего обучения.

Исполняя свои обязательства перед лицами с особыми образовательными потребностями, Российской Федерацией был принят ряд законов и других нормативных актов. Основным документом является **Закон «Об образовании в РФ» от 29 декабря 2012 г. № 273**. Впервые статьей 2 ФЗ-273 определены основные понятия, обеспечивающие получение образования обучающимися с ОВЗ.

**Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"** - комплексный базовый акт, интегрирующий в себе как общие положения, так и нормы, регулирующие отношения в отдельных подсистемах образования. Федеральный закон устанавливает правовые, организационные и экономические основы образования в Российской Федерации, основные принципы государственной политики Российской Федерации в сфере образования, общие правила функционирования системы образования и осуществления образовательной деятельности, определяет правовое положение участников отношений в сфере образования.

Понятие *«инклюзивное образование»* рассматривается в федеральном законе как обеспечение равного доступа к образованию для всех обучающихся с учетом разнообразия особых образовательных потребностей и индивидуальных возможностей.

Общее образование, профессиональное образование и профессиональное обучение инвалидов осуществляются в соответствии с адаптированными образовательными программами и индивидуальными программами реабилитации, абилитации инвалидов (в редакции Федерального закона от 01.12.2014 № 419-ФЗ);

Нормативную правовую основу разработки адаптированной образовательной программы составляют:

– Государственная программа Российской Федерации "Доступная среда" на 2011 - 2015 годы, утвержденная постановлением Правительства Российской Федерации от 17 марта 2011 г. N 175;

– Государственная программа Российской Федерации "Развитие образования" на 2013 - 2020 годы, утвержденная распоряжением Правительства Российской Федерации от 15 мая 2013 г. N 792-р;

– Положение о практике обучающихся, осваивающих основные профессиональные образовательные программы среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 апреля 2013 г. N 291;

– Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 14 июня 2013 г. N 464;

– Порядок проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 августа 2013 г. N 968;

– Порядок применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 9 января 2014 г. N 2;

– Порядок приема граждан на обучение по образовательным программам среднего профессионального образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 23 января 2014 г. N 36;

**Федеральный закон от 24 ноября 1995 г. № 181-ФЗ «О социальной защите инвалидов в Российской Федерации»** (с изменениями на 11 июня 2021 г., действует с 26 сентября 2021 г.), в части (ст. 9) введения понятий «реабилитация» и «абилитация» лиц с инвалидностью.

*Реабилитация инвалидов* – система и процесс полного или частичного восстановления способностей инвалидов к бытовой, общественной, профессиональной и иной деятельности.

*Абилитация инвалидов* – система и процесс формирования отсутствовавших у инвалидов способностей к бытовой, общественной, профессиональной и иной деятельности. Статья 19 гарантирует государственную поддержку получения инвалидами образования и создания инвалидам необходимых условий для его получения. Одной из основных гарантий является поддержка профессионального образования и профессионального обучения инвалидов, направленная на осуществление ими прав и свобод человека наравне с другими гражданами; развитие личности, индивидуальных способностей и возможностей; интеграцию в общество.



**Сроки получения специального образования** по программе подготовки специалистов среднего звена независимо от применяемых образовательных технологий увеличиваются:

а) для обучающихся по очно-заочной и заочной формам обучения: на базе среднего общего образования – не более чем на 1 год; на базе основного общего образования – не более чем на 1,5 года;

б) для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья – не более чем на 10 месяцев.

#### **Требования к поступающему**

- Инвалид при поступлении на адаптированную образовательную программу должен предъявить индивидуальную программу реабилитации инвалида (ребенка-инвалида) с рекомендацией об обучении по данной профессии/специальности, содержащую информацию о необходимых специальных условиях обучения, а также сведения относительно рекомендованных условий и видов труда;

- Лицо с ограниченными возможностями здоровья при поступлении на адаптированную образовательную программу должно предъявить заключение психолого-медико-педагогической комиссии с рекомендацией об обучении по данной профессии/специальности, содержащее информацию о необходимых специальных условиях обучения.

**Требования к организации образовательного процесса** для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в профессиональных образовательных организациях, в том числе оснащенности образовательного процесса (письмо Департамента подготовки рабочих кадров и дополнительного профессионального образования (ДПО) Министерства образования и науки Российской Федерации от 18 марта 2014 г. № 06-281) **закреплены в следующих нормативных документах:**

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 9 ноября 2015 г. № 1309 «Об утверждении Порядка обеспечения условий доступности для инвалидов объектов и предоставляемых услуг в сфере образования, а также оказания им при этом необходимой помощи» (с изменениями и дополнениями от 18 августа 2016 г.);

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 17 марта 2015 г. № 06-259 «О направлении доработанных рекомендаций по организации получения среднего общего образования в пределах освоения образовательных программ среднего профессионального образования на базе основного общего образования с учетом требований ФГОС и получаемой профессии или специальности СПО»;

– Письмо Министерства образования и науки РФ от 22 апреля 2015 г. № 06-443 «О направлении Методических рекомендаций» (вместе с «Методическими рекомендациями по разработке и реализации адаптированных образовательных программ среднего профессионального образования», утв. 20.04.2015 № 06-830вн);

– Приказ Министерства образования и науки РФ от 25 ноября 2016 г. № 1477 «Об изменениях, касающихся профессий и специальностей СПО»;

– Приказ Министерства просвещения РФ от 26 ноября 2018 г. № 243 «О внесении изменений в Порядок приема на обучение по образовательным программам СПО»;

– Письмо Министерства просвещения РФ от 26 марта 2019 г. № 05- ПГ-МП-5087 «О приеме на обучение по образовательным программам среднего профессионального образования за счет бюджетных ассигнований».

Правовая база в сфере образования, в том числе специального образования, направлена на **создание равных возможностей для получения образования всеми гражданами, независимо от их физических и психологических особенностей.**

## **НОРМАТИВНО-ПРАВОВЫЕ ОСНОВЫ ОРГАНИЗАЦИИ ОБУЧЕНИЯ СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ**



Нормативно-правовая база организации обучения студентов с нарушением зрения в системе среднего профессионального образования (СПО), то есть в колледжах и техникумах, является многоуровневой. Она базируется на общих принципах инклюзивного образования, но имеет свою специфику, закреплённую в профильных федеральных государственных образовательных стандартах (ФГОС) для СПО.

Ниже подробно рассмотрены ключевые нормативные акты, регулирующие этот процесс.

## 1. Конституция Российской Федерации

- **Статья 43** гарантирует каждому право на образование и общедоступность и бесплатность среднего профессионального образования в государственных или муниципальных образовательных учреждениях.
- **Часть 2 статьи 7** устанавливает, что в РФ обеспечивается государственная поддержка инвалидов, что включает создание условий для получения ими образования.

## 2. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»

Это основной документ, определяющий политику государства в сфере образования. Для студентов с нарушениями зрения в колледже наиболее важны следующие положения:

- **Статья 5. Право на образование. Государственные гарантии.** Закрепляет равный доступ к образованию для всех, независимо от состояния здоровья. Правительство РФ обеспечивает получение бесплатного среднего профессионального образования для лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидностью по программам, адаптированным для их нужд.
- **Статья 79. Организация получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.** Это ключевая статья для колледжей.
  - **Пункт 4:** Обучение лиц с ОВЗ может осуществляться как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах или организациях.
  - **Пункт 6:** Под специальными условиями для получения образования понимаются условия, без которых невозможно освоение образовательных программ обучающимся с ОВЗ. К ним относятся:
    - использование специальных учебников и учебных пособий, включая аудиоучебники и издания рельефно-точечным шрифтом Брайля;
    - предоставление услуг ассистента (*помощника*), оказывающего техническую помощь;
    - обеспечение доступа в здания организаций;
    - проведение коррекционных занятий;
    - адаптация образовательного процесса (например, увеличение времени на сдачу экзаменов).
  - **Пункт 8:** Условия для обучения определяются на основе рекомендаций психолого-медико-педагогической комиссии (ПМПК). Колледж обязан создать эти условия.

## 3. Приказ Министерства просвещения РФ от 17 мая 2022 г. № 336



Этот приказ утверждает **Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования**. Он конкретизирует нормы ФЗ-273 для системы СПО.

- Документ обязывает колледжи создавать специальные условия для обучающихся с инвалидностью и ОВЗ.
- Устанавливает необходимость разработки и реализации адаптированных образовательных программ (АОП) при наличии соответствующих рекомендаций ПМПК.
- Регламентирует процедуру проведения государственной итоговой аттестации (ГИА) для таких студентов, предусматривая возможность создания специальных условий: использование технических средств, помощь ассистента, изменение формы проведения экзамена.

#### **4. Федеральные государственные образовательные стандарты (ФГОС) по специальностям СПО**

Каждый ФГОС по конкретной специальности (например, "Дизайн", "Программирование", "Экономика") содержит обязательный раздел о требованиях к условиям реализации программы. В этом разделе указывается, что организация должна обеспечить доступность для лиц с ОВЗ.

Ключевым требованием является наличие в штате педагога-дефектолога и/или педагога-психолога, а также материально-техническое оснащение, необходимое для обучения студентов с нарушениями зрения.

#### **5. Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы (СанПиН)**

Для обеспечения безопасности и эффективности обучения применяются специализированные санитарные нормы.

- **СП 2.4.3648-20** "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения..." (хотя он больше ориентирован на школы, его принципы учитываются и в СПО).
- Более релевантными являются требования к типографским изданиям для слабовидящих (**ГОСТ Р 56862-2015** "Издания для слепых и слабовидящих. Термины и определения" и **ГОСТ Р 52875-2018** "Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению"). Они регламентируют:
  - Использование увеличенного кегля шрифта (не менее 16-18 пунктов).
  - Применение рубленых шрифтов без засечек (Arial, Verdana).
  - Высокий контраст между текстом и фоном (черный текст на белом фоне).
  - Увеличенный межстрочный интервал.
  - Использование матовой бумаги для предотвращения бликов.

#### **Практическая реализация правовых норм в колледже**

На основании вышеупомянутой нормативно-правовой базы колледж при зачислении студента с нарушением зрения должен:



1. Запросить у поступающего заключение ПМПК, которое содержит рекомендации по созданию специальных условий.
2. Разработать и утвердить для него **адаптированную образовательную программу (АОП)** или внести изменения в основную программу.
3. Создать материально-технические условия:
  - Оснастить учебные места видеоувеличителями, читающими машинами (*scan-readers*), брайлевскими дисплеями и принтерами.
  - Установить программное обеспечение невидимого доступа к экрану (*JAWS*, *NVDA*) на компьютерах.
  - Обеспечить навигацию по зданию с помощью тактильных табличек, мнемосхем и звуковых маячков.
4. Адаптировать учебно-методические материалы: перевести тексты лекций и заданий в доступные форматы (Брайль, аудио, электронный текст).
5. Назначить ответственных сотрудников (тьютора, мастера производственного обучения, социального педагога) для сопровождения студента в учебном процессе.
6. Организовать проведение текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации с учетом особенностей студента (например, устная форма ответа вместо письменной, дополнительное время на подготовку).

Таким образом, законодательство создает четкую рамку обязательств для колледжа, направленную на устранение барьеров и обеспечение реального права на образование для студентов с нарушением зрения.

## ПСИХОЛОГО - ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ

Психолого-педагогические особенности обучающихся с нарушением зрения представляют собой сложный комплекс вторичных отклонений, которые развиваются на фоне первичного сенсорного дефекта. Понимание этих особенностей является ключевым для построения эффективной системы обучения и воспитания.

Особенности можно разделить на несколько взаимосвязанных блоков: познавательная сфера, эмоционально-волевая сфера, моторика и поведение.

### 1. Познавательная сфера

Это наиболее сильно затрагиваемая область, где дефицит зрительной информации компенсируется за счет других анализаторов (слухового, тактильного) и перестройки мыслительных процессов.

- **Восприятие:** Формируется замедленно и своеобразно. Зрительное восприятие либо отсутствует (тотальная слепота), либо фрагментарно и искажено (низкое зрение). Ведущую роль в познании окружающего мира занимают слух и осязание.
  - *Слуховое восприятие:* Обучающиеся с нарушением зрения способны различать тонкие нюансы звуков, интонации речи, что помогает им ориентироваться в пространстве и понимать эмоциональное состояние собеседника. Однако они могут испытывать трудности с определением источника звука в пространстве

(локализацией) и соотношением звука с его источником без предварительного опыта.

- **Осязательное восприятие:** Развито неравномерно. Мелкая моторика рук часто нарушена, что затрудняет выполнение точных движений (письмо, лепка). При этом глобальное осязание (узнавание крупных предметов на ощупь) может быть развито хорошо. Характерна слабость или отсутствие «зрительного контроля» за движением руки, поэтому все действия требуют большей концентрации внимания.
- **Представления:** Образы предметов и явлений внешнего мира обеднены, схематичны и неточны. У незрячих детей представления формируются медленнее, так как их создание требует многократного обследования предмета разными способами. Часто возникают трудности с формированием пространственных представлений («верх-низ», «справа-слева»), представлений о форме, величине и цвете объектов.
- **Память:**
  - **Образная память:** Зрительная память слабая или не формируется. Доминирует вербально-логическая и слуховая память. Дети легко запоминают речевой материал (стихи, тексты), но испытывают сложности с запоминанием расположения объектов.
  - **Логическая память:** Требуется специального развития через установление смысловых связей, так как механическое заучивание без понимания сути неэффективно.
- **Мышление:**
  - Наглядно-действенное мышление (решение задач через практическое действие с предметами) развивается с задержкой из-за трудностей манипуляции объектами.
  - Словесно-логическое мышление становится ведущим способом познания. Однако оно также имеет свою специфику: склонность к рассуждательству (*вербализму*) при недостатке конкретных знаний об обсуждаемых предметах. Мыслительные операции (анализ, синтез, сравнение) протекают медленнее и требуют большего количества повторений.
- **Внимание:** Характеризуется повышенной утомляемостью и низкой устойчивостью. Это связано с огромным напряжением, которое требуется для компенсации отсутствия зрения. Внимание часто бывает рассеянным, переключаемость затруднена. Объем внимания сужен.

## 2. Эмоционально-волевая сфера и личность

Длительный опыт неуспешности, гиперопека со стороны взрослых или, наоборот, изоляция могут приводить к серьезным личностным деформациям.

- **Эмоциональная сфера:** Повышенная впечатлительность и ранимость. Склонность к фиксации на собственных переживаниях и трудностях. Могут наблюдаться повышенная тревожность, неуверенность в себе, страхи, связанные с ориентацией в незнакомом пространстве. С другой стороны, многие обучающиеся проявляют высокий уровень эмпатии, так как вынуждены более чутко улавливать невербальные сигналы окружающих (интонацию голоса, изменение дыхания).
- **Волевая сфера:** Процессы принятия решений и самоконтроля могут быть ослаблены. Часто наблюдается зависимость от помощи взрослого, пассивность, избегание сложных ситуаций. Формирование самостоятельности — одна из главных задач коррекционной работы.



- **Самосознание и самооценка:** Самооценка часто бывает неадекватной — либо заниженной (комплекс неполноценности), либо компенсаторно завышенной. Осознание своего отличия от сверстников происходит в дошкольном возрасте и может стать причиной психологического кризиса.

### 3. Моторика и речь

- **Моторика:** Наблюдается общая моторная неловкость, нескоординированность движений. Нарушена мелкая моторика кистей и пальцев рук, что напрямую влияет на формирование навыка письма и рисования. Движения часто бывают скованными, напряженными.
- **Речь:** Речевое развитие имеет двойственный характер. С одной стороны, речь становится основным средством компенсации: она богата по словарному запасу, грамматически правильна. С другой стороны, отмечаются специфические недостатки:
  - Нарушение просодической стороны речи: монотонность, неправильные логические ударения, бедная интонационная окраска.
  - Трудности в использовании невербальных компонентов общения (жестов, мимики).
  - Использование специфических оборотов речи, связанных с восприятием мира через другие органы чувств («послушайте», «ощупайте»).

### Педагогические выводы

Понимание этих особенностей диктует необходимость создания специальных образовательных условий:

1. **Опора на полисенсорный подход:** Активное использование слуха, осязания, обоняния и даже вкуса в процессе познания.
2. **Коррекция и развитие наглядно-образного мышления** через моделирование, конструирование, работу с рельефными изображениями.
3. **Развитие мелкой моторики** и осязательного восприятия как основы для овладения письмом и чтением по системе Брайля.
4. **Специальная работа над пространственной ориентировкой** как в малом пространстве (схема собственного тела, листа бумаги), так и в большом (ориентация в помещении, на улице).
5. **Создание ситуации успеха** для формирования адекватной самооценки и мотивации к обучению.
6. **Обогащение чувственного опыта** ребенка через организацию экскурсий, практических занятий, позволяющих непосредственно знакомиться с изучаемыми объектами.

## ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ И ТАКТИЛЬНОЙ ГРАФИКИ

### Особенности восприятия информации студентами с нарушением зрения

Для обучающихся с нарушением зрения характерны:

- ограниченный объем зрительной информации;
- затруднения в формировании пространственных представлений;



- необходимость использования сохранных анализаторов;
- повышенная роль тактильного и слухового восприятия.

Эффективность обучения возрастает при сочетании словесного описания объектов с их тактильным исследованием.

### **Роль наглядности в образовательном процессе**

Наглядность является одним из важнейших дидактических принципов. Для студентов с нарушением зрения она реализуется через:

- рельефно-графические изображения;
- объемные модели;
- макеты;
- тактильные карты и схемы;
- специализированные цифровые ресурсы.

### **Возможности современных технологий**

Развитие технологий аддитивного производства и компьютерного моделирования позволяет создавать доступные учебные материалы практически для любой дисциплины:

- анатомические модели;
- географические карты;
- архитектурные объекты;
- технические детали;
- математические фигуры;
- молекулярные структуры.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ 3D-МОДЕЛИРОВАНИЯ В ОБУЧЕНИИ СТУДЕНТОВ С НАРУШЕНИЕМ ЗРЕНИЯ**

### **Образовательный потенциал 3D-моделей**

Трехмерные модели позволяют:

- формировать пространственное мышление;
- изучать строение объектов;
- проводить тактильное исследование формы и размеров;
- повышать мотивацию к обучению;
- обеспечивать практико-ориентированный характер занятий.



Особую эффективность 3D-модели демонстрируют при изучении объектов, которые невозможно обследовать непосредственно.

### **Технологии создания моделей**

Для разработки учебных пособий могут использоваться:

- Blender;
- Tinkercad;
- SketchUp;
- Fusion 360;
- Компас-3D.

Изготовление моделей осуществляется с использованием 3D-принтеров на основе технологий послойного наплавления пластика.

### **Требования к учебным 3D-моделям**

При проектировании моделей рекомендуется соблюдать следующие требования:

- четкость и простота формы;
- отсутствие избыточных мелких деталей;
- достаточный размер для тактильного обследования;
- прочность конструкции;
- наличие подписей шрифтом Брайля;
- выделение важных элементов рельефом или фактурой.

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ТАКТИЛЬНОЙ ГРАФИКИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМ ПРОЦЕССЕ**

### **Виды тактильной графики**

К основным видам относятся:

- рельефные рисунки;
- схемы;
- диаграммы;
- графики;
- карты;
- чертежи;
- таблицы.



## Принципы создания тактильных изображений

При разработке тактильной графики необходимо соблюдать следующие принципы:

### 1) Простота

Изображение должно содержать только существенные элементы.

### Контрастность

Различные элементы должны отличаться по фактуре и высоте рельефа.

### 2) Масштабность

Размер изображения должен обеспечивать возможность последовательного тактильного обследования.

### 3) Единообразие обозначений

Одинаковые элементы должны иметь одинаковые условные обозначения.

### 4) Сопровождение текстом

Тактильное изображение рекомендуется сопровождать:

- описанием объекта;
- аудиокomentarиями;
- подписями по системе Брайля.

## Методика работы с тактильными пособиями

Рекомендуется следующий алгоритм:

1. Ознакомление с объектом и его назначением.
2. Объяснение условных обозначений.
3. Последовательное обследование изображения.
4. Анализ взаимосвязей между элементами.
5. Выполнение практических заданий по материалу.

## МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПРЕПОДАВАТЕЛЯМ

Для повышения эффективности обучения рекомендуется:

### При подготовке занятий

- заранее адаптировать учебные материалы;
- подготавливать тактильные схемы и объемные модели;



- учитывать уровень остаточного зрения обучающихся.

### **Во время проведения занятий**

- использовать словесное сопровождение всех демонстраций;
- предоставлять возможность индивидуального обследования моделей;
- сочетать слуховые, тактильные и практические методы обучения;
- обеспечивать достаточное время для изучения объектов.

### **При организации самостоятельной работы**

- предоставлять электронные материалы в доступных форматах;
- использовать аудиофайлы и текстовые описания;
- организовывать работу с 3D-моделями вне учебных занятий.

### **При оценивании результатов**

- учитывать индивидуальные особенности восприятия;
- использовать практические задания;
- оценивать сформированность пространственных представлений и навыков работы с тактильной информацией.

## **ПРАКТИЧЕСКИЕ ПРИМЕРЫ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИЙ**

### **Естественно-научные дисциплины**

- модели клетки;
- строение сердца;
- молекулярные структуры;
- анатомические объекты.

### **География**

- рельефные карты;
- модели вулканов;
- схемы климатических зон.

### **Математика**

- геометрические тела;



- графики функций;
- координатные плоскости.

### **Инженерные дисциплины**

- детали механизмов;
- чертежи в тактильном формате;
- макеты технических устройств.

### **Архитектура и строительство**

- макеты зданий;
- планы помещений;
- модели конструктивных элементов.

## **ОЦЕНКА ЭФФЕКТИВНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ 3D-МОДЕЛЕЙ И ТАКТИЛЬНОЙ ГРАФИКИ**

Внедрение 3D-печатных моделей и тактильных пособий является ключевым элементом создания доступной образовательной среды. Однако для подтверждения целесообразности и результативности этих инструментов необходима систематическая оценка их эффективности. Данный процесс позволяет не только измерить влияние на академические показатели, но и оценить психологический комфорт обучающихся, а также выявить направления для дальнейшего совершенствования дидактических материалов.

Оценка эффективности проводится по нескольким направлениям с использованием комплекса методов.

### **1. Критерии оценки эффективности**

Для объективного анализа необходимо определить четкие критерии, которые можно разделить на три группы:

- **Академические (учебные) критерии:**
  - **Качество усвоения материала:** Сравнение результатов контрольных работ, тестов или ответов у студентов до и после применения 3D-моделей/тактильной графики.
  - **Снижение количества ошибок:** Анализ типичных ошибок при изучении сложных тем (например, топография внутренних органов в медицине, строение кристаллической решетки в химии, чтение чертежей в инженерии). Фиксация уменьшения числа таких ошибок.
  - **Скорость выполнения заданий:** Измерение времени, затрачиваемого студентом на выполнение практического задания (например, сборка узла механизма, определение вида животного по слепку) с использованием пособия и без него.



- **Глубина понимания:** Способность студента не просто воспроизвести информацию, но и объяснить причинно-следственные связи, используя модель как наглядную опору.
- **Психолого-педагогические критерии:**
  - **Повышение учебной мотивации:** Наблюдаемое проявление интереса к предмету, инициатива в обращении к моделям, желание самостоятельно изучать материал.
  - **Рост уверенности в себе и самостоятельности:** Уменьшение потребности в постоянной помощи тьютора или преподавателя при выполнении заданий, готовность брать на себя более сложные задачи.
  - **Снижение уровня тревожности:** Отсутствие страха перед выполнением практических работ из-за наличия понятной и осязаемой опоры.
  - **Развитие пространственного мышления:** Улучшение способности мысленно вращать объекты, представлять их структуру и взаимное расположение частей.
- **Технические и эргономические критерии:**
  - **Адекватность модели оригиналу:** Степень соответствия физической модели реальному объекту или его схеме.
  - **Читаемость тактильного изображения:** Четкость рельефа, контрастность элементов, наличие подписей шрифтом Брайля, логичность композиции.
  - **Эргономика:** Удобство использования модели (размер, вес, устойчивость), безопасность материалов.

## 2. Методы сбора данных

Для оценки по указанным критериям рекомендуется использовать следующие методы:

**А. Педагогическое наблюдение** Преподаватель фиксирует поведение студента во время занятия: как часто он обращается к пособию, насколько уверенно с ним работает, задает ли уточняющие вопросы, связанные с моделью. Данные заносятся в специальный лист наблюдения.

**Б. Анкетирование и беседа со студентами** Проводится анонимное анкетирование или индивидуальные беседы для получения обратной связи. Вопросы могут касаться удобства использования, понятности модели, ее пользы для изучения конкретной темы. *Примерные вопросы:* «Помогла ли вам эта модель лучше понять тему?», «Что было непонятно в изображениях?», «Хотели бы вы чаще работать с такими материалами?».

**В. Анализ успеваемости** Сравнительный анализ текущей и итоговой успеваемости студентов экспериментальных групп (где используются модели) и контрольных групп (где обучение ведется традиционными методами).

**Г. Экспертная оценка** Привлечение специалистов (тифлопедагогов, преподавателей-предметников, мастеров производственного обучения) для независимой оценки качества самих пособий и методики их применения.

## 3. План проведения оценочного мероприятия

Оценка может проводиться в формате педагогического эксперимента.

### 1. Подготовительный этап:



- Определение цели (например, оценить эффективность 3D-модели сердца для изучения курса анатомии).
  - Формирование выборки студентов.
  - Подготовка диагностических материалов (входной тест, задание для практической работы).
- 2. Констатирующий этап (до внедрения):**
- Проведение входного контроля знаний по теме.
  - Выполнение студентами базового практического задания без использования пособия.
- 3. Формирующий этап (процесс обучения):**
- Включение 3D-модели или тактильного пособия в учебный процесс.
  - Преподаватель проводит занятие, активно используя пособие.
- 4. Контрольный этап (после внедрения):**
- Проведение аналогичного выходного контроля знаний.
  - Выполнение усложненного практического задания с обязательным использованием пособия.
  - Сбор обратной связи от студентов через анкетирование.
- 5. Анализ и интерпретация результатов:**
- Сравнение результатов входного и выходного контроля.
  - Качественный анализ ответов студентов и листов наблюдений.
  - Выявление статистически значимых изменений в знаниях и умениях.

## **Выводы и дальнейшие шаги**

На основе собранных данных формируется заключение об эффективности использованных средств обучения. Если результаты положительные, методика масштабируется на другие дисциплины и учебные группы. Если выявлены недостатки (например, студенты не поняли схему на графике), это служит основанием для переработки конкретного пособия или изменения методики его подачи. Таким образом, оценка становится инструментом непрерывного улучшения образовательного процесса.



### Список литературы

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». — Устанавливает правовые основы создания специальных условий для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ).
2. Приказ Министерства просвещения РФ от 17 мая 2022 г. № 336 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам среднего профессионального образования». — Регламентирует особенности реализации программ для лиц с ОВЗ и инвалидностью в системе СПО.
3. ГОСТ Р 56862-2015. Издания для слепых и слабовидящих. Термины и определения.
4. ГОСТ Р 52875-2018. Указатели тактильные наземные для инвалидов по зрению. Технические требования.
5. Григорьева, Л.П. Психофизиология развития. Психофизиологические основы детской артпедагогики: учебное пособие. — М.: АПКППРО, 2010.
6. Денискина, В.З. К вопросу о классификации детей с нарушением зрения // Дефектология. — 2015. — № 3. — С. 17-24. *(Помогает определить категорию обучающихся и их потребности)*.
7. Плаксина, Л.И. Психолого-педагогическая характеристика детей с нарушением зрения: Учебное пособие. — М.: РАОИКП, 1999.
8. Потемкина, А.В., Потемкин, А.В. Методика обучения рельефному рисованию, лепке и чтению выпуклого рисунка. — СПб.: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2006.



9. Шведова, Н.П. Правила выполнения рельефных графических изображений: учебно-методическое пособие. — Челябинск: Цицеро, 2014.
10. Михайленко, А.М. Тактильное 3D-моделирование как средство компенсации зрительной депривации в обучении студентов-инвалидов по зрению // Вестник Костромского государственного университета. Серия: Педагогика. Психология. Социокинетика. — 2020. — Т. 26, № 1. — С. 185-190.
11. Романова, Е.В. Возможности применения аддитивных технологий в инклюзивном образовании // Современная наука: актуальные проблемы теории и практики. Серия: Гуманитарные науки. — 2021. — № 4.
12. Токарева, Н.Г. 3D-модель как инструмент формирования пространственных представлений у обучающихся с глубоким нарушением зрения // Практическая дефектология. — 2022. — № 3(31). — С. 40-44.

Хаштырова Танзила Слеймановна, тьютор инклюзивного образования Ресурсного учебно-методического центра ГАПОУ ТО «Тюменский колледж производственных и производственных технологий»

г. Тюмень, ул. Луначарского, 19

E-mail: [tkpst-rumz@yandex.ru](mailto:tkpst-rumz@yandex.ru)

[www.rumz72.ru](http://www.rumz72.ru)

Телефон горячей линии: 8 (958) 251-31-86

