# Авторы

[ДП] - Денис Пешехонов

[АС] - Андрей Сахаров

[МК] - Максим Кузнецов

[ДГ] - Дмитрий Григоров

[ЕТ] - Екатерина Торсукова

[АП] - Антон Порозов

[СП] - Сергей Педора

# План

1. Текст задания 80%
2. Оценка трудоемкости 0%
3. Чистовое задание после усечения 0%
4. Критерии оценки 0%
5. Наполнение справочников 0%
6. Наполнение уроков и заданий 0%
7. API/сервис автоматической проверки 0%
8. Сценарии проверки 0%

# Краткий (публичный) текст задания [АП]

Компания WeldingAndSons занимается предоставлением обучающих услуг по рабочим профессиям для среднего и малого бизнеса с 2005 года. За всё время работы компании, через ее специалистов прошло более 200 000 рабочих.

У компании сложился особый подход к обучению, предполагающий подавляющую долю практических работ. Руководитель обучения выразился о процессе получения навыков обучаемыми так: “Рабочий должен думать руками”.

В этом году компания хочет занять нишу услуг обучения для большого бизнеса, что требует как расширения штата преподавателей, так и изменения бизнес-процессов в управлении обучением. На текущий момент этому мешает устаревшая система автоматизации процесса обучения. При первичном обследовании бизнеса, аналитики нашли систему обучения неподвластной интеллекту человека. В рамках задания вам предстоит разработать программный продукт, который сможет дополнить существующую систему и позволит выйти компании на новый для себя рынок.

# Оглавление/задачи по заданию

1. Обучающие материалы - ведение уроков с текстом и графикой с классификациями (по типам материалов или ещё чему-то) [ДГ]
2. Проверочные задания - ведение заданий со связью с уроками [ДГ]
3. Выполнение задания - отображаем задание, таймер и загрузка фото результатов [ДП]
4. Проверка задания - ручная наставником и/или автоматическая сеткой, в результате выделенные на фото области со связью с классификатором “особенностей” [АС]
5. Генерация оценки и рекомендаций - на основе результатов проверки [МК]
6. BI, статистика и инфографика [ЕТ]
7. Печатные формы - дипломы, отчеты и т.п. [ЕТ]
8. API (async) для автоматического анализа, справочник типов “особенностей” [АП]
9. Материалы для наполнения справочников и примеры тестовых изображений [СП]
10. Глоссарий - акторы, термины и сущности [ДП]

# Задание

## Обучающие материалы — ведение уроков с текстом и графикой с классификациями (по типам материалов или ещё чему-то) [ДГ]

Система должна предоставлять пользователям обучающие материалы, которые могут включать текстовую информацию, изображения и видео. Обучающие материалы предварительно загружаются из файлов формата JSON, обеспечивая структурированное представление данных для эффективного использования. Навигационные элементы системы должны иметь *удобную навигацию* по материалам и *поисковую строку ввода,* которая позволяет удобно группировать найденные результаты.

**Виды материалов, которые могут подгружаться**

1. **Текстовые материалы**
2. **Графические материалы**

В теле JSON-объекта есть обязательные поля для отображения обучающего материала в системе:

* Заголовок
* Тело документа/Контент, которое может содержать изображения
* Автор/Источник

## Проверочные задания со связью с уроками [ДГ]

**Вывод информации обо всех заданиях**

Акторы “обучающийся” и “наставник” должны видеть задания по учебному материалу, к которому они присоединены. Следует предусмотреть фильтры и сортировку по всем атрибутам заданий.

Обучающие материалы связаны с заданием, обеспечивают необходимый контекст и информацию для успешного выполнения поставленной задачи. В задании есть: время выполнения, заголовок, набор тегов и сложность, что помогает студентам эффективно оценить свои знания и подготовку к выполнению задачи.

**Возможность просмотреть подробную информацию о любом задании**

По любому заданию должна быть возможность просмотреть подробную информацию о нём:

* Содержимое задания (все его атрибуты)
* Учебные материалы, на базе которых составлено задание

## Выполнение задания — отображаем задание, таймер и загрузка фото результатов [ДП]

Система должна предоставлять интерфейс со следующими функциями:

**Возможность взять задание в работу**

Любое задание может взять в работу актор “обучающийся”, если он ещё не брал в работу данное задание.

**Возможность видеть состояние задания**

Актор “обучающийся” должен видеть состояние каждого взятого им задания:

* Текущий статус (взято в работу, отправлено на проверку, проверено)
* Оставшееся время на выполнение (если ещё не отправлено на проверку)
* Оценка и комментарий от наставника (если проверено)

**Возможность отправить решение задания**

По любому заданию актор “обучающийся” может отправить решение в виде произвольного количества фотографий (не меньше одной) и опционального текстового комментария к каждой из них. Решение отправляется всегда целиком, а не по частям. Отправленное решение не подлежит редактированию и переводит задание в соответствующий статус, передавая его на проверку.

**Возможность посмотреть информацию о выполняющих задание**

Актор “наставник” на странице задания должен видеть ещё и список всех обучающихся, которые когда-либо брали задание в работу, включая текущий статус по каждому обучающемуся, а также возможность перейти к оценке, если решение было отправлено (сама функциональность оценки описана ниже).

## Проверка задания — ручная наставником и/или автоматическая сеткой, в результате выделенные на фото области со связью с классификатором “особенностей” [АС].

Проверка задания осуществляется автоматически (нейросетью) по умолчанию или вручную наставником. Методы проверки применяются как вместе, так и по отдельности, если нейросеть недоступна по каким либо причинам или наставник доверяет результату проверки нейросетью.

**Автоматический метод.**

При отправке результата выполненного задания обучающимся, изображение на обработку отправляется в нейросеть.

После завершения обработки изображения, нейросеть возвращает объект с координатами обнаруженных дефектов или особенностей и кодами классифицирующими эти дефекты.

Нейросеть может вернуть пустой объект, что может означать то, что дефектов и каких либо особенностей не обнаружено. В таком случае наставник может откорректировать результат автоматической проверки.

**Ручной метод.**

1. При выборе обучающегося выводить список пройденных заданий, непроверенный задания выделять красным цветом.
2. Для проверки задания необходимо выбрать нужное и нажать кнопку “Проверить” или “Уточнить”, если результат автоматической проверки его не устраивает. На загруженном рисунке нужно выделить дефекты, если они имеются и для каждого дефекта сделать ссылку на классификатор особенностей. Выставить оценку за работу,.

Генерация оценки и рекомендаций на основе результатов проверки [МК]

По результатам выполненного задания должна быть выставлена итоговая оценка:

| Оценка 5 (отлично) | Задание выполнено. Замечаний нет. |
| --- | --- |
| Оценка 4 (хорошо) | Задание выполнено, есть незначительные замечания. |
| Оценка 3 (удовл.) | Задание выполнено, есть критичные замечания |
| Оценка 2 (неуд.) | Задание не выполнено |

Оценка выставляется как в ручном режиме (наставником), так и в автоматическом ("системой"). Окончательную оценку всегда выставляет наставник.

**Автоматическая оценка:**

1. Обучающийся открывает задание. Статус задания меняется на “Взято в работу”.
2. Обучающийся выполняет задание и загружает фото в “систему”.
3. “Система” генерирует экспертную оценку (для этого в системе должен быть настроен предопределенный классификатор особенностей и весов), формирует перечень ошибок (если есть), координаты найденных дефектов (если есть), ссылки на нормативные документы, экспертные рекомендации.
4. Статус задания меняется на “Отправлено на проверку”.

**Ручная оценка:**

1. Наставник просматривает выполненное задание, корректирует автоматическую оценку, прикрепляет свои комментарии, отмечает дефекты.
2. Задание переходит из статуса “Отправлено на проверку” в статус “Выполнено”

По окончании тестирования:

* Обучающийся получает обратную связь в виде файла PDF, с подробной расшифровкой результатов выполнения задания и с рекомендациями по дальнейшему обучению.
* Если оценка неудовлетворительная предложить пройти задание заново

## BI, статистика и инфографика [ЕТ]

**Цель**: сохранение статистических данных работы пользователей с Системой и отображение аналитических графиков и диаграмм по собранной статистике.

Система должна включать:

**Модуль визуализации данных:**

* создать рейтинговую таблицу по пользователям, завершившим задание успешно, рейтинг составляется одновременно по двум показателям: суммарный балл и затраченное время.
* создать рейтинг по тестам, с оценкой сложности пройденных заданий, исходя из результатов пользователей.

## Печатные формы — дипломы, вложения и т.п. [ЕТ]

В Системе должен присутствовать раздел , который обеспечивает генерацию печатных форм и отчетов. Потенциальными пользователями раздела могут быть наставники студентов и организаторы обучающих курсов.  
Для получения диплома обучающемуся необходимо выполнить все задания раздела полностью.

Необходимый минимальный проходной порог для получения диплома за каждое задание раздела - оценка 3 (удовлетворительно).

При выполнении всех заданий на оценку 5 (отлично), выдается диплом с пометкой “Диплом с отличием”.

**Печатная форма дипломов должна:**

* содержать логотип Системы;
* иметь возможность выбора ручного заполнения дипломов;
* иметь возможность автоматической генерации дипломов по итогам выполненного задания;
* позволять выводить дипломы 1-й, 2-й и 3-й степени;
* иметь возможность выводить простую форму о выполненном задании с результирующим баллом из возможных;
* иметь возможность сохранения в формате, подходящем для печати.

**Приложение к форме диплома о результатах тестирования обучающихся должно**:

* иметь логотип Системы;
* иметь “шапку”, содержащую заголовок, включающий наименование задания;
* содержать ответственных подписантов за проведение и утверждение результатов задания;
* содержать таблицу результатов, суммарный балл и время затраченное на задание каждым пользователем, выполнившим его;
* генерироваться автоматически по результатам выполненного задания и забирать результирующие данные из БД;
* иметь возможность сохранения в формате, подходящем для печати;

## Глоссарий — акторы, термины и сущности [ДП]

### Акторы

**Наставник** — человек, имеющий учётную запись в системе и права на просмотр, выдачу обучающимся заданий, а также проверку результатов выполнения и выставление оценки. В дополнение наставник может просматривать статистику и генерировать дипломы и отчёты (см. соответствующий раздел).

**Обучающийся** — человек, имеющий учётную запись в системе и права на просмотр, взятие в работу, а также отправку результатов выполнения тех заданий, которые выданы конкретно ему.

Все акторы-люди имеют доступ к списку учебных материалов, см. соответствующий раздел.

**Система** — система, как актор, может выполнять некоторые автоматические действия (см. соответствующий раздел).

**Модуль автоматической разметки** — это внешняя система, представленная в виде API, который будет выдан участникам. API может принимать фотографии и возвращать специальную разметку по результатам автоматической оценки средствами машинного обучения (см. соответствующий раздел).

### Термины и сущности

**Учебный материал** — статья с текстом и, опционально, иллюстрациями (графиками и схемами), отображающая конкретный аспект сварочного дела.

**Задание** — набор инструкций, который связан с одним или более *учебным материалом*. Атрибутивный состав задания описан в соответствующем разделе. Задание загружается из внешней системы вместе с учебными материалами, не подлежит редактированию или другому виду изменений.

**Раздел** — группа *учебных материалов* и связанных с ними *заданий*, объединённых общей темой. Наличие отметки о принадлежности учебного материала и задания к разделу гарантируется в исходных данных по учебным материалам и заданиям.

**Выполняемое задание** — каждый *обучающийся* может взять любое *задание* на выполнение, если не брал его раньше. При этом состояние исходного задания никак не меняется, просто у конкретного обучающегося есть экземпляр информации о том, в каком статусе находится задание конкретно относительно него. Возможные статусы:

* Взято в работу
* Отправлено на проверку
* Проверено

В дополнение у экземпляра выполняемого задания есть таймер обратного отсчёта, основанный на максимально допустимой длительности выполнения, а также моменте взятия задания в работу обучающимся.

**Результат выполнения задания** — набор из одной или более фотографий, а также, опционально, текстовых комментариев к каждой из них, который *обучающийся* отправляет в качестве решения. Каждый результат взаимно однозначно связан с единственным *выполняемым заданием*.

**Оценка** — значение на некоторой фиксированной шкале, обозначающей качество выполнения *обучающимся* конкретного *задания* с точки зрения *наставника*, который осуществляет проверку *результата выполнения задания*. Оценка также может быть предварительно выставлена *Системой* с последующей ревизией и подтверждением либо корректировкой наставником. Оценка может сопровождаться текстовым комментарием.

**Рекомендация** — текстовый комментарий и ссылка на *учебный материал*, которая может выдаваться *Системой* *обучающемуся* по результатам *выполнения задания*. К одному выполненному заданию может быть несколько рекомендаций.

**Диплом** — документ в формате PDF, генерируемый системой на конкретного *обучающегося* и отображающий факт успешного выполнения им группы *заданий* на определённое подмножество *учебных материалов*. Дипломы бывают 1-й, 2-й и 3-й степени в порядке убывания качества выполнения заданий.

**Отчёт о тестировании** — специальная печатная форма, содержащая статистику по выполнению заданий обучающимися, подробно описана в соответствующем разделе.

## Справочники [ДГ]

Типы сварки:

* **Дуговая сварка**: Этот тип сварки использует электрическую дугу между электродом и соединяемыми элементами для плавления материала и создания соединения. Примеры включают дуговую сварку с покрытым электродом (MMA), сварку инертным газом (TIG) и сварку защитным газом (MIG/MAG).
* **Газовая сварка**: Этот процесс включает использование газового пламени для плавления и соединения металлических деталей. Примеры включают ацетиленовую сварку и пропановую сварку.
* **Сопротивлением:** Этот метод использует ток сопротивления для нагрева и плавления соединяемых материалов. Примеры включают точечную сварку, стыковую сварку и наплавку.
* **Плазменная сварка**: В этом процессе используется плазменная дуга для плавления и соединения металлических элементов.
* **Лазерная сварка:** Этот метод использует лазерный луч для плавления и соединения материалов. Лазерная сварка обеспечивает высокую точность и малые тепловые деформации.
* **Ультразвуковая сварка:** Этот процесс включает использование ультразвуковой вибрации для соединения материалов без теплового воздействия.

Виды сварочных швов:

1. **Прямолинейный шов (прямой шов):** Это самый простой и наиболее распространенный вид сварного шва, который выполняется вдоль прямой линии между двумя соединяемыми краями.

2. **Угловой шов:** Этот шов используется для соединения краев, образующих угол между собой. Он применяется в угловых соединениях и обеспечивает дополнительную прочность конструкции.

3. **Т-образный шов:** Вид шва, который используется при соединении двух элементов под прямым углом. Один элемент находится поверх другого, образуя форму буквы "Т".

4. **Нахлесточный шов:** Этот шов создается, когда одна деталь находится частично поверх другой, и сварка выполняется на месте их перекрытия.

5. **Стыковой шов:** Этот вид шва формируется при соединении двух краев вдоль их длины без каких-либо нахлестов или перекрытий.

6. **Проплавленный шов:** Шов, создаваемый плавлением двух соединяемых краев, которые затем сливаются вместе.

Материалы:

* **Сталь**: Одно из наиболее распространенных материалов, используемых в сварке. Это включает углеродистые стали, нержавеющие стали и легированные стали.
* **Алюминий**: Легкий металл, который широко используется в авиации, а также в производстве автомобилей, кораблей и других транспортных средств.
* **Медь**: Этот металл используется в электротехнике, сантехнике и других отраслях промышленности, где требуется хорошая электропроводность.
* **Титан**: Легкий и прочный металл, который находит применение в авиационной и аэрокосмической промышленности, а также в медицинском оборудовании и протезах.
* **Магний**: Еще один легкий металл, используемый в авиационной промышленности и производстве автомобилей, а также в производстве спортивного оборудования.
* **Сплавы**: Это материалы, состоящие из двух или более элементов, которые часто используются в промышленности для создания конструкций с определенными свойствами, такими как прочность, коррозионная стойкость и теплопроводность.

# Приложения для Экспертов

Проверочные материалы могут содержать вопросы (или вопросы со снимками) по следующим материалам:

* + **Схемы сварочных процессов:** Графические схемы, которые иллюстрируют различные методы сварки, такие как дуговая сварка, газовая сварка, точечная сварка и т.д.
  + **Диаграммы сварочных параметров:** Графические представления различных параметров сварки, таких как температура, ток, напряжение, скорость сварки и т.д.
  + **Распределение тепла:** Иллюстрации, которые демонстрируют распределение тепла во время сварки, помогая понять влияние параметров на процесс.
  + **Схемы сварочных соединений:** Графические изображения различных типов сварных соединений, таких как стыковые, угловые, нахлесточные и т.д.
  + **Электродные дуги и пламя:** Визуализации, показывающие формирование электродной дуги и характеристики пламени при различных условиях сварки.
  + **Иллюстрации безопасности:** Графические материалы, направленные на демонстрацию правильных методов работы и мер безопасности во время сварки, включая защиту от ожогов, воздействия излучения и т.д.
  + **Графики деформаций и напряжений:** Визуализации, показывающие ожидаемые деформации и напряжения в сварных соединениях в зависимости от применяемых техник и материалов.
  + **Типы сварочных аппаратов и виды швов**