

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально–педагогический  
университет»

**РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ ОНЛАЙН–КУРСА  
ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-  
ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

Выпускная квалификационная работа

Направление подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)  
Профиль Машиностроение и материалобработка  
Профилизация Технологии и технологический менеджмент в сварочном  
производстве  
Идентификационный код ВКР: 305

Екатеринбург 2018

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский государственный профессионально–педагогический  
университет»

К ЗАЩИТЕ ДОПУСКАЮ:  
Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_ Б.Н.Гузанов  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2018 г.

## **ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА**

### **РАЗРАБОТКА СОДЕРЖАНИЯ ОНЛАЙН – КУРСА ДИСЦИПЛИНЫ «ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО– ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ»**

Идентификационный код ВКР: 305

Исполнитель:  
студент группы СМ-403

И.А. Ковырзин

Руководитель:  
канд. пед. наук, доц.

М.А. Федулова

Нормоконтролер:  
канд. техн. наук, доц.

Д.Х. Биалалов

Екатеринбург 2018

## АННОТАЦИЯ

Выпускная квалификационная работа выполнена на 107 страницах, содержит 23 рисунка, 17 таблиц, 29 источников литературы.

Ключевые слова: ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ВВЕДЕНИЕ В ПРОФЕССИОНАЛЬНО-ПЕДАГОГИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, БАКАЛАВР, MOODLE- МОДУЛЬНАЯ ОБЪЕКТНО-ОРИЕНТИРОВАННАЯ ДИНАМИЧЕСКАЯ УЧЕБНАЯ СРЕДА.

Ковырзин И.А. «Разработка содержания онлайн-курса дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность»: выпускная квалификационная работа / И.А. Ковырзин; Рос. гос. проф.-пед. ун-т, Ин-т. Инж. -пед. образования, Каф. инжиниринга и профессионального обучения в машиностроении и металлургии. – Екатеринбург, 2018. – 107 с.

Краткая характеристика содержания ВКР:

1. Тема выпускной квалификационной работы «Разработка содержания онлайн-курса дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность».

2. Цель работы: разработать содержание онлайн-курса дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» в модульной объектно-ориентированной динамической учебной среде.

3. В ходе выполнения выпускной квалификационной работы выполнено изучение содержания и работы модульной объектно-ориентированной динамической учебной среды, изучение рабочей программы дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность»; разработку содержания разделов дисциплины (конспектов, электронных презентаций, практических работ и оценочных средств); заполнена Moodle.

4. Результаты данной работы могут быть использованы при изучении курса «Введение в профессионально-педагогическую деятельность».

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение .....	6
1. Информационные технологии в профессиональной школе .....	8
1.1 Сущность внедрения информационных технологий в обучение .....	8
1.2 Онлайн обучение .....	12
1.3 Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда..	16
2. Изучение и анализ рабочей программы дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность»	
22	
2.1 Цель освоения дисциплины .....	22
2.2 Результаты освоения дисциплины .....	22
2.3 Структура и содержание дисциплины .....	24
3. Разработка содержания онлайн – курса .....	27
3.1 Подбор информации .....	27
3.2 Представление разделов дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» в онлайн-курсе .....	29
3.2.1 История РГППУ.....	29
3.2.2 Система профессионального образования Российской Федерации	35
3.2.3 Система высшего образования в Российской Федерации .....	39
3.2.4 Нормативная и законодательная система .....	42
3.2.5 ФГОС 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) .....	49
3.2.6 Личность бакалавра профессионального обучения .....	54
3.2.7 Знакомство со сваркой .....	56
3.3 Методика работы студентов в системе управления обучением Moodle	59
4. Технологическая часть .....	62
4.1 Назначение, условия работы и особые требования конструкции .....	62
4.2 Характеристика конструкционного материала .....	64

4.3	Определение свариваемости стали .....	65
4.4	Выбор способа сварки .....	69
4.5	Выбор сварочных материалов .....	77
4.6	Расчет режимов сварки .....	80
4.7	Выбор оборудования .....	86
4.8	Контроль качества сварных соединений .....	94
4.9	Технология на сборку и сварку балки коробчатого сечения .....	96
	Заключение .....	99
	Список использованных источников .....	100
	Приложение А .....	104

## ВВЕДЕНИЕ

*Актуальность темы.* Развитие информационных технологий обеспечило массовый доступ студентам к сетевым компьютерным технологиям. Это привело к необходимости внедрения этих средств в организацию учебного процесса.

Внедрение современных информационных технологий ставит перед преподавателями новые проблемы, которые могут быть обусловлены неразработанностью теоретико-методологической базы проектирования методического обеспечения дисциплин подготовки и также отсутствием учебно-методических материалов, позволяющих широко использовать информационные технологии в рамках преподавания дисциплин различного характера.

Усвоение студентами знаний с помощью информационных технологий происходит значительно быстрее, чем посредством обычных технологий. Эти технологии изменяют характер развития, приобретения и распространения знаний, позволяют углублять и расширять содержание изучаемых дисциплин, быстро обновлять его, применять более эффективные методы обучения, а также значительно расширяют доступ к образованию.

В связи с этим целью данной работы является разработка онлайн-курса содержания дисциплины "Введение в профессионально-педагогическую деятельность" с использованием информационных технологий.

Объект исследования – процесс подготовки бакалавров профессионального обучения.

Исследования при выполнении дипломной работы будут проводиться на основе изучения научной, технической, психолого-педагогической литературы и нормативных документов, а также с использованием таких теоретических методов.

Одним из перспективных направлений развития обучения в этой сфере является Moodle, где преимуществом системы дистанционного обучения яв-

ляется возможность ее бесплатного использования. При этом функциональность системы дистанционного обучения Moodle не уступает коммерческим аналогам.

## **1. Информационные технологии в профессиональной школе**

### **1.1 Сущность внедрения информационных технологий в процесс обучения**

В настоящее время использование современных информационных технологий в образовании стало реальностью сегодняшнего дня для всего интеллектуального мира. Современное общество на данном этапе своего развития тесно связано с процессами информатизации, т.к. во все отрасли производства и образования повсеместно внедряются компьютерные технологии. Одним из приоритетных направлений информатизации современного общества является информатизация образования, т.е. внедрение не только средств информационных технологий в систему образования, но и формирование информационного мышления. Новые технологические варианты обучения открываются благодаря компьютерным технологиям, что обусловлено с безграничными и уникальными возможностями современной компьютерной техники.

В настоящее время в компьютеризации обучения существуют два основных направления. Первое – осваивается в начале обучения и называется компьютерной грамотностью, т.е. это умение пользоваться компьютером в повседневной жизни, что считается неотъемлемой частью «интеллектуального багажа» современного человека. Второе направление предполагает применение компьютерных технологий как мощного средства обучения, что способно повысить его эффективность [24].

Использование компьютера в учебном процессе позволяет интенсифицировать учебный процесс, оптимизировать его, стимулировать интерес студентов к изучению предмета, реализовать идеи развивающего обучения, повысить эффективность проведения учебного занятия, увеличить качество самостоятельной работы. Применение информационных технологий в образовательном процессе способствует развитию информационного и логического

мышления, повышает культуру умственного труда, формирует навыки самостоятельной работы, а также существенно влияет на мотивационную составляющую учебного процесса.

Компьютер проявляет себя оперативным средством наглядности в обучении, помощником в отработке практических умений студентов, позволяет качественно организовать и провести опрос и контроль студентов, а также контроль и оценку выполнения домашних заданий, помогает при работе со схемами, таблицами, графиками, условными обозначениями и т. д., в редактировании текстов и исправлении ошибок в учебно-исследовательских работах студентов.

Особенность компьютерного обучения заключается в поэтапности реализации самостоятельной деятельности студентов, что способствует активизации учебно-познавательной деятельности, а также наличию оперативной обратной связи, на основе которой можно построить индивидуальные траектории обучения.

Таким образом, применение информационно-коммуникационных технологий в обучении позволяет:

- развивать у студентов навыки учебно-исследовательской деятельности, а также творческие способности;
- усиливать мотивы и интерес к обучению;
- формировать умение работать с информацией (поиск, переработка, хранение);
- качественно контролировать деятельность студентов;
- приобщать студентов к достижениям развития информационного пространства.

Использование персонального компьютера (ПК) на занятии меняет функции преподавателя, он становится организатором и консультантом. При этом компьютер не может заменить преподавателя или учебник, но при этом

изменяется характер педагогической деятельности. Использование ПК в учебном процессе расширяет возможности преподавателя и при этом позволяет обеспечить его средствами, решающими следующие проблемы:

- совершенствование организации преподавания, повышение индивидуализации обучения;
- ликвидация пробелов, возникших в связи с пропуском занятий;
- повышение продуктивности самоподготовки после занятий;
- сбор данных по индивидуальной и коллективной динамике процесса обучения.

Одним из важных качеств обучающих программ является связь и сочетаемость их с традиционными методами и приемами обучения [24]. Такие программы рассчитаны на использование их в комплексе с другими имеющимися в распоряжении преподавателя методическими средствами.

Обучающие компьютерные программы, возможно, использовать на любом этапе занятия в соответствии с поставленными целями и задачами.

Возможно, выделить следующие виды компьютерных программ в зависимости от дидактических целей и специфики учебного предмета:

1. Учебные программы, которые ориентированы преимущественно на усвоение новых знаний. Многие из них работают в режиме, близком к программированному обучению.

2. Программы – тренажеры. Они предназначены для формирования и закрепления профессиональных умений и навыков, а также для процесса самоподготовки студентов. Использование таких программ предполагает, что теоретический материал студентами уже усвоен.

3. Контролирующие программы, предназначенные для контроля уровня знаний и умений. Такие программы представлены разнообразными проверочными заданиями, в том числе и в тестовой форме.

4. Демонстрационные программы используются для наглядной демонстрации учебного материала иллюстративного характера, разнообразных

наглядных пособий (схем, фотографий, таблиц). К этому типу относят также и презентационные программы, которые используют для творческой работы студентов.

5. Имитационные моделирующие программы предполагают «симуляцию» объектов и явлений.

6. Информационно-справочные программы необходимы для вывода информации с подключением к образовательным ресурсам Интернета.

7. Мультимедиа-учебники представляют собой комплексные программы, которые сочетают в себе элементы всех перечисленных выше видов программ.

Считаем, что работа с ПК вызывает у студентов повышенный интерес и усиливает мотивацию обучения.

Информационно-компьютерные технологии создают возможности доступа к большим объемам современной информации, позволяют осуществить «диалог» с источником знаний.

Применение информационно-компьютерных технологий экономит время, дает возможность многосторонней и комплексной проверки знаний студентов. Работая на компьютере, каждый выбирает свой индивидуальный темп работы, также и диалог студента с машиной происходит индивидуально.

Таким образом, информационные технологии, в совокупности с правильно подобранными технологиями обучения, создают необходимый уровень качества, вариативности, дифференциации и индивидуализации обучения.

Мультимедиа технологиями (МТ) называют совокупность технологий (приемов, методов, способов), позволяющих продуцировать, обрабатывать, хранить, передавать информацию, представленную в различных формах (текст, звук, графика, видео, анимация) с использованием интерактивного программного обеспечения.

Основные принципы мультимедиа технологий:

- интерактивность, т.е. диалоговый режим работы с компьютером;
- интегрированность с другими программными продуктами;
- гибкость процесса изменения, как исходных данных, так и постановки задач.

Мультимедиа является синтезом трех стихий, которые включают 1) информацию цифрового характера (тексты, графика, анимация), 2) аналоговую информацию визуального отображения (видео, фотографии, картины и пр.); 3) аналоговую аудиоинформацию (речь, музыка, другие звуки).

Мультимедиа является одна из привлекательных областей компьютерной техники, т.к. сочетание интерактивности с наглядностью и оперативностью дают возможность стать непосредственным участником событий и позволяют управлять его развитием.

При этом формы проведения мультимедийных занятий могут быть различными, они включают 1) занятие-исследование, когда студенты получают знания в процессе творческой самостоятельной работы; 2) занятие-решение задач с последующей компьютерной проверкой; 3) занятие-презентация, когда информация представлена в виде текстовых и графических документов, а также вставок, видеоклипов, иллюстраций; 4) занятие-контроль знаний, где включена серия упражнений для закрепления.

## **1.2 Онлайн обучение**

Процесс обучения представляет собой взаимодействие педагога, обучаемого и средств обучения. Возможности современных компьютерных средств и информационных технологий позволяют возложить на средства обучения часть функций преподавателя и часть функций обучаемого, принятых в классической форме обучения [12]. Информационные технологии в онлайн обучении играют роль инструментов, которые:

- обеспечивают студентам удаленный доступ не только к учебному материалу, но и к большому количеству справочной информации, в дополнительной, сопровождающей форме;

- предоставляют студентам средства общения с онлайн репетитором, а также между собой; сегодня имеются технические возможности для того, чтобы учащийся, находящийся на большом расстоянии от учебного центра (школы, вуза, колледжа, лицея), прослушал и просмотрел лекцию, принял участие в видеоконференции или получил консультацию, выполнил компьютерный лабораторный эксперимент и т. п.

- осуществляют управление и контроль за процессом обучения; обучаемый должен убедиться, прежде всего, сам в том, что разобрался в изучаемом учебном материале, понял его, запомнил основные положения, научился применять их на практике для решения практических задач. С другой стороны, активная роль онлайн преподавателя не менее существенна, поскольку его задача не только убедиться в знаниях подопечного, но и — как при очном обучении — принять решение по корректировке программы обучения с тем, чтобы добиться наилучшего усвоения пройденного материала

- предоставляют возможность создания эффективных тренажеров, средств визуализации, максимальное использование различных способов представления информации: текста, графики, видео, звукового сопровождения, анимации, т. е. то, что получило название "мультимедиа";

Ключевым элементом построения обучения с использованием интернет-технологий является обеспечение удаленного доступа к учебному контенту. Широкое распространение получают такие разновидности онлайн обучения как виртуальная школа, дистанционные курсы и т.п.

*Виртуальная школа* - образовательное учреждение, в котором педагогический процесс и обучение осуществляются через Интернет. Материалы по учебным курсам в виртуальной школе представлены в электронном виде и выкладываются на веб-сайте таким образом, чтобы прошедшие авторизацию

обучающиеся могли ими пользоваться. Эти материалы обычно включают в себя тексты лекций по предмету, интерактивные тесты и тренажеры, словари и т. д. Ознакомившись с материалами виртуального урока, обучающийся выполняет ряд заданий, которые автоматически проверяются системой, с выставлением оценки. Обучающийся может вступать во взаимодействие с сетевыми преподавателями, консультируясь по предметам. Сетевые преподаватели могут также осуществлять контроль и оценку знаний обучающийся, общаясь с ним по электронной почте, по телефону, в форуме или при помощи иных технических средств связи. Аттестация обучающихся по всему курсу обычно осуществляется в форме экзамена (очного или заочного).

*Дистанционный курс*— особая, основанная на использование современных информационных технологий, форма представления содержания учебного курса. Дистанционный курс является основным элементом построения обучения с использованием технологий дистанционного обучения

При помощи Интернет - технологий возможны следующие формы занятий:

*Чат-занятия*— учебные занятия, осуществляемые с использованием чат-технологий. Чат-занятия проводятся синхронно, то есть все участники имеют одновременный доступ к чату. В рамках многих дистанционных учебных заведений действует чат-школа, в которой с помощью чат-кабинетов организуется взаимодействие педагогов и учеников.

*Веб-занятия*— дистанционные уроки, конференции, семинары, деловые игры, лабораторные работы, практикумы и другие формы учебных занятий, проводимых с помощью средств телекоммуникаций и других возможностей «Всемирной паутины». Для веб-занятий используются специализированные образовательные веб-форумы — форма работы пользователей по определённой теме или проблеме с помощью записей, оставляемых на одном из сайтов с установленной на нем соответствующей программой.

От чат-занятий веб-форумы отличаются возможностью более длительной (многодневной) работы и асинхронным характером взаимодействия учеников и педагогов.

*Телеконференции*— проводятся, как правило, на основе списков рассылки с использованием электронной почты. Для учебных телеконференций характерно достижение образовательных задач. Также существуют формы дистанционного обучения, при котором учебные материалы высылаются почтой в регионы.

*Онлайн-семинар* — разновидность веб - конференции, проведение онлайн-встреч или презентаций через Интернет в режиме реального времени. Во время веб-конференции каждый из участников находится у своего компьютера, а связь между ними поддерживается через Интернет посредством загружаемого приложения, установленного на компьютере каждого участника, или через веб-приложение.

Конечно, система онлайн обучения также не идеальна. Во-первых, возникают сложности в определении личности ученика. То есть, пока невозможно точно проверить, сдаёт ли экзамен наш обучающийся либо кто-то за него. Но в качестве решения этой проблемы некоторые вузы дистанционного образования вводят и обязательную очную сессию. Во-вторых, бывает, что качества Интернета недостаточно, чтобы наладить бесперебойную связь между обучающимся и преподавателем. В-третьих, курсы дистанционного обучения способствуют тому, что непосредственный контакт между обучающимся и преподавателем теряется.

Онлайн обучение прекрасно подходит для тех, кто живёт в отдалённых районах, а также для тех, кто в силу определённых причин не может посещать очную форму обучения. Кроме того, несомненным преимуществом дистанционных курсов обучения через Интернет является то, что обучающийся может сам выбрать, в какое время суток ему удобнее заниматься, а также определить для себя индивидуальную продолжительность занятий.

Обучающийся дистанционной формы обучения не имеет жёсткого расписания занятий, а все нюансы всегда могут решиться наиболее быстрым образом при помощи электронной почты, скайпа или ICQ. Кроме того, появляется возможность поговорить с преподавателем on-line и задать все интересующие вопросы по тому или иному предмету.

### **1.3 Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда**

*Moodle* - модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда [8]. Moodle - это пакет, который обычно определяют, как CMS или LMS. Эти аббревиатуры можно расшифровать следующим образом:

- CMS - course management system - система управления курсами
- LMS - learning management system - система управления обучением

Moodle написана на языке программирования PHP профессором из Австралии Мартином Дунгиамосом и переведена на несколько десятков языков и используется для обучения более чем в ста пятидесяти странах мира.

Широкую популярность ей обеспечили простота использования и открытый исходный код. Сама система распространяется по лицензии GNU GPL и вам не придется производиться лицензионные отчисления в пользу разработчика.

Основной учебной единицей Moodle являются учебные курсы. В рамках такого курса можно организовать:

- учеников между собой и с учителем. Для этого могут использоваться такие элементы как: форумы, чаты
- Передачу знаний в электронном виде с помощью файлов, архивов, веб-страниц, лекций.
- Проверку знаний и обучение с помощью тестов и заданий. Результаты работы ученики могут отправлять в текстовом виде или в виде файлов.

Совместную работу учебную и исследовательскую работу учеников по определенной теме, с помощью встроенных механизмов wiki, семинаров, форумов и пр.

### Moodle в современном образовании

Современный мир стремительно меняется. Развитие компьютерной техники и средств связи кардинально меняют образ жизни человека. Не осталось в стороне от этих изменений и образование. Прошли те времена, когда для осуществления процесса обучения было необходимо личный контакт учителя и ученика. Существуют способы интенсифицировать процесс обучения используя методы и средства электронного обучения. Мы предлагаем использовать возможности электронного обучения, или как его еще называют e-learning, на основе системы управления электронными курсами Moodle.

Moodle можно использовать для организации:

Дистанционного обучения - при котором преподаватель и ученик большую часть времени не встречаются лично друг с другом.

Дистанционной поддержки очного образования - используя средства электронного обучения учащийся может получать задания и отправлять их на проверку используя систему Moodle

Поддержки очного образования - выполнение отдельных практических заданий, тестов проходит во время учебных занятий в системе электронного обучения Moodle.

Система Moodle может обеспечить:

Выбор удобного времени и места для обучения как для преподавателя, так и для ученика

Прочное усвоение знаний

Контакт преподавателем с учеником по мере необходимости. Если ученик работает он контактирует с преподавателем.

Индивидуализацию обучения

□ Экономии времени и денег - отпадает необходимость тратить время и деньги на учебные занятия.

### Проблемы применения Moodle

Одной из первых проблем, с которой могут столкнуться желающие организовать электронное обучение, является решение технических вопросов, связанных с этой системой.

Это объясняется, в первую очередь, отсутствием доступных и грамотно составленных инструкций и рекомендаций по работе с системой на русском языке. А также очень широко распространенным мнением, что Moodle - это очень сложно и доступно лишь специалистам с IT-образованием [8].

### Преимущества и недостатки обучения Moodle

Основным преимуществом системы дистанционного обучения Moodle является возможность ее бесплатного использования. При этом функциональность системы дистанционного обучения Moodle не уступает коммерческим аналогам.

Еще одним важным преимуществом системы дистанционного обучения Moodle является то, что она распространяется в открытом исходном коде, что позволяет адаптировать ее под специфику задач, которые должны быть решены с ее помощью.

Встроенные в систему дистанционного обучения Moodle средства разработки дистанционных курсов позволяют снизить стоимость разработки учебного контента и решить проблемы совместимости разработанных дистанционных курсов с СДО.

Также к преимуществам системы дистанционного обучения Moodle следует отнести легкость инсталляции, а также обновления при переходе на новые версии.

Вместе с тем, Moodle имеет значительный недостаток: в системе не предусмотрены группы уровня сайта (далее - «учебные группы»), что делает

очень сложным учет студентов разных специальностей. Группы в Moodle существуют не для управления правами доступа к курсам, а для разделения групп слушателей в одном курсе. Чтобы одни слушатели не видели активность других. Группы создаются внутри курса и не могут быть перенесены в другие.

Кроме этого, оценками слушателя можно оперировать только внутри курса. Нет возможности составить итоговую ведомость, например, по всем дисциплинам семестра, да и само понятие семестра в базовой версии системы отсутствует.

Из сказанного можно сделать вывод, что Moodle является системой, ориентированной на западную модель обучения: изучение одного курса несколькими группами слушателей, в то время как для организации и управления учебным процессом отечественного ВУЗа, система дистанционного обучения должна быть ориентированной на приоритетное использование учебных групп.

Одно из достоинств системы Moodle, вынесенное в ее название – модульность, делает вышеуказанные недостатки несущественными, так как есть возможность разработать надстройку любой сложности (модуль), которая позволит управлять большими контингентами студентов, обучающимися по нескольким специальностям.

Система Moodle оперирует объектами «курс», «пользователь», роль пользователя в курсе («слушатель», «преподаватель»), чего недостаточно для автоматизации учебного процесса отечественного ВУЗа [10]. Для сохранения целостности структуры Moodle и возможности использования новых версий, необходимо было создать систему Деканат в виде отдельного блока, сосредоточив в нем все функции управления учебным процессом.

В Moodle предусмотрен штатный инструмент, предназначенный для оперирования группами студентов за пределами одного курса. Этот инструмент называется «метакурс». Он позволяет подписывать и отписывать всех

студентов одного курса на другой курс в одно действие [11]. При этом система учебных единиц становится двухуровневой:

Первый уровень – собственно «Курс», содержащий произвольную информацию, разбитую на блоки, на который регистрируются студенты.

Второй уровень – метакурсы, на которые регистрируются дочерние курсы.

Достоинство этой схемы заключается в том, что при регистрации курса, в «метакурсе» автоматически оказываются зарегистрированными все студенты, записанные на курс. Недостатками то, что студенты из разных курсов регистрируются все вместе, без разбивки на группы, что делает работу преподавателей очень затруднительной.

Итогом проведенного исследования является вывод о том, что использование современных информационных технологий не новшество, а реальность сегодняшнего дня для всего цивилизованного мира.

Использование в обучении информационных и коммуникационных технологий позволяет:

- развивать у студентов навыки исследовательской деятельности, творческие способности;
- формировать у студентов умение работать с информацией, развивать коммуникативные способности;
- качественно изменять контроль за деятельностью студентов;

Информационные технологии в онлайн обучении играют роль инструментов, которые:

- обеспечивают студентам удаленный доступ к учебному материалу и к справочной информации;
- предоставляют студентам средства общения с онлайн репетитором, а также между собой;

□ предоставляют возможность создания эффективных тренажеров, средств визуализации, максимальное использование различных способов представления информации.

Обучающийся дистанционной формы обучения не имеет жёсткого расписания занятий, а все нюансы всегда могут решиться наиболее быстрым образом при помощи электронной почты, скайпа или ICQ. Кроме того, появляется возможность поговорить с преподавателем on-line и задать все интересующие вопросы по тому или иному предмету.

Всему этому способствует модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда (*Moodle*). Достоинство этой схемы заключается в том, что при регистрации курса, в «метакурсе» автоматически оказываются зарегистрированными все студенты, записанные на курс. Недостатками – то, что студенты из разных курсов регистрируются все вместе, без разбивки на группы, что делает работу преподавателей очень затруднительной.

## **2. Изучение и анализ рабочей программы дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность»**

### **2.1 Цель освоения дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» является ознакомление студентов с сущностью избранного направления профессиональной подготовки, с содержанием профессионально-педагогической деятельности педагога профессионального обучения.

Задачи изучения дисциплины заключаются в следующем:

сформировать в сознании студентов образ современного педагога профессионального обучения;

способствовать наиболее быстрой адаптации студентов к условиям вузовской жизни, усвоению методов самостоятельной работы в вузе, приобретению умений планировать свою учебную деятельность;

познакомить будущих педагогов профессиональной школы с системами среднего профессионального и высшего образования, их структурой и организацией образовательного процесса, а также с содержанием профильной подготовки в области сварочного производства.

Дисциплина «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» является частью М2. Модуля общепрофессиональных дисциплин учебного плана по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиля Металлургия.

### **2.2 Результаты освоения дисциплины**

В настоящее время в соответствии с Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) требования к подготовке будущих

специалистов выражены через компетенции. Компетенции – это совокупность знаний, умений, навыков, опыта профессиональной деятельности и личностных качеств выпускника.

В ФГОСе ВПО по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) компетенции представлены в трех видах: общекультурные (ОК), общепрофессиональные (ОПК) и профессиональные (ПК).

Дисциплина «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» направлена на формирование следующих компетенций:

- ОК-6 — способностью к самоорганизации и самообразованию.
- ОПК-1 — способностью проектировать и осуществлять индивидуально-личностные концепции профессионально-педагогической деятельности.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен *знать*:

31. сущность и особенности подготовки профессионально-педагогических кадров в Российской Федерации;
32. возможности овладения специальностью в вузе;
33. историю, место и роль Российского профессионально-педагогического университета (РГППУ) в подготовке педагогов профессиональной школы для соответствующих отраслей производства и экономики;
34. основы культуры учебного труда и отдыха, организации учебной деятельности, самовоспитания, самообразования в вузе;
35. сущность и особенности профессионально-педагогической деятельности педагога профессионального обучения, сферу его деятельности;
36. основные требования к личности специалиста, уровню его профессиональной подготовки.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен *уметь*:

- У1. планировать режим собственной учебной деятельности;

У2. применять эффективные способы усвоения знаний;

У3. пользоваться учебно-программной документацией подготовки бакалавров профиля Metallurgy.

В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен *владеть* технологией самоорганизации собственной учебно-познавательной деятельности.

Таким образом, дескрипторы компетенций дают возможность сформулировать содержание курса «Введение в профессионально-педагогическую деятельность».

### 2.3 Структура и содержание дисциплины

Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы. Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зач. ед. (108 ч.), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1- Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ

Вид работы	Форма обучения	
	очная	заочная
	Семестр изучения	
	1-й	1-й
	Кол-во часов	Кол-во часов
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	108	108
<i>Контактная работа, в том числе:</i>	34	6
Лекции	16	2
Практические занятия	18	4
Лабораторные работы	—	—
Консультации		
<i>Самостоятельная работа, в том числе:</i>	74	102
Изучение теоретического курса	24	24
Самоподготовка к текущему контролю знаний	20	20
Подготовка и защита реферата	20	20
Контрольная работа		28
Подготовка к зачету	10	10

Тематический план дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» представлен в таблице 2.

Таблица 2 - Тематический план дисциплины

Наименование разделов и тем дисциплины (модуля)	Всего, час.	Вид контактной работы, час.		
		Лекции	Практ. занятия	Самостоятельная работа студента
Введение	2	2		
Раздел I. История становления Российского государственного профессионально-педагогического университета (РГППУ)	12	2	2	8
Раздел II. Система профессионального образования Российской Федерации.	10	2		8
Раздел III. Организация образовательного процесса в РГППУ	14	2	2	10
Раздел IV. Профессиональная подготовка бакалавров профессионального обучения в РГППУ	14	2	4	8
Раздел V. Личность будущего педагога профессиональной школы.	12	2		10
Раздел VI. Знакомство с основами металлургии (сварочных процессов)	16	2	4	10
Раздел VII. Знакомство с учебной и материально-технической базой профильной подготовки	18	2	6	10
Подготовка к зачету	10			10
<i>Итого по дисциплине</i>	108	16	18	74

Таким образом, тематический план дисциплины представил содержание лекционного материала. На лекциях происходит освоение знаний через знакомство и изучение фактов, основных дат, личностей, процессов, явлений. Эти сведения в данной работе будут представлены через разделы лекционного материала в формате учебного курса Moodle. Кроме того, в рамках данного курса

имеют место практические занятия. Тематика практических занятий дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» представлена в таблице 3.

Таблица 3 - Практические занятия

№ раз-дела	Наименование практических работ	Кол-во ауд. часов
I	Экскурсия в музей РГППУ	3
II	Формы организации учебного процесса в высшей школе	2
III	Изучение нормативной документации подготовки бакалавров по направлению 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) профиля «Металлургия»	3
V	Электродуговая сварка, ее разновидности	4
VI	Знакомство с учебными мастерскими сварочного производства	6

Для проведения практических занятий необходима разработка учебно-методического обеспечения, позволяющего не только провести эффективную подготовку студентов к данным занятиям, но и качественно выполнить данное занятие.

### 3. Разработка содержания онлайн – курса

#### 3.1 Подбор информации

В ходе разработки дипломного проекта необходимо провести работу по подбору учебной информации по дисциплине.

В процессе работы с алфавитным и систематическим каталогом библиотеки РГППУ был проведен отбор литературы по рассматриваемому направлению. В рамках педагогической направленности выбраны следующие учебники:

1. *Жученко А.А.*, Романцев Г.М., Ткаченко Е.В. Профессионально-педагогическое образование России. Организация и содержание. Екатеринбург: Изд-во Урал. гос. проф.-пед. ун-та, 1999. 234 с.
2. *Мишерилов В.А.* Введение в педагогическую деятельность: Учеб. пособие. М.: Пед. о-во России, 1999. 288 с.
3. *Никитина Н.Н.* Введение в педагогическую деятельность: Теория и практика: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений / Н.Н. Никитина, Н.В. Кислинская. - М.: Изд. центр «Академия», 2004. – 224 с.
4. *Ковалев, А. В.*, Кузнецов, В. В., Федоров, В. А. Введение в профессионально-педагогическую специальность [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://elar.rsvpu.ru/handle/123456789/8508>.

Учебный материал, представленный в перечисленных учебниках и монографиях, дает возможность глубоко и детально изучить дисциплину «Введение в профессионально - педагогическую деятельность».

Нами была изучена информация в рамках представленных разделов и тем дисциплины, которые показаны в таблице 2 – Тематический план дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность». Были рассмотрены аннотации, содержание, а затем выбирались главы, которые

могли быть полезны для проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Введение в профессионально-педагогическую деятельность».

В монографии Жученко А.А., Романцев Г.М., Ткаченко Е.В. «Профессионально-педагогическое образование России. Организация и содержание» представлены аспекты исторического развития, актуальности развития профессионально-педагогического образования в Российской Федерации, показана специфика данного вида образования, его ведущая роль в подготовке высококвалифицированных рабочих, востребованность в которых и в настоящее время высока.

В учебниках В.А. Мижерикова «Введение в педагогическую деятельность» и Никитиной Н.Н. «Введение в педагогическую деятельность: Теория и практика» предлагается общая структура, особенности и этапы формирования педагога в рамках обучения в высшей школе.

В учебном пособии Ковалева А. В., Кузнецова В. В., Федорова В. А. Введение в профессионально-педагогическую специальность рассмотрены специфические особенности профессионально-педагогического образования, показаны возможности и области профессионально-педагогической деятельности.

В связи с тем, что деятельность бакалавра профессионального обучения носит бинарный характер, обусловленный обязательным владением производственно-технологической деятельностью и владением рабочей профессией, была изучена учебная литература по сварочному производству. В представленных ниже учебниках даны основы сварочных процессов, рассмотрены условия создания сварного соединения, даются общие представления о источниках энергии для сварочных процессов, рассматриваются условия и схемы различных видов сварки. Такая информация будет интересна для первокурсников, это способствует созданию мотивации к освоению будущей профессии, стимулирует интерес к учебной деятельности.

Кроме того, в рамках подготовки информации для представления при изучении дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» была проанализирована законодательная база образования в Российской Федерации, которая представлена в федеральных законах «Об образовании в Российской Федерации», Федеральном государственном стандарте высшего профессионального образования 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям), а также мы тщательно отнеслись к информации на сайте РГППУ, это касалось истории и текущих достижений нашего университета.

Таким образом, нами было подобрано достаточно информации для формирования онлайн-курса по дисциплине «Введение в профессионально-педагогическую деятельность».

### **3.2 Представление разделов дисциплины «Введение в профессионально-педагогическую деятельность» в онлайн-курсе**

В данной главе мы представим краткую информацию, которая будет занесена в программу Moodle, по разделам дисциплины. Данная программа будет использована в рамках дистанционного обучения и проведения самостоятельной работы. В каждом блоке программы по темам раздела будет представлена краткая теоретическая информация, которая будет сопровождаться наглядными средствами, в виде электронных презентаций, и практическими работами, выполнение которых позволит закрепить полученные знания.

#### **3.2.1 История РГППУ**

Для ознакомления обучающихся с историей РГППУ, необходимо представить основные вехи становления и развития.

Для ознакомления с историей РГППУ необходимо представить основные вехи становления и развития.

2 июня 1978 года Председатель Совета Министров СССР А.Н. Косыгин подписал Постановление № 428 «Об организации инженерно-педагогического института в г. Свердловске». Так же в этот год Свердловский инженерно-педагогический институт (СИПИ) создавался по инициативе Государственного комитета СССР по профессионально-техническому образованию как первый в стране специализированный институт для подготовки педагогических кадров системы начального (профессионально-технического), среднего и высшего профессионального образования, а также учебно-курсовой сети предприятий и организаций. Первым ректором инженерно-педагогического института был назначен профессор В.В. Блюхер.

**1979 г.** - принято считать годом создания института - это год первого приема студентов, начала обучения по программам высшего образования. Этому предшествовала тяжелая работа по организации учебного процесса первого года обучения: создание учебно-материальной базы, разработка учебно-программной документации, организация учебно-методического сопровождения, налаживание научно-педагогической работы, формирование надлежащего кадрового обеспечения. На 1 курс зачислены первые 300 студентов.

**1980 г.** - расширение инфраструктуры вуза, создание отделов, кафедр, подбор персонала, создание системы жизнеобеспечения, профориентация и профотбор абитуриентов, формирование работоспособного коллектива студентов и преподавателей с активной жизненной позицией и готовностью плодотворно учиться и трудиться для развития института. В институте организовано вечернее и заочное отделение.

**1985 г.** - Ректором Свердловского инженерно-педагогического института назначен д.х.н., профессор **Е.В. Ткаченко**. В магистральных направлениях развития были выбраны ориентиры на открытие аспирантуры и диссертационного совета.

**1986 г.** - в соответствии с решением коллегии Минвуза СССР от 27.11.86 г., для подготовки специалистов инженерно-педагогического профиля высшей квалификации в институте открыта аспирантура по пяти специальностям.

На протяжении первых 11-ти лет обучение в институте завершили 544 человека, в том числе 210 по очной и 334 по заочным формам. Общий выпуск за годы работы института составил 2346 человек.

Эта информация наглядно представлена в электронной презентации, которая показана на рисунке 1.



Рисунок 1 – Скриншот презентации «Исторические вехи РГППУ» (1979-1990 гг.)

**1989 г.** - открыт факультет повышения квалификации, преобразованный впоследствии в факультет повышения квалификации и профессиональной переподготовки работников образования.

При ДК института работает 8 кружков и студий художественного творчества, самодеятельный художественный театр. Действует художественный Совет института.

**1991 г.** - утвержден Диссертационный совет по защитах докторских и кандидатских диссертаций. Председателем диссертационного совета назначен

академик РАО, д.х.н., профессор **Е.В. Ткаченко**. Состоялась защита первых 5 диссертаций.

**1993 г.** - Приказом Государственного комитета Российской Федерации по высшему образованию от 15 декабря 1993 года № 458 Свердловский инженерно-педагогический институт переименован в Уральский государственный профессионально-педагогический университет. Впервые на альтернативной основе ректором вуза избран Г.М. Романцев.

**1994 г.** - В УГППУ состоялось подписание соглашений между Министерством образования и гражданских служб Фландрии (Бельгия) и четырьмя екатеринбургскими университетами: УГППУ, УГТУ-УПИ, УрГУ и УрГПУ о выполнении серии совместных исследовательских проектов в области информатики, металлургии, электроэнергетики, лингвистики, педагогики и др.

**1995 г.** - Начата подготовка студентов по трем новым специализациям специальности «Профессиональное обучение».

**1996 г.** - утвержден первый в истории профессионально-педагогического образования и всего высшего образования Государственный образовательный стандарт: государственные требования к минимуму содержания и уровню подготовки выпускника по специальности «Профессиональное обучение».

**2001 г.** - в соответствии с решением Правительственной комиссии по государственной символике приказом Минобразования России от 27.11.2001 № 3824 УГППУ переименован в Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Российский государственный профессионально-педагогический университет» (РГППУ). Таким образом, из более, чем 400 государственных вузов, УГППУ стал 13-м в стране и первым за пределами Москвы и Санкт-Петербурга университетом, который удостоился носить имя «Российский» [22].

В третий раз ректором Российского государственного профессионально-педагогического университета избран д.п.н., профессор Г.М. Романцев. Эта

информация наглядно представлена в электронной презентации, которая показана на рисунке 2.



Рисунок 2 – Скриншот презентации «Исторические вехи РГППУ» (1991-2003 гг.)

В университете обучается **15 тысяч** студентов, аспирантов, докторантов и слушателей. Учебный процесс обеспечивают 41 кафедра девяти институтов и двух факультетов университета, в составе которых работают 637 преподавателей.

**2002 г.** – прошла комплексная оценка деятельности университета, в рамках которой проводилась аттестационная и лицензионная экспертиза.

**2003 г.** – созданы филиалы Российского государственного профессионально-педагогического университета в г. Оренбурге, г. Ереване (Республика Армения).

**2007 г.** РГППУ выпустил 25 тысяч студентов, структуру вуза пополнил Центр содействия трудоустройству выпускников (ЦСТВ), также в Первоуральске на базе Уральского трубного завода открылся восьмой филиал РГППУ (кроме того, у вуза есть 20 представительств).

**2009 г.** РГППУ первым среди вузов города в 2009 г. получил статус автономного ОУ (распоряжение Правительства РФ от 16.11.2009 № 1732-р).

**2010 г.** создан учебно-демонстрационный центр «Пумори-СИЗ».

**2013 г.** в связи с истечением полномочий действующего ректора Г.М. Романцева подавляющим большинством голосов представителей трудового коллектива на должность ректора избран первый проректор РГППУ Дорожкин Евгений Михайлович.

**2016 г.** РГППУ был принят в состав консорциума Международной ассоциации профессионального дополнительного образования, а также получил два проекта в рамках программы Erasmus+ «Развитие потенциала высшего образования» (партнёры – вузы Кипра, Мальты, Словакии, России и Узбекистана). Студенческая газета «Профи» стала лауреатом XXIII Московского открытого фестиваля студенческого творчества «Фестос-2016».

**2017 г.** РГППУ становится экспериментальной площадкой Института развития образования Российской академии образования «Инновационные модели образовательных систем в условиях преемственности непрерывного образования»

**2018 г.** - по итогам выборов был назначен ректором РГППУ на второй срок Дорожкин Евгений Михайлович.

Эта информация наглядно представлена в электронной презентации, которая показана на рисунке 3.



Рисунок 3 – Скриншот презентации «Исторические вехи РГППУ» (2004-2018 гг.)

Содержание лекционного материала по теме «История РГППУ» и презентацию имеет место в программе Moodle.

Практической работой является «Экскурсия в музей РГППУ»

*Цели работы:*

- Познакомиться с историей становления РГППУ, основными событиями и датами;
- Сформировать интерес к вузовской студенческой жизни.

*Порядок выполнения работы:*

1. Студенты приглашаются в музей РГППУ, где директор музея проводит лекцию-семинар, на которой рассказывает об университете, людях, которые создавали данный вуз, как он формировался, какие важнейшие события отметили его историю.

2. В конце занятия преподаватель выдает задание каждому студенту: «Подготовить эссе на тему «Мои первые впечатления о Российском государственном профессионально-педагогическом университете».

### **3.2.2 Система профессионального образования в Российской Федерации**

Профессиональное образование относится к числу наиболее емких составляющих системы образования России. Значимость профессионального образования определяется необходимостью освоения опыта трудовой деятельности, лежащей в основе развития производительных сил общества.

В систему профессионального образования России входит сеть профессиональных учреждений, осуществляющих образовательный процесс и реализующих соответствующие образовательные программы. Обязательный мини-

мум содержания каждой основной профессиональной образовательной программы (по конкретной профессии, специальности), устанавливается государственным образовательным стандартом.

В системе профессионального образования можно выделить следующие уровни:

1. *Среднее профессиональное образование (СПО)*. Имеет целью подготовку специалистов среднего звена, удовлетворение потребностей личности в углублении и расширении образования на базе основного общего, среднего общего или начального профессионального образования. Образовательными учреждениями среднего профессионального образования являются:

- техникумы (промышленные, строительные, транспортные, сельскохозяйственные, экономические и др.);
- училища (педагогические, медицинские, музыкальные, военные и др.);
- специальные школы (например, школа милиции);
- профессиональные колледжи (реализуют среднее профессиональное образование, а также переподготовку и повышение квалификации специалистов);
- отделения (факультеты) среднего профессионального образования при вузах;

Сроки обучения в средних специальных учебных заведениях на базе основного общего образования - три-пять лет, на базе полного среднего образования - два-три года [14].

В СПО входит:

- Подготовка по рабочей профессии.
- Подготовка специалистов среднего звена.

Подготовка по рабочей профессии осуществляется при обучении в образовательных учреждениях (ОУ) СПО либо на промышленных предприятиях (дополнительная профессиональная подготовка).

Цель профессионального обучения рабочих — постоянное приведение уровня квалификации в соответствие с изменяющимися производственными и социальными условиями, формирование высокого профессионализма, современного экономического мышления.

Процесс подготовки по рабочей профессии в ОУ СПО включает теоретическое и практическое (производственное) обучение и производственную практику.

Теоретическое обучение – это процесс формирования у обучаемых системы понятий по изучаемой области, включающих знания о предмете, средствах труда, способах труда, условиях труда, научных основах трудовой деятельности. Цели теоретического: усвоение знаний, умений и навыков (ЗУН) по предмету, понимание механизмов протекания трудовых процессов, воспроизведения информации, применение знаний на практике.

Практическое (производственное) обучение – важный вид обучения в подготовке по рабочей профессии, в его процессе формируются профессиональные умения и навыки, приобретаются элементы профессионального опыта деятельности, формируются личностные и профессионально-важные характеристики. Практическое (производственное) обучение в виде учебной практики реализуется в учебно-производственных мастерских ОУ СПО под руководством мастеров производственного обучения.

Производственная практика – неотъемлемая часть учебного процесса в подготовке квалифицированных рабочих. Эту форму учебных занятий студенты ОУ СПО проходят на промышленных предприятиях [14].

Дополнительное профессиональное образование (ДПО) - это образование, направленное на непрерывное повышение квалификации и профессиональную переподготовку лиц, имеющих профессиональное образование, в соответствии с дополнительными профессиональными образовательными программами, квалификационными требованиями к профессиям и должностям и

способствующее развитию деловых и творческих способностей этих лиц, повышению их культурного уровня. Профессиональная подготовка на промышленных предприятиях имеет целью ускоренное приобретение обучающимися определенной работы, группы работ. Профессиональная подготовка не сопровождается повышением образовательного уровня.

Также необходимо сказать, что это целенаправленный процесс обучения граждан посредством реализации дополнительных образовательных программ, оказания дополнительных образовательных услуг и информационно-образовательной деятельности за пределами основных образовательных программ в интересах человека, общества и государства. В Российской Федерации на уровне правительства принят ряд видов ДПО, к наиболее распространенным из которых относятся повышение квалификации, стажировка и переподготовка. Это образование направлено на удовлетворение образовательных и профессиональных потребностей, профессиональное развитие человека, обеспечение соответствия его квалификации меняющимся условиям профессиональной деятельности и социальной среды [25].

Дополнительное профессиональное образование осуществляется посредством реализации дополнительных профессиональных программ (программ повышения квалификации и программ профессиональной переподготовки), на базе промышленных предприятий, служб занятости, учебных комбинатов и др.

Программа подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ) ориентирована на реализацию следующих принципов:

- приоритет практикоориентированных знаний выпускника;
- ориентация на развитие местного и регионального сообщества;
- формирование потребности к постоянному развитию и инновационной деятельности в профессиональной сфере, в том числе и к продолжению образования;

– формирование готовности принимать решения и профессионально действовать в нестандартных ситуациях.

### **3.2.3 Система высшего образования в Российской Федерации**

Направлено на подготовку и переподготовку специалистов определенного уровня, удовлетворение потребностей человека в углублении и расширении образования на базе среднего (полного) общего, среднего профессионального образования.

Послевузовское профессиональное образование предоставляет человеку возможность повысить уровень образования, научной, педагогической квалификации на базе высшего образования.

Государственный статус образовательного учреждения (тип, вид и категория образовательного учреждения, определяемые в соответствии с уровнем и направленностью реализуемых им образовательных программ) устанавливается при его государственной аккредитации.

Образовательные учреждения, имеющие государственную аккредитацию и реализующие общеобразовательные (за исключением дошкольных) и профессиональные образовательные программы, выдают лицам, прошедшим итоговую аттестацию, документы государственного образца об уровне образования и (или) квалификации, исходя из того, что в Российской Федерации установлены следующие уровни высшего образования (образовательные цензы):

- специалист (5 лет);
- бакалавр (4 года);
- магистр (2 года)

#### Специалитет

Это традиционная ступень для российского высшего образования, которая существовала до подписания Россией Болонской декларации и существует

до сих пор. Специалитет включает как базовое образование, так и специальную подготовку в рамках выбранного направления. Поступление производится на основе результатов ЕГЭ. Срок обучения — 5 лет при очной форме, 6 лет — при заочной. Специалитет дает право поступления в магистратуру или аспирантуру. Квалификация «специалист» считается второй ступенью высшего образования, как и магистратура. Поэтому после специалитета невозможно поступление в магистратуру на бюджетной основе, так как это, согласно закону, будет считаться получением второго высшего образования. Зато специалист, в отличие от бакалавра, может поступить в аспирантуру. Диплом специалиста традиционно считается престижным в России, однако он создаст проблемы при трудоустройстве за границей.

Магистратура — вторая часть двухуровневой системы высшего образования, которая выпускает профессионалов с более углубленной специализацией. Длительность обучения — 2 года. Для поступления необходимо сдать специальный квалификационный экзамен, который определяется вузом, и пройти по конкурсу. В магистратуру могут поступать как бакалавры, так и специалисты. Причем совершенно не обязательно, чтобы это была одна и та же образовательная организация. Степень бакалавра можно получить, закончив одну образовательную организацию (например, негосударственную), а за степенью магистра — поступать в другую (например, в государственную). Однако не прошедшие по конкурсу бакалавры могут получить степень магистра только на платной основе. Степень магистра дает право на дальнейшее обучение в аспирантуре. Поступившим в магистратуру, так же, как и в бакалавриате, предоставляется отсрочка от призыва на военную службу.

Бакалавр — это академическая степень, которую студент высшего учебного заведения получает после приобретения и подтверждения основных знаний по выбранному направлению подготовки (специальности). Прием в бакалавриат производится на конкурсной основе по результатам Единого государственного экзамена (ЕГЭ).

Бакалавриат дает широкие возможности при трудоустройстве благодаря базовым, основным, знаниям, необходимым для начала карьеры. Длительность обучения в бакалавриате - 4 года. Также бакалавриат расширяет возможности дальнейшего обучения и трудоустройства за рубежом, так как степень бакалавра принята по международной классификации и понятна работодателям во всем мире.

В системе высшего образования имеются образовательные учреждения такие как: университет, институт, академия [26].

Практическая работа «Формы организации учебного процесса в высшей школе»

*Цели работы:*

1. Ознакомление и усвоение основных форм учебного процесса в вузе;
2. Получение навыков анализа и поиска информации с использованием педагогической литературы.

*Порядок выполнения работы*

1. Студенту получить задание;
2. Выписать условие задания, представленное ниже;
3. Ответить письменно на вопросы, используя конспекты лекций и литературу, предложенную в списке рекомендованной литературы. Полнота ответа приветствуется;
4. Выполненные задания защищаются в индивидуальном порядке преподавателю.

Задание: Дать характеристику приведенной в задании форме реализации учебного процесса в ВУЗе. Привести примеры.

Формы реализации учебного процесса:

1. Вводная лекция
2. Мотивационная лекция
3. Традиционная лекция
4. Интегрирующая лекция

5. Проблемная лекция
6. Лекция-визуализация
7. Самостоятельная работа студента
8. Лекция-пресс конференция
9. Лекция-провокация
10. Лабораторный практикум
11. Практические занятия
12. Экскурсия
13. Экспериментальная лабораторная работа
14. Семинар
15. Курсовое проектирование
16. Дипломное проектирование

### 3.2.4 Нормативная и законодательная система

На рисунке 4 представлена законодательная база образования.



Рисунок 4 – Законодательная база образования.

Базовой юридической основой образования является статья 26 «Всеобщей декларации прав человека», принятой Организацией Объединенных

Наций до декабря 1948 г. (Декларация (лат. *declaratio* — «заявление», «объявление») — провозглашение, рекомендации, которые не имеют обязательной силы). В ней говорится: «Каждый человек имеет право на образование. Образование должно быть бесплатным, по меньшей мере в том, что касается начального и общего образования. Начальное образование должно быть обязательным. Техническое и профессиональное образование должно быть общедоступным, и высшее образование должно быть одинаково доступным для всех на основе способностей каждого». Будущее каждого народа и государства зависит от того, в каком положении находятся дети.

В 1989 г. ООН был принят документ «Конвенция о правах ребенка», включающий статьи о праве ребенка на образование соответствующего уровня и содержания, в том числе на получение бесплатного и обязательного образования.

Таким образом, общемировым минимальным требованием является начальное образование, хотя в настоящее время подавляющее большинство стран мира уже преодолели этот порог и реализуют в качестве обязательного основное среднее образование.

Во «Всеобщей декларации прав человека» провозглашена также общедоступность технического и профессионального образования.

*Право каждого человека на образование закреплено в статье 43 Конституции РФ, принятой в 1993 г. В ней говорится:*

Каждый имеет право на образование.

Гарантируется общедоступность и бесплатность дошкольного, основного общего и среднего профессионального образования в государственных или муниципальных образовательных учреждениях и на предприятиях.

Каждый вправе на конкурсной основе бесплатно получить высшее образование в государственном или муниципальном образовательном учреждении.

Основное общее образование обязательно. Родители или лица, их заменяющие, обеспечивают получение детьми основного общего образования.

Российская Федерация устанавливает федеральные государственные образовательные стандарты, поддерживает различные формы образования и самообразования.

Как видим, в Российской Федерации обязательным на сегодняшний день считается основное среднее образование (9 классов), хотя в недавнем прошлом обязательным было полное среднее образование (11 классов), т. е. имеет место понижение планки образовательных требований.

Конституцией РФ гарантируется общедоступность и бесплатность среднего профессионального образования. Однако в последние годы под воздействием экономических проблем в России также снижена и общедоступность профессионального образования. Во многих учреждениях профессионального образования для значительной части контингента предусмотрено платное обучение.

#### Болонская декларация

Совместная Декларация европейских министров образования принята в г. Болонья 19 июня 1999 года. Благодаря необычайным достижениям последних лет Европейский процесс стал более конкретной и реальной действительностью для Европейского Союза и его граждан. Перспективы расширения Союза вместе с углубляющимися отношениями с другими европейскими странами, обеспечивают все более широкие возможности для этой действительности. Тем временем, мы являемся свидетелями растущего понимания в рядах политического и академического сообществ и общественного мнения относительно необходимости установления цельной и далеко идущей Европы, в частности, в формировании и укреплении ее интеллектуальных, культурных, социальных и научно-технических аспектов.

Цель декларации — установление европейской зоны высшего образования, а также активизация европейской системы высшего образования в мировом масштабе.

Декларация содержит ряд ключевых положений.

1. Принятие системы сопоставимых степеней, в том числе через внедрение приложения к диплому для обеспечения возможности трудоустройства европейских граждан и повышения международной конкурентоспособности европейской системы высшего образования.

2. Введение двухциклового обучения: предварительного (undergraduate) и выпускного (graduate). Первый цикл длится не менее трёх лет. Второй должен вести к получению степени магистра или степени доктора.

3. Внедрение европейской системы перезачёта зачётных единиц трудоёмкости для поддержки крупномасштабной студенческой мобильности (система кредитов). Она также обеспечивает право выбора студентом изучаемых дисциплин. За основу предлагается принять ECTS (European Credit Transfer System), сделав её накопительной системой, способной работать в рамках концепции «обучение в течение всей жизни».

4. Существенное развитие мобильности учащихся (на базе выполнения двух предыдущих пунктов). Расширение мобильности преподавательского и иного персонала путём зачёта периода времени, затраченного ими на работу в европейском регионе. Установление стандартов транснационального образования.

5. Содействие европейскому сотрудничеству в обеспечении качества с целью разработки сопоставимых критериев и методологий.

6. Внедрение внутривузовских систем контроля качества образования и привлечение к внешней оценке деятельности вузов студентов и работодателей.

7. Содействие необходимым европейским воззрениям в высшем образовании, особенно в области развития учебных планов, межинституционального сотрудничества, схем мобильности и совместных программ обучения, практической подготовки и проведения научных исследований.

К 2004 году сформировалась правовая база системы оценки качества образования в Российской Федерации, которая включала Закон Российской Федерации «Об образовании» (от 10 июля 1992 года № 3266-1 с последующими изменениями и дополнениями) и Федеральный закон «О высшем и послевузовском профессиональном образовании» (от 29 августа 1996 года № 125-ФЗ), а также постановления Правительства Российской Федерации «О государственной аккредитации высшего учебного заведения» (от 2 декабря 1999г. № 1323) и «О лицензировании образовательной деятельности» (от 18 октября 2000г. № 796) [21].

Приказом Минобрнауки России от 25 апреля 2005 г. № 126 «О головных вузах и организациях в Российской Федерации по реализации основных целей развития системы высшего профессионального образования в соответствии с Болонской декларацией» утверждены в том числе головные вузы по введению приложения к диплому о высшем профессиональном образовании, совместимого с общеевропейским приложением к диплому о высшем образовании (Diploma Supplement), как инструмента академической мобильности. В 2005 году в рамках Федеральной целевой программы развития образования на 2006-2010 гг. был реализован проект, связанный с исследованием опыта реализации программ двойных дипломов российскими вузами. 18 июля 2006 г был принят Федеральный закон от. № 113-ФЗ «О внесении изменений в статьи 12 и 20 Федерального закона «О высшем и послевузовском профессиональном образовании», в части управления высшими учебными заведениями (например, введение должности Президента в вузе).

#### Закон «Об образовании в РФ»

Право на образование гарантируется статьей 43 Конституцией Российской Федерации.

Вопросы образования согласно Конституции России, находятся в совместном ведении Российской Федерации и её субъектов.

Основным правовым документом, регулирующим отношения при реализации этого права и во всей системе образования России, является Федеральный закон от 29 декабря 2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Также могут приниматься другие федеральные законы, регулирующие отдельные вопросы в сфере образования (непосредственно или косвенно). В соответствии с Федеральным законом «Об образовании в Российской Федерации» на федеральном уровне принимаются указы Президента Российской Федерации, постановления и распоряжения Правительства Российской Федерации, нормативно-правовые акты и письма Министерства образования и науки, а также документы федеральных ведомств, имеющих в своем ведении образовательные организации, по вопросам работы последних.

#### Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС)

ФГОС ПО – это нормативный документ в области профессионального образования, определяющий совокупность требований, обязательных для реализации основных профессиональных образовательных программ по той или иной специальности.

Федеральные государственные образовательные стандарты призваны обеспечивать цельность образовательного пространства России; преемственность основных программ дошкольного, среднего, профессионального и высшего образования [18]. Помимо этого, ФГОС отвечает за аспекты духовно-нравственного развития и воспитания. Требования образовательного стандарта включают в себя строгие установленные сроки получения общего образования и профессионального образования с учетом всевозможных форм обучения и образовательных технологий. Основой для разработки ориентировочных образовательных программ; программ учебных предметов, курсов, литературы, контрольных материалов; нормативов финансового снабжения образовательной деятельности специализированных учреждений, реализующих образовательную программу, является ФГОС.

Практическая работа «Изучение нормативной документации»

Цель работы:

1. Знакомство со структурой и содержанием Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) высшего образования (ВО).

*Порядок выполнения работы*

1. Практическая работа предполагает знакомство с ФГОС ВО направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

2. Студент получает от преподавателя номера заданий;

3. В соответствии с заданиями подготавливает письменные ответы на вопросы;

4. Выполненные в виде отчетов задания защищаются в индивидуальном порядке преподавателю.

Задание.

1. Дайте определение понятия «Государственный образовательный стандарт». Перечислите основные разделы ФГОС, кратко их охарактеризовать.

2. К каким видам профессиональной деятельности должен быть подготовлен бакалавр направления подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям).

3. Отрадите понятия: квалификация; профиль; профилизация применительно к избранной профессии.

4. Представьте компетенции выпускника вуза (общее понятие «компетенция», компетенции, формируемые при реализации основной образовательной программы (ООП)).

5. Пояснить требования к разработке и условиям реализации основной образовательной программы подготовки выпускника.

6. Пояснить требования к кадровому обеспечению реализации ООП.

7. Пояснить требования к информационному обеспечению реализации ООП.

8. Какие виды практик обязательно должны входить в ООП?

9. Из каких циклов состоит ООП, как спланирована нагрузка по зачетным единицам?

10. Что такое фонд оценочных средств, какие требования к фонду оценочных средств представлены в ФГОС?

### **3.2.5 ФГОС 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)**

Федеральный государственный образовательный стандарт (ФГОС третьего поколения были разработаны в 2010 году) - представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ высшего профессионального образования образовательными учреждениями, имеющими государственную аккредитацию.

включают всебя требования к:

- результатам освоения основных образовательных программ
- структуре основных образовательных программ,
- условиям реализации основных образовательных программ

Область применения

- Настоящий федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (ФГОС ВО), представляет собой совокупность требований, обязательных при реализации основных образовательных программ бакалавриата по направлению подготовки *44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям)* образовательными учреждениями высшего профессионального образования (высшими учебными заведениями, вузами) на территории Российской Федерации, имеющие государственную аккредитацию.

- Право на реализацию основных образовательных программ высшего учебного заведения имеет при наличии соответствующей лицензии, выданной уполномоченным федеральным органом исполнительной власти

Область профессионально-педагогической деятельности бакалавров  
включает:

Подготовку обучающихся по профессиям и специальностям в образовательных учреждениях, реализующих образовательные программы начального профессионального, среднего профессионального и дополнительного профессионального образования, учебно-курсовой сети предприятий и организаций, в центрах по подготовке, переподготовке и повышению квалификации рабочих и специалистов, а также в службе занятости населения. Бакалавр по направлению подготовки 44.03.04 Профессиональное обучение (по отраслям) готовится к следующим видам профессиональной деятельности:

- учебно-профессиональная;
- научно-исследовательская;
- образовательно-проектировочная;
- организационно-технологическая;
- обучение по рабочей профессии.

Учебный план включает в себя:

- график учебного процесса;
- полный перечень всех дисциплин как базовой, так и вариативной части, определяет их трудоемкость в зачетных единицах и часах, устанавливает место каждой дисциплины в образовательном процессе;
- формы промежуточной аттестации.

Учебный план программы академического бакалавриата представлен на рисунках 5, 6, 7.

Последовательность реализации ОПОП ВО по годам, включая теоретическое обучение, практики, контроль качества и каникулы, представлен в учебном плане. В соответствии с ним управлением развития и реализации образовательных программ РГППУ подготавливается и утверждается ректором к началу учебного года график учебного процесса на текущий год.





2. Перечислите основные разделы учебного плана, охарактеризуйте их содержание.

3. Изучение каких дисциплин согласно учебного плана профиля предусмотрено на 1 курсе обучения (1-й семестр): всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. Мероприятия.

4. Изучение каких дисциплин согласно учебного плана профиля предусмотрено на 1-м курсе обучения (2-й семестр): всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. мероприятия.

5. Изучение каких дисциплин согласно учебного плана профиля предусмотрено на 2-м курсе обучения (3-й семестр): всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. мероприятия.

6. Изучение каких дисциплин согласно учебного плана профиля предусмотрено на 2 курсе обучения (4-й семестр): всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. мероприятия.

7. Изучение каких дисциплин согласно учебного плана профиля предусмотрено на 3 курсе обучения (5-й семестр): всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. мероприятия.

8. Изучение каких дисциплин согласно учебного плана профиля предусмотрено на 3 курсе (6-й семестр): всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. мероприятия.

9. Изучение каких дисциплин согласно учебного плана профиля предусмотрено на 4 курсе (7-й семестр): всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. мероприятия.

10. Какие виды государственной итоговой аттестации предусмотрены согласно учебного плана профиля (курс, семестр, продолжительность практик).

11. Какие курсовые работы спланированы в процессе подготовки бакалавров профессионального обучения (название дисциплины, курс, семестр).

12. Какие виды практик предусмотрены согласно учебного плана профиля (курс, семестр, продолжительность практик).

13. Как спланирована учебная нагрузка на изучение дисциплин по выбору профессионального блока (состав дисциплин, всего часов, лекции, практ. занятия, лаб. работы, контр. мероприятия).

### 3.2.6 Личность бакалавра профессионального обучения

В состав профессионально обусловленных свойств и характеристик учителя входят общая направленность его личности (социальная зрелость и гражданская ответственность, профессиональные идеалы, гуманизм, высокоразвитые, прежде всего познавательные, интересы, самоотверженное отношение к избранной профессии), а также некоторые специфические качества:

*организаторские* (организованность, деловитость, инициативность, требовательность, самокритичность);

*коммуникативные* (справедливость, внимательность, приветливость, открытость, доброжелательность, скромность, чуткость, тактичность);

*перцептивно-гностические* (наблюдательность, *креативность*, интеллектуальная активность, исследовательский стиль, гибкость, оригинальность и критичность мышления, способность к нестандартным решениям, чувство нового, интуиция, объективность и *беспристрастность*, бережное и внимательное отношение к опыту старших коллег, потребность в постоянном обновлении и обогащении знаний);

*экспрессивные* (высокий эмоционально-волевой тонус, оптимизм, эмоциональная восприимчивость и отзывчивость, самообладание, толерантность, выдержка, чувство юмора);

*профессиональная работоспособность*;

*физическое и психическое здоровье*.

Профессионализм соотносится с различными аспектами зрелости работника, в связи с чем у человека различают несколько видов профессиональной компетентности:

- специальную или деятельностную, которая предполагает владение на высоком уровне профессиональной деятельностью;
- социальную, предполагающую владение способами совместной профессиональной деятельности и сотрудничества;
- личностную (владение способами самовыражения и саморазвития);
- индивидуальную (владение приемами самореализации и саморазвития);
- индивидуальности в рамках профессии, способность к творческому проявлению своей индивидуальности.

Наличие всех аспектов компетентности означает достижение человеком зрелости в своей профессиональной деятельности, общении и сотрудничестве, характеризуют становление личности и индивидуальности профессионала.

Компетентность - это некоторый психологический фактор, в который входят:

- исчерпывающие знания предмета и объекта деятельности;
- умение разобраться в любом нестандартном вопросе, относящемся к этой деятельности;
- умение и способность объяснить любые явления, связанные с деятельностью;
- способность точно оценивать качество работы и ее последствия.

Исследователи отмечают обязательность таких личностных качеств как адекватность самооценки и уровня притязаний, определенный оптимум тревожности, обеспечивающий интеллектуальную активность педагога, целеустремленность, настойчивость, трудолюбие, скромность, наблюдательность,

контактность. Специально подчеркивается необходимость такого качества как остроумие, а также ораторских способностей, артистичности натуры. Особенно важными являются такие качества педагога, как готовность к пониманию психических состояний учеников и сопереживанию, т. е. эмпатия, и потребность в социальном взаимодействии [20]. Большое значение придается исследователями и «педагогическому такту», в проявлении которого выражается общая культура педагога и высокий профессионализм его педагогической деятельности и направленности.

### **3.2.7 Знакомство со сваркой**

Сварка – это получение неразъемных соединений путем нагрева и расплавления кромок соединяемых деталей [4]. Если раньше ей подвергали только металлы, то сегодня таким методом соединяют и другие материалы, например, пластмассу.

Основные виды сварки:

- Сварка плавлением
- Сварка давлением

*К сварке плавлением* относятся виды сварки, осуществляемой плавлением без приложенного давления. Основными источниками теплоты при сварке плавлением являются сварочная дуга, газовое пламя, лучевые источники энергии и «джоулево тепло». В этом случае расплавы соединяемых металлов объединяются в общую сварочную ванну, а при охлаждении происходит кристаллизация расплава в литой сварочный шов.

*Ручная электродуговая сварка.* Электрическая дуговая сварка в настоящее время является важнейшим видом сварки металлов. Источником тепла в данном случае служит электрическая дуга между двумя электродами, одним из которых является свариваемые заготовки. Электрическая дуга является мощным разрядом в газовой среде. Процесс зажигания дуги состоит из трех

стадий: короткое замыкание электрода на заготовку, отвод электрода на 3-5 мм и возникновение устойчивого дугового разряда. Короткое замыкание производится с целью разогрева электрода (катода) до температуры интенсивной экзо- эмиссии электронов.

*Газовая сварка.* При газовой сварке разогрев свариваемой кромки происходит при помощи газопламенной ее обработки. Пламя, полученное при выходе из газовой горелки, создает температуру до 3000°С и позволяет не только проводить сварку металлических кромок отдельных деталей, но и резать металл, нагревать его для гибки и т.д.

*Электронно-лучевая сварка.* Источником тепла является мощный пучок электронов с энергией в десятки килоэлектронвольт. Быстрые электроны, внедряясь в заготовку, передают свою энергию электронам и атомам вещества, вызывая интенсивный разогрев свариваемого материала до температуры плавления. Процесс сварки осуществляется в вакууме, что обеспечивает высокое качество шва. Ввиду того что электронный луч можно сфокусировать до очень малых размеров (менее микрона в диаметре), данная технология является монопольной при сварке микродеталей.

*Лазерная сварка.* Процесс, при котором металл нагревается до температуры плавления лазерным лучом, подающимся посредством оптического квантового генератора (ОКГ), и представляющим собой вынужденное монохроматическое излучение. Существует общепринятое обозначение метода: LBW (Laser Beam Welding) – понятие, переводимое, как сварка лазерным лучом.

*Электрошлаковая сварка* является принципиально новым видом процесса соединения металлов, изобретенном и разработанным в ИЭС им. Патона. Свариваемые детали покрываются шлаком, нагреваемом до температуры, превышающей температуру плавления основного металла и электродной проволоки. На первой стадии процесс идет так же, как и при дуговой сварке под флюсом. Электрошлаковая сварка позволяет сваривать большие

толщи металла за один проход, обеспечивает большую производительность, высокое качество шва.

*К сварке давлением* относятся операции, осуществляемые при приложении механической энергии в виде давления. В результате металл деформируется и начинает течь, подобно жидкости. Металл перемещается вдоль поверхности раздела, унося с собой загрязненный слой. Таким образом, в непосредственное соприкосновение вступают свежие слои материала, которые и вступают в химическое взаимодействие.

#### *Стыковая контактная сварка.*

Это вид контактной сварки, при которой соединение свариваемых частей происходит по поверхности стыкуемых торцов. Детали зажимают в электродах-губках, затем прижимают друг к другу соединяемыми поверхностями и пропускают сварочный ток. Стыковой сваркой соединяют проволоку, стержни, трубы, полосы, рельсы, цепи и др. детали по всей площади их торцов.

#### *Шовная контактная сварка.*

Разновидность контактной сварки, при которой соединение элементов выполняется внахлестку вращающимися дисковыми электродами в виде непрерывного или прерывистого шва. При шовной сварке образование непрерывного соединения (шва) происходит последовательным перекрытием точек друг за другом, для получения герметичного шва точки перекрывают друг друга не менее чем на половину их диаметра.

#### *Точечная контактная сварка.*

При точечной сварке соединяемые детали обычно располагаются между двумя электродами. Под действием нажимного механизма электроды плотно сжимают свариваемые детали, после чего включается ток. За счёт прохождения тока свариваемые детали быстро нагреваются до температуры сварки. Диаметр расплавленного ядра определяет диаметр сварной точки, обычно равный диаметру контактной поверхности электрода.

Практическая работа «Знакомство с учебными мастерскими сварочного производства»

*Цели работы:*

- ознакомить студентов с учебными сварочными мастерскими;
- продемонстрировать оборудование и технологические процессы, которые будут изучать студенты в учебном процессе.

*Порядок выполнения работы*

1. Знакомство с мастерской ручной дуговой сварки. Учебный мастер показывает сварочные работы, которые он выполняет с использованием ручной дуговой сварки, затем механизированной сварки в среде CO<sub>2</sub>, далее автоматической сварки под флюсом. Демонстрируются разное оборудование и приспособления для сварки. Преподаватель комментирует процессы.

2. Группа переходит в мастерскую газопламенной обработки металлов. Учебный мастер демонстрирует сварочные работы, выполняемые газовой сваркой, затем выполняет резку металла с применением газокислородного резака. Преподаватель комментирует процессы.

После этого студенты оформляют отчет по ознакомлению с учебными мастерскими.

### **3.3 Методика работы студентов в системе управления обучением Moodle**

Для того чтобы иметь доступ к данной программе, необходимо зарегистрироваться.

Пользователи и их права

В системе существуют пять основных типов пользователей (5 основных ролей). Это администраторы, создатели курсов, преподаватели, студенты и гости. Каждый из них имеет определённые права на доступ в зависимости от

контекста. Заметим, что количество ролей может быть изменено в зависимости от потребностей.

Преподаватель курса имеет права на проведение обучения (проверку выполненных работ и др.). Преподаватель может участвовать в обсуждениях на форумах, в чате.

Студент имеет права на просмотр материалов курса и выполнение различного рода проверочных работ, тоже может принимать участие в обсуждениях на форумах, в чате, отправлять персональные сообщения другим участникам курса.

Гость имеет право только на чтение некоторых материалов. Краткое описание представлено в таблице 8.

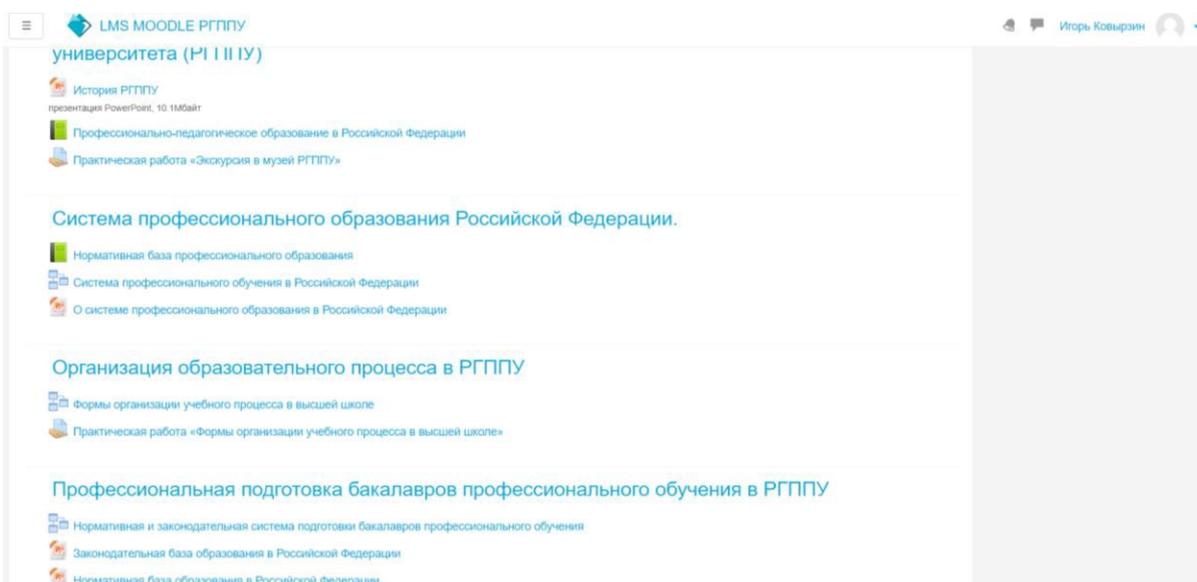


Рисунок 8 – Скриншот программы Moodle

Также имеется краткая инструкция, как пользоваться программой Moodle создателю курса. Она представлена на рисунке 9.

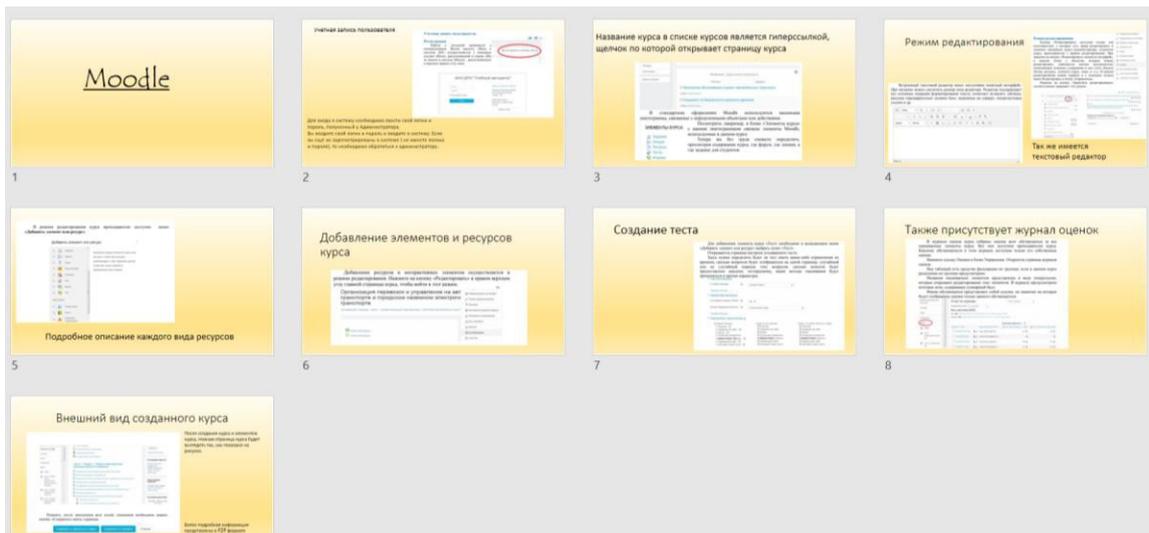


Рисунок 9 – Презентация «Инструкция по работе в Moodle»

## 4. Технологическая часть

### 4.1 Назначение, условия работы и особые требования конструкции

Эскиз сварной конструкции – балка коробчатого сечения - представлен на рисунке 10.

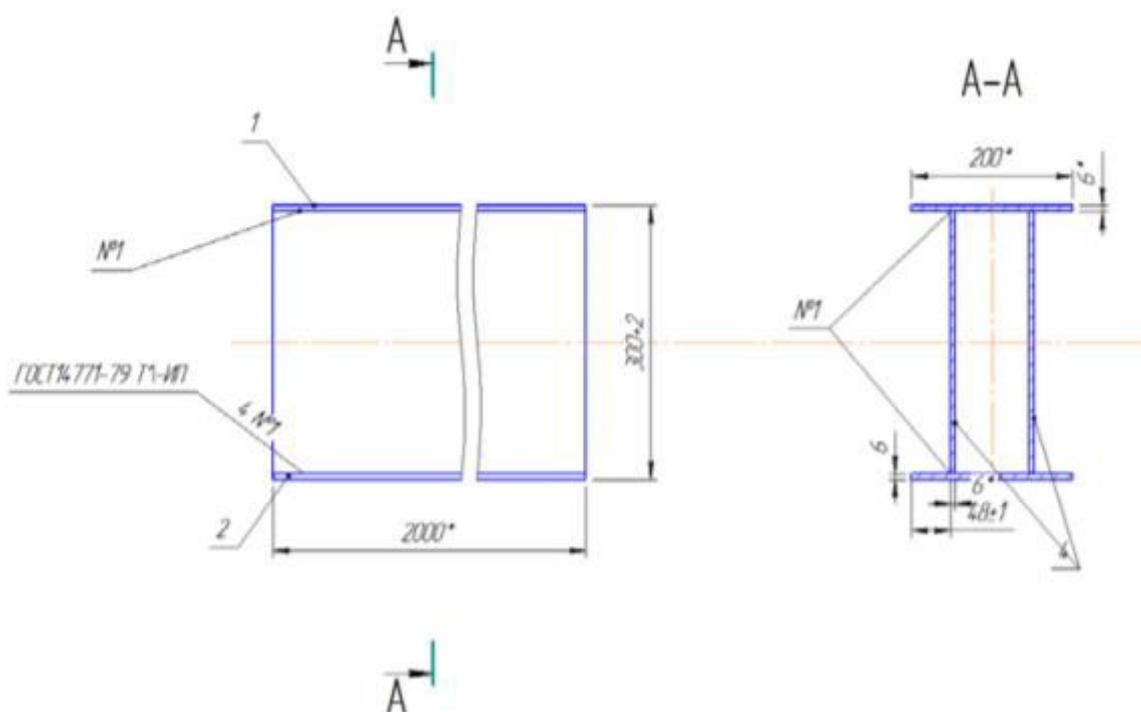


Рисунок 10 – Эскиз балки коробчатого сечения

Балка коробчатого сечения применяется в рамных конструкциях. Рама служит для установки и крепления кузова и всех систем, агрегатов и механизмов автомобиля. Рама является одной из ответственных и наиболее металлоемких частей автомобиля. Так, масса рамы грузового автомобиля может составлять 10... 15% от его сухой массы, т.е. собственной массы автомобиля без заправки топливом, маслом, охлаждающей и другими рабочими жидкостями, без водительского инструмента и запасного колеса. Рама автомобиля работает

в тяжелых условиях и при высоких нагрузках. Рама воспринимает вертикальные нагрузки от массы автомобиля, толкающие и скручивающие усилия, которые возникают при движении, а также находится под воздействием динамических нагрузок (толчков и ударов) при переезде дорожных неровностей.

К конструкции рамы предъявляются специальные требования, в соответствии с которыми она должна обеспечивать:

- требуемые прочность и надежность в эксплуатации при минимальной массе;
- неизменное взаимное положение агрегатов, механизмов и кузова автомобиля при любых условиях и режимах движения;
- высокую технологичность при производстве и ремонте рамы.

Рама имеет обычно небольшую высоту и расположена практически целиком под полые кузова, а последний крепится к её кронштейнам сверху через резиновые подушки.

К передней поперечине и накладке рамы поперечной передней болтами крепится бампер. На балках рамы размещены два передних буксира. К задней торцевой накладке рамы приварены заднее буксировочное устройство и устройство для стопорения платформы в поднятом положении. Закрытая поперечина рамы используется как емкость для сжатого воздуха. Кронштейны подвески, двигателя, гидромеханической передачи и других узлов крепятся к раме сваркой. На раму устанавливаются: двигатель с элементами питания и охлаждения, гидромеханическая передача, кабина с органами управления, платформа с элементами опрокидывающего механизма. Обслуживание рамы заключается в периодическом осмотре с целью обнаружения трещин и устранении их.

## 4.2 Характеристика конструкционного материала

Балку коробчатого сечения предлагаем изготавливать из хромистого сплава 15ХСНД, которая относится к группе низколегированных конструкционных сталей для сварных конструкций.

Сплав 15ХСНД пользуется спросом и у предприятий машиностроительной отрасли. В частности, из стали данной марки возводят прочные и устойчивые к образованию коррозии строительные опоры, железнодорожные эстакады, сваренные и свайные металлоконструкции, фермы. Подсчитано, что применение стали 15ХСНД приводит к экономии материала в среднем на 20% сравнительно с металлопрокатом любой другой марки.

Химический состав и механические свойства стали 15ХСНД приведены в таблицах 1 и 2 соответственно.

Таблица 1 – Химический состав стали 15ХСНД в соответствии с ГОСТ 19281- 89,

C	Cr	Mn	Cu	Si	Mo	Ni	P	S
							До	
0,12-0,18	0,6-0,9	0,4-0,7	0,2-0,4	0,4-0,7	0,4-0,5	0,3-0,6	0,035	0,04

Таблица 2 - Механические свойства стали 15ХСНД:

$\sigma_{\epsilon}$ , МПа	$\sigma_T$ , МПа	$\delta$ , %	КСУ, Дж/см <sup>2</sup>
500	350	21	290

$\sigma_{\epsilon}$  - предел кратковременной прочности;

$\sigma_T$  - предел пропорциональности (предел текучести для остаточной деформации);

$\delta$  - относительное удлинение при разрыве;

$\psi$  - относительное сужение; КСУ - ударная вязкость.

### 4.3 Определение свариваемости стали

Свариваемость - свойство металлов или сочетания металлов образовывать при установленной технологии сварки неразъемное соединение, отвечающее требованиям, обусловленным конструкцией и эксплуатацией изделия.

#### Оценкасклонностиметаллакобразованиюхолодныхтрещин

Холодные трещины – локальные межкристаллические разрушения металла сварного соединения, возникающие под действием собственных напряжений при сварке.

Признаки холодных трещин (их отличия от горячих трещин):

- Образование трещин «слышно» после окончания процесса сварки
- При визуально-измерительном контроле трещины обнаруживаются после полного охлаждения изделия;
- Блестящий излом без следов высокотемпературного окисления.

Основные причины образования холодных трещин:

- Образование мартенсита из аустенита в околошовной зоне или в металле сварного шва;
- «Отрывы» по зоне сплавления аустенитных и низколегированных сталей при сварке аустенитными электродами или проволокой – мартенситное превращение аустенита в зоне перемешивания металла.

Чаще всего холодные трещины образуются в послесварочный период, иногда на протяжении нескольких суток.

Максимальная температура, при которой образуются холодные трещины равна 200°С. Исследования показывают, что трещина всегда состоит из очага разрушения и участка развития трещин.

Очаг разрушения всегда находится на границе бывшего аустенитного зерна, а участок развития может проходить в том числе и по телу зерна.

Факторы, обуславливающие появление трещин:

В структуре металла встречается мартенсит;

В сварном соединении присутствуют растягивающие напряжения, которые могут определяться жесткостью конструкции, режимом сварки, типом металла шва, высокими скоростями охлаждения;

Повышенное содержание водорода в металле сварного соединения. Холодные трещины часто приводят к замедленному разрушению, имеющему следующие закономерности:

разрушения возникают после некоторого значения при нагружении конструкции постоянной нагрузкой;

Опасность этого вида разрушения в том, что трещины никак не диагностируются, поскольку их нет. Металл находится в предварительно натянутом состоянии, т. е. напряжение присутствует, но уровень их еще не достаточен для появления трещин. Иными словами, сварочные напряжения меньше предела прочности изделия.

При минимальном рабочем нагружении, рабочее напряжение накладываются на сварочные. Суммарная величина напряжений превышает предел прочности материала и появляются холодные трещины. При этом рабочее нагружение оказывается относительно небольшим по сравнению с расчетными проверочным, которое выполняется при конструировании изделия.

после термической обработки сопротивляемость материала к разрушению холодными трещинами возрастает с течением времени - «отдых»;

склонность к разрушению холодными трещинами после сварки можно полностью подавить при плавном охлаждении до  $-70^{\circ}\text{C}$ , а затем при нагреве до  $300^{\circ}\text{C}$  и последующем медленном охлаждении.

Для определения склонности стали к образованию холодных трещин воспользуемся методикой оценки эквивалентного углерода. Если при подсчете эквивалента углерода окажется, что  $C_{\text{э}} < 0,45\%$ , то сварка данной стали

может выполняться без предварительного подогрева; если  $C_{\Sigma} \geq 0,45\%$ , то необходим предварительный подогрев, тем более высокий, чем выше значение  $C_{\Sigma}$ .

В случае необходимости подогрева металла перед сваркой температура подогрева может быть оценена по методике, учитывающей химический состав свариваемой стали и ее толщину. Согласно этой методике полный эквивалент углерода  $C_{\Sigma}$  определяют по формулам:

$$C_{\Sigma} = C_x + C_p \quad (1)$$

$$C_x = (360C + 40Mn + 40Cr + 20Ni + 28Mo) / 360 \quad (2)$$

$$C_p = 0,005 \cdot \delta \cdot C_x \quad (3)$$

где,  $C_x$  — химический эквивалент углерода;

$C_p$  — размерный эквивалент углерода;

$C, Mn, Cr, Ni, Mo$  – содержание легирующих элементов в %;

$\delta$  – толщина свариваемых кромок, мм.

Если в уравнение (1) подставить значение  $C_p$  из формулы (2), то полный эквивалент углерода рассчитывают по формуле (4):

$$C_{\Sigma} = C_x \cdot (1 + 0,005 \cdot \delta) \quad (4)$$

Определив полный эквивалент углерода, необходимую температуру предварительного подогрева находят по формуле:

$$T_n \geq 350 C_{\Sigma} \geq 0,25 \quad (5)$$

Выполним необходимые расчеты для стали 15ХСНД по формулам (1), (2), (3)

$$C_x = (360 \cdot 0,15 + 40 \cdot 0,45 + 40 \cdot 0,75 + 20 \cdot 0,45 + 28 \cdot 0) / 360 = 0,32\%$$

$$C_{\Sigma} = 0,32 \cdot (1 + 0,005 \cdot 21) = 0,35\%$$

Поскольку полученное значение  $C_{\Sigma} = 0,35\%$  не более  $0,45\%$  сталь не склонна к образованию холодных трещин и относится к категории хорошо свариваемых сталей, следовательно, сталь 15ХСНД сваривается без предварительного подогрева.

#### Оценка склонности металла к образованию горячих трещин

Горячие трещины – межкристаллитные, хрупкие разрушения металла шва и околошовной зоны, возникающие в твердожидком состоянии в процессе кристаллизации сварного шва.

При кристаллизации жидкий металл претерпевает ряд изменений: Жидкость → Жидко-твердый → Твердо – жидкий → Твердый.

В твердо–жидком состоянии образуется скелет сросшихся кристаллов, между которыми находится металл в жидком состоянии.

Металл шва в этой фазе обладает очень низкими деформационными способностями и малой прочностью. При малейшем напряжении появляются разрывы в структуре. При дальнейшей кристаллизации прочность и пластичность возрастут.

Температурный интервал, в котором металл находится в твердо – жидком состоянии и обладает малой деформационной способностью и прочностью, называют температурным интервалом хрупкости (ТИХ). При кристаллизации в этом интервале температур появляется усадка и сокращение (линейное) длины шва. Следовательно, возникают деформации и как следствие, образуются горячие трещины.

Склонность сталей к образованию горячих трещин оценивается по показателю Уилкинсона:

$$HCS = \frac{C(S+P+ \overset{5}{S} + 0,01 \times \overset{2}{Mn} \times 10}{3} \quad \frac{25}{3 \times \overset{2}{Mn} + C \overset{2}{Mn} + \overset{2}{Mn} + V}$$

(6)

Если  $HCS < 4$ , при ( $\sigma_b < 700$  МПа) тогда принято считать, что сталь не склонна к образованию горячих трещин, также если  $HCS > 2$  при ( $\sigma_b > 700$  МПа), в этом случае сталь также не склонна к образованию горячих трещин.

Рассчитываем по формуле (6)  $HCS$  для стали 15ХСНД:

$$HCS = \frac{0,15(0,04 + 0,035 + \frac{0,55}{25} + 0,01 \times 0,45) \times 10^3}{3 \times 0,5 + 0,75} = 4,9$$

Т.к.  $HCS = 4,9$ , а это больше 4, то сталь 15ХСНД склонна к образованию горячих трещин.

Для устранения больших объемов жидких межкристаллических прослоек применяются металлургические и технологические меры, к которым можно отнести:

- 1) использование основного металла и сварочной проволоки с минимальным содержанием серы и углерода;
- 2) применение сварочной проволоки с повышенным содержанием марганца;
- 3) введение в сварочную ванну алюминия и титана для связывания серы;
- 4) уменьшение доли основного металла в металле шва и др.

#### 4.4 Выбор способа сварки

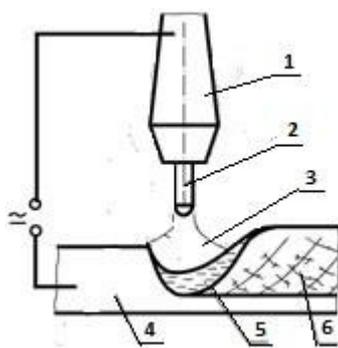
Сварка – это процесс получения неразъемного соединения посредством установления межатомных связей между свариваемыми частями при их местном или общем нагреве, или пластическом деформировании, или совместном действии того и другого. В наше время создано очень много методов сварки. Все известные виды сварки приведены и классифицированы в ГОСТ 19521-74.

Дуговая (электродуговая) сварка. Дуговая сварка металла — это сварка

плавлением, при которой нагрев свариваемых кромок осуществляется теплом электрической дуги. Наибольшее применение получили четыре способа дуговой сварки [1].

#### Анализ базового способа сварки

Ручная дуговая сварка может производиться двумя способами: неплавящимся электродом и плавящимся электродом. Схема ручной дуговой сварки неплавящимся электродом представлена на рисунке 11.



1 – держатель электродов; 2 – неплавящийся электрод; 3 – дуга; 4 – основной металл;  
5 – сварочная ванна; 6 – шов

Рисунок 11 – Схема ручной дуговой сварки неплавящимся электродом

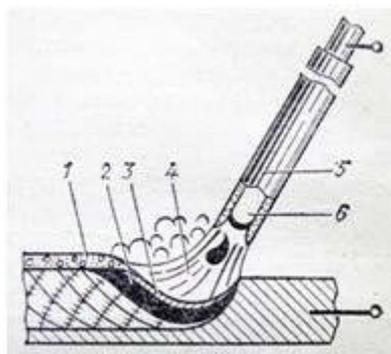
При ручной дуговой сварке неплавящимся электродом свариваемые кромки изделия приводят в соприкосновение [5]. Между неплавящимся (угольным или графитовым) электродом и изделием возбуждают дугу. Кромки изделия и вводимый в зону дуги присадочный материал нагреваются до плавления, образуется ванночка расплавленного металла. После затвердевания металл в ванночке образует сварной шов. При сварке угольным электродом дуга горит в парах углерода. Этот способ используется при сварке цветных металлов и их сплавов, а также при наплавке твердых сплавов.

Достоинства ручной дуговой сварки неплавящимся электродом:

- возможность сварки активных металлов (алюминий, медь, титан)
- возможность сварки деталей из металла не большой толщины;

- высокая концентрация тепловой энергии, высокая температура дуги (15000°-25000°С);
- «чистый» процесс, нет угара химических элементов. Недостатки ручной дуговой сварки неплавящимся электродом:
- требуется очень высокая квалификация сварщиков;
- относительно низкая производительность процесса;
- невозможность сварки на открытом воздухе.

При ручной дуговой сварке плавящимся электродом используется так называемый штучный электрод с покрытием-обмазкой. Этот способ является основным при ручной сварке. Электрическая дуга возбуждается аналогично первому способу, но расплавляет и электрод, и кромки изделия. Получается общая ванна жидкого металла, которая, охлаждаясь, образует шов. Схема ручной дуговой сварки плавящимся электродом представлена на рисунке 12.



1 – закристаллизовавшийся шлак; 2 – закристаллизовавшийся металл сварного шва; 3 – расплавленный металл сварочной ванны; 4 – сварочная дуга; 5 – обмазка электрода; 6 – электрод.

Рисунок 12 – Схема ручной дуговой сварки плавящимся электродом

Достоинства ручной дуговой сварки плавящимся электродом:

- наиболее мобильный вид сварки ;
- возможность сварки с надежной защитой сварочной ванны на монтаже (открытый воздух);
- возможность сварки в труднодоступных местах;

широкий выбор предлагаемых марок электродов. Недостатки ручной дуговой сварки плавящимся электродом:

качество шва зависит от квалификации и самочувствия сварщика;

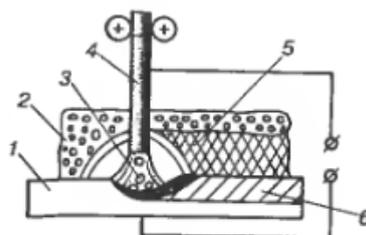
низкая производительность процесса;

большой объем тепловложений.

В связи с этим рассмотрим электрическую дуговую автоматическую сварку.

*Автоматическая сварка металла под флюсом.* Особенность процесса автоматической дуговой сварки под флюсом является применение непокрытой сварочной проволоки и гранулированного (зернистого) флюса. Схема автоматической дуговой сварки под флюсом представлена на рисунке 13.

Сварку ведут закрытой дугой, горячей под слоем флюса в пространстве газового пузыря, образующегося в результате выделения паров и газов в зоне дуги. Сверху сварочная зона ограничена пленкой расплавленного шлака, снизу – сварочной ванной [4].



1 – основной металл; 2 – флюс; 3 – сварочная дуга; 4 – электродная проволока;  
5 – закристаллизовавшийся шлак; 6 – сварной шов

Рисунок 13 – Схема автоматической дуговой сварки под флюсом

Сварку под флюсом выполняют плавящимся электродом. Дуга горит вблизи переднего края ванны, несколько отклоняясь от вертикального положения в сторону, обратную направлению сварки. Под влиянием давления дуги жидкий металл также оттесняется в сторону противоположную направлению

сварки, образуя кратер сварочной ванны. Под дугой находится тонкая прослойка жидкого металла, от толщины которой во многом зависит глубина проплавления. Расплавленный флюс, попадающий в ванну, вследствие значительно меньшей плотности всплывает на поверхность расплавленного металла шва и покрывает его плотным слоем защитного шлака.

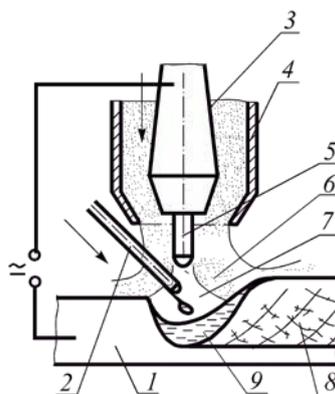
*Достоинства дуговой сварки под флюсом:*

- получение швов с высокими механическими свойствами;
- глубокое проплавление свариваемого металла;
- высокая производительность процесса.

*Недостатки дуговой сварки под флюсом:*

- трудность сварки деталей небольших толщин;
- невозможность выполнения швов в положении, отличных от нижнего;
- затруднено визуальное наблюдение за процессом.

*Дуговая сварка металла в защитном газе.* Сварка в защитных газах — способ, при котором защита зоны дуги от вредного воздействия воздуха осуществляется газом. В качестве защитных используют инертные газы (аргон и гелий), не взаимодействующие со свариваемым металлом, и активные газы (углекислый газ, азот и др.), взаимодействующие со свариваемым металлом [3]. Сварка в защитных газах производится неплавящимся или плавящимся электродом. Схема дуговой сварки неплавящимся электродом представлена на рисунке 14.



1 – основной металл; 2 – присадочный металл; 3 – держатель электродов;  
4 – сопло; 5 – неплавящийся электрод; 6 – струя газа; 7 – дуга; 8 – шов;  
9 – сварочная ванна

Рисунок 14 – Схема дуговой сварки неплавящимся электродом.

*При сварке в защитных газах неплавящимся (вольфрамовым) электродом* сварной шов формируется за счет металла расплавленных кромок изделия. При необходимости в зону дуги подается присадочный материал.

В зоне сварки осуществляется нагрев основного и присадочного материала до жидкого состояния теплотой электрической дуги, горящей между неплавящимся электродом и основным металлом. В сварочной ванне основной и присадочный металлы перемешиваются и взаимно растворяются. Расплавленный металл в зоне сварки защищен газом от взаимодействия с окружающей средой.

Детали толщиной до 2 мм обычно сваривают без присадочного металла. При толщине более 2 мм в дугу подается присадочная проволока. Химический состав присадочного материала должен быть близок к составу основного металла.

Схема дуговой сварки неплавящимся электродом представлена на рисунке 14.

*Достоинства способа сварки неплавящимся электродом:*

□ Высокая устойчивость дуги независимо от рода (полярности) тока;

□ Возможно получение металла шва с долей участия основного металла от 0 до 100%

Изменяя скорость подачи и угол наклона, профиль, марку присадочной проволоки можно регулировать химический состав металла шва и геометрические параметры сварного шва.

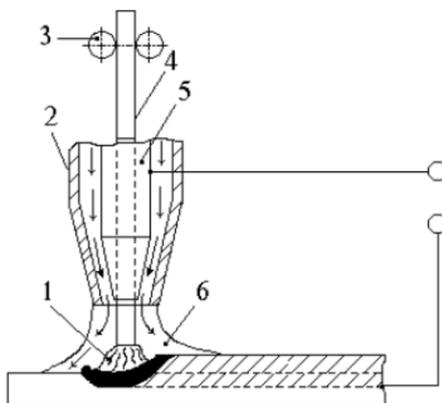
*Недостатки способа сварки неплавящимся электродом:*

□ Низкая эффективность использования электрической энергии (коэффициент полезного действия от 0,40 до 0,55);

□ Необходимость в устройствах, обеспечивающих начальное возбуждение дуги;

□ Высокая скорость охлаждения сварного соединения.

При сварке в защитных газах плавящимся электродом подаваемая в зону дуги электродная проволока расплавляется и участвует в образовании шва. Схема дуговой сварки в защитном газе плавящимся электродом представлена на рисунке 15.



1 – электрическая дуга; 2 – газовое сопло; 3 – подающие ролики; 4 – электродная проволока; 5 – токоподводящий мундштук; 6 – защитный газ

Рисунок 15 – Схема дуговой сварки в защитном газе плавящимся электродом

Преимущества дуговой сварки плавящимся электродом в защитном газе:

□ высокая плотность мощности, обеспечивающая относительно

узкую зону термического влияния;

возможность металлургического воздействия на металл шва за счет регулирования состава проволоки и защитного газа; широкие возможности механизации и автоматизации процесса сварки;

высокая производительность сварочного процесса.

К недостаткам способа по сравнению со сваркой под флюсом относится необходимость применения защитных мер против световой и тепловой радиации дуги.

При сварке в среде защитных газов в зону горения дуги под небольшим давлением подается газ, который вытесняет воздух из этой зоны и защищает сварочную ванну от кислорода и азота воздуха.

Преимуществами сварки в защитном газе являются: возможность сварки различных материалов толщиной от долей мм до десятков и сотен мм во всех пространственных положениях, высокое качество соединений, высокая производительность, легкая механизация процесса.

#### Выводы по способам сварки

Рациональное применение того или иного способа характеризуется технологичностью, производительностью экономичностью и экологичностью процесса сварки. Кроме того, выбранный способ сварки должен удовлетворять наличию требуемого оборудования на предприятии. Так ручная дуговая сварка неплавящимся электродом с присадочным металлом имеет весьма «чистый» процесс, не имеющий угара химических элементов, но обладающая низкой производительностью и требующая высокую квалификацию сварщика. Дуговая под флюсом – напротив, обладает автоматизацией и, соответственно производительностью, но у этого способа существуют трудности при сварке небольших толщин, т.к. хорошая тепловая изоляция сварочной дуги повышает ее давление, что способствует более глубокому проплавлению свариваемого металла.

Наибольшее распространение получили автоматизированные дуговые

способы сварки в защитном газе плавящимся электродом. Сварка плавящимся электродом характеризуется универсальностью процесса, возможность сварки во всех пространственных положениях, на изделиях сложной геометрической формы без применения каких-либо специальных приспособлений в зависимости от условий сварки.

В связи с чем, для сварки балки коробчатого сечения применяем сварку в смеси инертного газа с углекислым газом плавящимся электродом.

#### **4.5 Выбор сварочных материалов**

*Выбор защитного газа для сварки.* В качестве защитных газов применяют инертные и активные газы, а также их смеси. Инертным и называются газы, которые химически не взаимодействуют с металлом и не растворяются в нем. В качестве инертных газов используют аргон (Ar), гелий (He) и их смеси.

Инертные газы применяют для сварки химически активных металлов (титан, алюминий, магний и др.), а также во всех случаях, когда необходимо получать сварные швы, однородные по составу с основным и присадочным металлом (высоколегированные стали и др.). Инертные газы обеспечивают защиту дуги и свариваемого металла, не оказывая на него металлургического воздействия.

Аргон поставляется по ГОСТ 10157—79[4] «Аргон газообразный и жидкий» следующих сортов с содержанием аргона не менее (%):

- высшего сорта (99,99),
- 1-го сорта (99,98),
- 2-го сорта (99,95),
- остальное — кислород (0,005), азот (0,004), влага (0,03).

Аргон и гелий поставляют в баллонах вместимостью 40 л под давлением 15 МПа. Баллон для аргона окрашен в серый цвет, надпись зеленого цвета;

баллон для гелия — коричневый, надпись белого цвета. В связи с тем, что гелий в 10 раз легче аргона, расход гелия при сварке увеличивается в 1,5—2 раза. Активным и защитными газами называют газы, вступающие в химическое взаимодействие со свариваемым металлом и растворяющиеся в нем (углекислый газ, водород, пары воды и др.). Основным активным защитным газом является углекислый газ, который поставляется по ГОСТ 8050—76 «Двуокись углерода газообразная и жидкая». Для сварки используют сварочный углекислый газ чистотой 99,5%.

Углекислый газ хранят и транспортируют в жидком виде преимущественно в стальных баллонах емкостью 40 л под давлением 6,0—7,0 МПа. В баллоне находится 60—80% жидкой углекислоты, а остальное — испарившийся газ. Цвет баллона черный, надпись желтого цвета.

Смеси газов обладают в ряде случаев лучшими технологическими свойствами, чем отдельные газы. Например, смесь углекислого газа с кислородом (2—5%) способствует мелкокапельному переносу металла, уменьшению разбрызгивания (на 30—40%), улучшению формирования шва. Смесь из 70% He и 30% Ar увеличивает производительность сварки алюминия, улучшает формирование шва и позволяет сваривать за один проход металл большей толщины. [6]

Наиболее распространенными при сварке сталей являются следующие защитные газовые смеси:

- смесь аргона с углекислым газом;
- смесь аргона с кислородом;
- смесь углекислого газа с кислородом.

#### *Смесь аргона с кислородом*

Газовая смесь аргона с кислородом обычно используется при сварке легированных и низкоуглеродистых сталей. Добавление к аргону небольшого количества кислорода позволяет предотвратить пористость.

#### *Смесь аргона с углекислым газом*

Применение смеси аргона и углекислого газа (обычно 18-25%) эффективно при сварке низкоуглеродистых и низколегированных сталей. По сравнению со сваркой в чистом аргоне или углекислом газе более легко достигается струйный перенос электродного металла. Сварные швы более пластичны, чем при сварке в чистом углекислом газе. По сравнению со сваркой в чистом аргоне меньше вероятность образования пор. Смесь аргона с углекислым газом значительно дешевле, чем чистый аргон.

В связи с этим сварку стали 15ХН2 будем производить в смеси аргона с углекислым газом, в соотношении Ar: CO<sub>2</sub> (80:20) % (К-20).

*Выбор сварочной проволоки.* При сварке углеродистых и низколегированных сталей выбор сварочных материалов обусловлен обеспечением стойкости металла шва к образованию горячих и холодных трещин и требованиями к механическим и эксплуатационным свойствам металла шва.

Т.к. балку коробчатого сечения изготавливают из стали 15ХСНД, которая склонна к образованию горячих трещин. Для устранения межкристаллических прослоек должна применяться сварочная проволока с минимальным содержанием серы, углерода и максимальным содержанием марганца, а также определенных количеств алюминия и титана для связывания серы.

#### *Характеристика сварочной проволоки*

При сварке в смеси газов сварочную проволоку выбирают таким образом, чтобы проволока содержала пониженное количество углерода, а в остальном ее химический состав максимально совпадал с химическим составом основного металла. Однако в нашем случае, согласно технологическим требованиям, требуется проволока с минимальным содержанием серы и углерода, легированная титаном или алюминием и повышенным количеством марганца.

Для сварки балки коробчатого сечения выбираем проволоку Св-08ХГ2С. Химический состав и механические свойства сварочной проволоки.

Св-08ХГ2С приведены в таблицах 3 и 4 соответственно.

Таблица 3 – Химический состав сварочной проволоки Св-08ХГ2С по ГОСТ 2246-70, %:

C	Si	Mn	Cr	Ni	S	P	N
0,05– 0,11	0,7 – 0,95	1,7–2,1	0,7 – 1	До 0,25	До 0,025	До 0,03	До 0,018

Таблица 4 – Механические свойства сварочной проволоки Св-08ХГ2С:

$\sigma_B$ , МПа	$\sigma_T$ , МПа	$\sigma_5$ , %
550	70	21

#### 4.6 Расчет режимов сварки

Расчет режима дуговой сварки в смеси газов таврового одностороннего соединения по размерам шва  $e$  и  $h$ .

1. Параметры режима дуговой сварки в смеси газов плавящимся электродом;

- 1) диаметр электродной проволоки  $d_{ЭЛ}$ ;
- 2) сварочный ток  $I_C$ ;
- 3) скорость сварки  $V_C$ ;
- 4) плотность тока  $J$ ;
- 4) напряжение на сварочной дуге  $U_C$ ;
- 5) вылет электродной проволоки  $l_B$ ;
- 6) скорость подачи электродной проволоки  $V_{ЭЛ}$ ;
- 7) общее количество проходов  $n_{ПР}$ ;

расход защитного газа при механизированной сварке в смеси газов перемещение горелки выполняется вручную и в этом случае параметры  $V_C$  и  $l_B$  жестко не контролируются, хотя их расчет выполняется.

2. Подготовка исходных данных. В исходные данные входят:

- 1) способ сварки по уровню автоматизации – автоматическая;
- 2) тип соединения - тавровое Т1;
- 3) толщина свариваемого металла -  $S = 6$  мм;

- 4) положение шва и проходов - нижнее, один проход;
- 5) форма и размеры подготовки кромок - со скосом одной кромки.

Сведения о стандартных типах соединений, швов и форм подготовки кромок для дуговой сварки в защитных газах приведены в ГОСТ 14771-76. [7]

Таблица 5 – Фрагмент ГОСТ 14771-76 тавровое, одностороннее [7]

Условные обозначения сварного соеди-	Конструкционные элементы		Спо- соб сварки	S, м м	b, мм		с, мм		е, мм		α, гра д +2°
	Подготовлен- ных кромок сва- риваемых дета- лей	Шва сварного соединения			Номин.	Предельное отклонение	Номин.	Предельное отклонение	Номин.	Предельное отклонение.	
T1			ИП УП	6, 0	0 +1	1	±1, 0	8 ±2	45		

Тип шва по количеству проходов принимаем односторонний, согласно таблице 6.

Таблица 6 – Тип шва по количеству проходов при сварке в смеси газов

Тип шва по количеству проходов	Толщина металла стыкового шва S, мм
Однопроходный	0,8...8
Двухпроходный	3...12
Двусторонний	13...120
Многопроходный	

Расчет режима сварки по размерам шва (ширине  $e = 8$  мм и глубине

проплавления  $h$ ) производится для однопроходных швов. Сначала определяем основные параметры режимы  $d_{ЭП}$ ,  $V_C$  и  $I_C$  непосредственно зависящие от размеров шва  $e$  и  $h$ , затем – дополнительные параметры:  $U_C$ ,  $l_B$ ,  $V_{ЭП}$  и  $q_{з.г}$ , являющиеся производными основных.

Диаметр электродной проволоки может изменяться в сравнительно широких пределах, а скорость сварки и сварочный ток определяются; однозначно при строго заданных двух размерах шва.

Диаметр электродной проволоки  $d_{ЭП}$  зависит от толщины металла  $S$  и глубины проплавления  $h$ . Однако глубина проплавления зависит от величины зазора между кромками, формы подготовки кромок. Чтобы учесть эти факторы, вводим расчетную глубину проплавления  $h_P$  которую можно определить по формуле 7.

Формула для расчета глубины проплавления при механизированной сварке (7):

$$h_p = 0,7s - 0,5b \quad (7)$$

$$h_p = 0,7*6 - 0,5*1 = 4,7 \text{ мм.}$$

1. Математическая обработка практических рекомендаций дает выражение для расчета диаметра проволоки, мм:

$$d_{ЭП} = \sqrt[3]{h_p \pm 0,05h_p}, \quad (8)$$

$$d_{ЭП} = \sqrt[3]{4,7 \pm 0,05 \cdot 4,7} = 1,47 \pm 0,24 = 1,23...1,71 \text{ мм.}$$

Предельные значения  $d_{ЭП}$  ограничиваются способом сварки по уровню автоматизации и положением шва. Полученный расчетным путем  $d_{ЭП} = 1,61$  округляем до ближайшего стандартного 1,6 и в дальнейших расчетах используем стандартное значение  $d_{ЭП} = 1,6$  мм.

Таблица 7 – Ограничения диаметра электродной проволоки при сварке в смеси газов

Положение шва	Диаметр электродной проволоки (мм) при сварке	
	механизированной	автоматической
«Лодочка», нижнее	0,8...2	0,8...2,0 (4,0)
Вертикальное	≤1,2...1,4	-
Горизонтальное, потолочное	≤1,2	-

2. Скорость сварки  $V_C$  рассчитываем по зависимости, мм/с:

$$V_C = K_V \frac{h_P^{1,61}}{I^{3,36}}, \quad (9)$$

Коэффициент  $K_V$  зависит от диаметра электродной проволоки; его значения, полученные экспериментальным путем, приведены в таблице 8.

Таблица 8 – Значения коэффициента  $K_V$

dЭП, мм	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
$K_V$	1030	1065	1060	1100	1120	1150

3. Вылет электродной проволоки, мм:

$$l \approx 10d_{Э.П} \approx 2d_{Э.П},$$

$$l \approx 10 \approx 1,6 \approx 2 \approx 1,6 \approx 12 \approx 2,4 \approx 9,6...14,4 \text{ мм},$$

Скорость сварки:

$$V_C = 1120 \frac{4,7^{1,61}}{12^{3,36}} = 3,88 \text{ мм/с} = 14 \text{ м/ч},$$

Предельные значения скорости сварки ограничиваются уровнем автоматизации процесса: при механизированной сварке  $V_C=4...10$  мм/с, тогда принимаем  $V_C = 4$  м/с.

4. Сварочный ток  $I_C$  определяем в зависимости от размеров шва, А:

$$I_C = K_I \frac{h_P^{1,32}}{l^{1,07}}, \quad (11)$$

Значения коэффициента  $K_I$ , полученного экспериментальным путем и зависящего от диаметра электродной проволоки, приведены в таблице 9.

Таблица 9 – Значения коэффициента  $K_I$  [5]:

$d_{ЭП}$ , мм	0,8	1,0	1,2	1,4	1,6	2,0
$K_I$	335	335	430	440	460	480

Принимаем  $K_I = 460$ .

Рассчитываем силу тока по формуле (11):

$$I_C = 460 \frac{4,7^{1,32}}{12^{1,07}} = 300 \text{ А}$$

5. Напряжение на сварочной дуге  $U_C$  зависит в основном от сварочного тока, а также от диаметра и вылета электродной проволоки, положения шва и других факторов, рассчитываем по формуле (12):

$$U_\delta = 14 + 0,05 I_C \quad (12)$$

$$U_\delta = 14 + 0,05 \times 300 = 29 \text{ В},$$

6. Скорость подачи электродной проволоки:

$$V_{\text{Э.П}}^{(+)} = 0,53 \cdot \frac{I_C}{d_{\text{Э.П}}^2} + 6,94 \cdot 10^{-4} \frac{I_C^2}{d_{\text{Э.П}}^3}, \quad (13)$$

$$V_{\text{Э.П}}^{(+)} = 0,53 \cdot \frac{300}{1,6^2} + 6,94 \cdot 10^{-4} \frac{300^2}{1,6^3} = 78 \text{ мм/с} = 280 \text{ м/ч},$$

7. Расход защитного газа зависит от толщины металла и соответственно сварочного тока. Поэтому для расчета  $q_{\text{з.г}}$  предлагается эмпирическая зависимость. Рассчитываем расход защитного газа по формуле (14) или (15):

$$q_{\text{з.г}} = 3,3 \cdot 10^{-3} \cdot I_C^{0,75} \text{ л/с}, \quad (14)$$

$$V_{\text{Э.П}}^{(+)} = 0,53 \cdot \frac{300}{1,6^2} + 6,94 \cdot 10^{-4} \frac{300^2}{1,6^3} = 78 \text{ мм/с} = 280 \text{ м/ч},$$

$$q_{\text{з.г}} = 0,2 \cdot 300^{0,75} = 11,88 \text{ л/мин},$$

принимаем  $q_{\text{з.г}} = 12 \text{ л/мин}$

8. При сварке в защитных газах величина коэффициента наплавки может существенно отличаться от величины коэффициента расплавления в связи с потерями электродного металла.

Для сварки в смеси газов коэффициенты расплавления  $\alpha_p$  и наплавки  $\alpha_n$  необходимо рассчитывать по следующим формулам (16):

$$\alpha_p = 1,21 \cdot I_{\text{св}}^{(0,32)} \cdot L_{\text{з}}^{(0,38)} \cdot d^{(-0,64)}; \quad (16)$$

$$a_p = 1,21 \cdot 300^{0,32} \cdot 12^{0,38} \cdot 1,6^{-0,64} = 15,76 \text{ г/А}\cdot\text{ч}$$

$$\alpha_n = a_p (1-0,05) = 15,76 \cdot 0,95 = 14,97 \text{ г/А}\cdot\text{ч}$$

9. Плотность тока рассчитывается по формуле (17):

$$j = \frac{I_{св}}{F_{эл}} = \frac{4 \cdot I_{св}}{\pi \cdot d^2}, \quad (17)$$

Где,  $F_{эл}$  – площадь поперечного сечения электрода

$$j = \frac{4 \cdot 300}{3.14 \cdot 1.6^2} = 149 \text{ А/мм}$$

Таблица 10 – Режимы автоматической сварки в среде защитных газов, со единение Т6, ГОСТ 14771-76.

$d_{э.п}$ , мм	$I_C$ , А	$V_{э.п}$ , м/ч	$\alpha_n$ , Г/А*ч	$j$ , А/мм	$q_{з.г}$ , л/мин	$V_C$ , м/ч	$U_{д,в}$
1,6	300	280	14,97	149	12	14	29

#### 4.7 Выбор оборудования

##### Оборудование для сварки Сварочный автомат АДГ-630

Автомат сварочный двухдуговой АДГ-630 с блоком управления предназначен для автоматической однослойной, многослойной сварки и наплавки электродной проволокой в среде защитных газов и под флюсом изделий.

Автомат сварочный двухдуговой АДГ-630 используется при сварке стыковых соединений (с разделкой и без разделки кромок), нахлесточных и угловых соединений, внутри и вне колеи автомата, а также при сварке угловых соединений «в лодочку». Швы могут быть прямолинейными и кольцевыми.

Эскиз сварочного автомата АДГ – 630 представлен на рисунке 16.

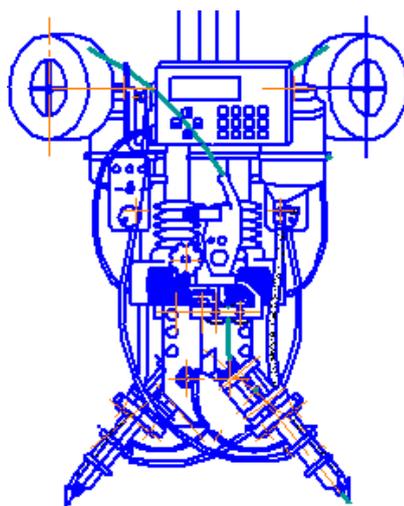


Рисунок 16 – Сварочный автомат АДГ-630

АДГ-630 в процессе сварки может перемещаться непосредственно по свариваемому изделию или рядом с изделием, а также может передвигаться по уложенной направляющей профильной линейке.

Основные преимущества автомата сварочного АДГ-630:

- Плавная регулировка скорости подачи электродной проволоки
- Плавная регулировка скорости перемещения тележки автомата
- Надежность и простота конструкции

Технические характеристики автомата сварочного АДГ – 630 представлены в таблице 11.

Таблица 11 - Технические характеристики автомата сварочного АДГ – 630

Характеризуемые величины	Значения
1	2
Напряжение питающей сети, при частоте 50 Гц, В	3x380
Номинальный сварочный ток, при ПВ=60%, А	630
Диаметр электродной проволоки, мм	Стальная 1,6-2,4 Порошковая 1,6-3,2
Пределы регулирования скорости подачи электродной проволоки, м/ч	120-170
Пределы регулирования скорости сварки, м/ч	12-120
Пределы регулирования времени растяжки дуги, с	0,5-1,2
Угол поворота сварочной головки относительно вертикальной оси, град.	±90°

Окончание таблицы 11

1	2
Угол поворота сварочной головки относительно горизонтальной оси, град.	$\pm 45^\circ$
Угол наклона токоподвода относительно вертикальной оси, град.	+45° (угол вперед) -30° (угол назад)
Ход вертикального суппорта, мм	100
Ход горизонтального суппорта, мм	100
Межосевое расстояние, мм	240
Колесная колея, мм	185
Вместимость кассеты для сварочной проволоки, кг	15
Масса трактора, без проволоки, кг	32
Габаритные размеры (ДхШхВ), мм	680x385x670

В качестве источника питания для сварочной головки АДГ-635 выбираем 2 выпрямителя сварочный ВДУ-506.

Выпрямитель сварочный универсальный ВДУ-506 предназначен для ручной дуговой сварки покрытыми электродами на постоянном токе, комплектации полуавтоматов и автоматов для сварки изделий из стали в среде защитных газов на постоянном токе. Является регулируемым тиристорным выпрямителем с жесткой или падающей внешней характеристикой.

Сварочный выпрямитель ВДУ-506 представлен на рисунке 17.



Рисунок 17 - Выпрямитель сварочный ВДУ-506

Технические характеристики выпрямителя сварочного ВДУ-506 представлены в таблице 12.

Таблица 12 - Технические характеристики сварочного выпрямителя ВДУ-506

<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ</b>	<b>ВДУ-506</b>
Напряжение питания, В	3x380
Номинальная потребляемая мощность, кВА	34
Частота питания сети, Гц	50
Номинальный сварочный ток, А (ПВ, ПН,%)	500 (60)
Пределы регулирования сварочного тока, А	50...500
Рабочее напряжение, В	
- жесткие хар-ки	18...50
- падающие хар-ки	22...46
Напряжение холостого хода, не более, В	85
Диаметр штучных электродов, мм	2...6
Потребляемая мощность, кВА, не более	34
Масса, не более, кг	290
Габариты (ДxШxВ), мм	830x420x1080

### Сварочный полуавтомат TAURUS 353

Сварочный аппарат TAURUS 355 принадлежит к моделям инновационных сварочных аппаратов нового поколения, разработанного на основе надёжной и испытанной инверторной технологии EWM. Область применения аппарата охватывает весь спектр производственных задач, обеспечивая высокое качество сварки многих материалов и сплавов.

Внешний вид сварочного полуавтомата TAURUS 355 представлен на рисунке 18.



Рисунок 18 - Сварочный полуавтомат TAURUS 355

Технические характеристики сварочного полуавтомата TAURUS 355 представлены в таблице 13.

Таблица 13 – Технические характеристики сварочного автомата TAURUS 355

Технические характеристики	TAURUS 355
Диапазон регулирования сварочного тока	5-350А
Сила тока при ПВ100%(температура окружающей среды 40°С	350А
Напряжение холостого хода	79В
Напряжение сети	400 В (-25%; +20%)
Частота тока в сети	50/60Гц
Сетевой предохранитель	3*25А
Максимальная потребляемая мощность	15,0 кВа
Рекомендуемая мощность генератора	20,2 кВа
COS φ	0,99
Количество роликов в падающем механизме	4 (østd. 1,0-1,2 мм)
Скорость подачи проволоки	0,5-24 м/мин

#### Сварочная колонна ПКТБА-КСА 1,0 х 1,0

Колонна оснащена механизмом стопорения консоли в случае аварийного обрыва цепи. Возможно перемещение консоли со сварочной плавно-регулируемой скоростью. Размеры колонны приведены в таблице 14.

Таблица 14 – Размеры колонны ПКТБА-КСА

Характеризуемые величины	Значения
Общая ширина, мм	900
Общая длина, мм	2530
Общая высота, мм	3297
Минимальная высота горизонтальной консоли от пола, мм	836

#### *Вращатель*

Требования, предъявляемые к вращателю:

- 1) Возможность установления необходимой скорости вращения и постоянство скорости вращения;

2) Обеспечение необходимой грузоподъемности, которая должна быть не менее 225 кг.

### ПКТБА- ВСУ-3 Сборочная плита

Планшайба имеет электропривод наклона планшайбы  $0^{\circ} \dots 90^{\circ}$  для обеспечения оптимального положения сварки. Цифровая индикация частоты вращения планшайбы. Пульт дистанционного управления. Технические характеристики приведены в таблице 15.

Таблица 15 – Технические характеристики ПКТБА- ВСУ-3

Технические характеристики	Параметры
Грузоподъемность, кг	400
Диаметр планшайбы, мм	800
Скорость вращения планшайбы, об/мин	0,063-3,15
Габаритные размеры Д x Ш x В, мм	1060 x 830 x 800
Масса, кг	420

Сборочная плита предназначена для сборки данной металлоконструкции (балка коробчатого сечения). Эскиз сборочной плиты представлен на рисунке 19.

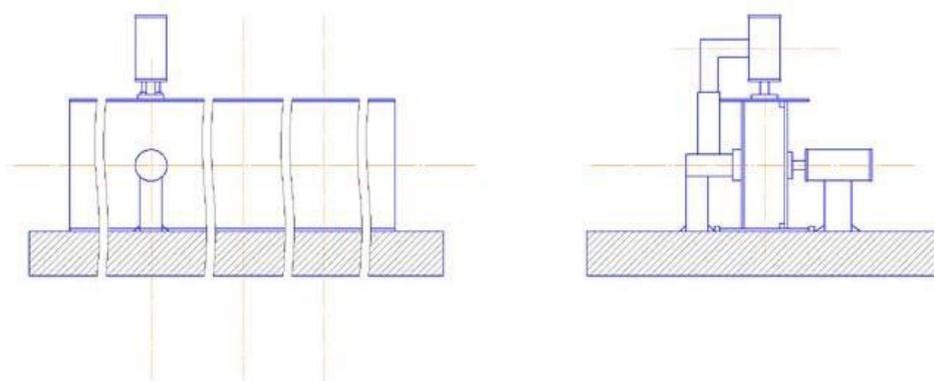


Рисунок 19 – Сборочная плита

Технические характеристики сборочной плиты приведены в таблице 16.

Таблица 16 – Технические характеристики сборочной плиты

Характеризуемые величины	Значения
Габаритные размеры плиты, мм	2600x2000x200
Вес плиты, кг	1000

#### Установка лазерной резки Mitsubishi ML3015eX-S

Mitsubishi ML3015eX-S — 2D установка лазерной резки с летающей оптикой, с ручной загрузкой паллеты, максимальный размер листа 3050×1525 мм.

Внешний вид установки лазерной резки Mitsubishi ML3015eX-S представлен на рисунке 20.



Рисунок 20 – 2D установка лазерной резки с летающей оптикой и ручной сменой паллеты Mitsubishi ML3015eX-S

Опционально оснащается автоматическим сменщиком паллет (2 шт.).

Номинальные (гарантированные) показатели резки:

- Углеродистая сталь: 20 мм.
- Нержавеющая сталь: 8 мм.
- Алюминий: 8 мм.

Основные технические характеристики установки лазерной резки Mitsubishi ML3015eX-S:

Опционально оснащается автоматическим сменщиком паллет (2 шт.).

Номинальные (гарантированные) показатели резки:

- Углеродистая сталь: 20 мм.
- Нержавеющая сталь: 8 мм.
- Алюминий: 8 мм.

Основные технические характеристики установка лазерной резки

Mitsubishi ML3015eX-S:

Максимальный размер листа, мм	3050×1525
Нагрузка рабочего и сменного стола, кг	930
Перемещение по осям X/Y/Z, мм	3100×1565×150
Длина волны, мкм	10,6
Мощность лазера, Вт	2700
Пиковая мощность, Вт	3200
Низкое потребление резонаторного газа (смеси)	1л/час

#### Фаскосъёмная машина Вектор АВМ 28

Машина с автоматической подачей обрабатываемого листа позволяет снимать фаску со стальных плит одновременно сверху, спереди и снизу обрабатываемого края. Для увеличения хода машины используются дополнительные направляющие.

Внешний вид фаскосъёмной машины Вектор АВМ 28 представлен на рисунке 21.



Рисунок 21 - Фаскосъёмная машина Вектор АВМ 28

## Листоправильная машина серии WD UBR

Листоправильная машина тяжелого типа (листоправильные вальцы) серии WD изготовленная по технологии UBR предназначена для правки листового металла путем многократного перегиба. Эскиз листоправильной машины представлен на рисунке 22.



Рисунок 22 - Листоправильная машина серии WD UBR

### 4.8 Контроль качества сварных соединений

Задачей контроля качества сварных соединений является проверка изделия на прочность, установление материала нормативам, заданным размерам, обработке, а также отсутствия дефектов (ГОСТ 30242-97, ДСТУ 3491-96) [7]

#### Дефекты сварных соединений:

Наружные (подрезы, наплывы, незаваренные кратеры, прожоги, наружные трещины) – для контроля наружных дефектов выбран визуально-измерительный метод.

Внутренние (поры, шлаковые включения; непровары, несплавления; трещины) – для контроля внутренних дефектов выбрана ультразвуковая дефектоскопия.

Визуально-измерительный метод контроля. (ГОСТ 23479-79, ДСТУ ISO 17637-2003). Визуальный метод контроля является старейшим и продолжает



## 4.9 Технология на сборку и сварку балки коробчатого сечения

Таблица 17 - Технология сборки и сварки балки коробчатого сечения

Номер операции	Наименование операции	Содержание операции	Используемое оборудование и режимы
1	Доставка листа со склада и контроль качества поверхности металла	Лист стандартного размера 6000×1500мм транспортируется в зону правки и очистки поверхности. Транспортируемый металл проверяется на наличие окалины, ржавчины и других загрязнений	Мостовой кран, грузозахватные приспособления, подкрановые тележки
2	Правка	Произвести предварительную правку стандартного листа для удаления вмятин, волнистости, серповидности и др.	Листоправильная машины серии WD UBR
3	Резка	Лист разрезается по размерам: полка - 2000×200 мм; стенка - 2000×300 мм	Резка производится при помощи установка лазерной резки Mitsubishi ML3015eXSм
4	Подготовка кромок	Выполнить подготовку кромок под углом 45° с притуплением 1мм	Подготовка кромок производится при помощи фаскосъемной машины вектор АВМ 28
5	Правка	Удаление вмятин, волнистости и серповидности	Листоправильная машины серии WD UBR
6	Сборка	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Установить нижнюю полку на плиту сборочно-сварочного приспособления между базовыми фиксаторами;</li> <li>• Установить стенку 1 на магнит упора;</li> <li>• Установить стенку 2 на магнит нажимного диска горизонтального пневмоприжима на расстоянии 20±5мм от торца;</li> <li>• Установить верхнюю полку вниз, прижав левый край к верхнему упору;</li> <li>• Включить вертикальный пневмоприжим;</li> <li>• Включить горизонтальный пневмоприжим для перемещения стенки до контакта с</li> </ul>	Прихватки при сборке выполняются с помощью полуавтомата TAURUS 355. Параметры режима дуговой сварки прихваток в смеси газов плавящимся электродом: диаметр электродной проволоки dЭ.П =1,6мм; сварочный ток IC=180А; напряжение на сварочной дуге Ud=25В; вылет электродной проволоки lv=12мм скорость подачи электродной проволоки VЭ.П=280м/ч;

		бобышками; Осуществить прихватку собранных элементов изделия согласно чертежа 01: катет прихватки 4мм, отступ от торца 50-80мм; длина прихватки 20мм. • Приварить выводные планки размером 100×50×6мм, 16 штук.	расход защитного газа $q_{з.г.} = 14 \text{ л/мин}$
7	Контроль сборки	Контролировать зазоры и взаимное расположение деталей	Линейка, мерительная рулетка, угольники, набор шупов
8	Зачистка	Удаление брызг, окалины, шлака	Зачистка выполняется шлифовальной машинкой Bosch GWS26-230 JBVe
9	Сварка	<ul style="list-style-type: none"> <li>Установить изделие в захваты кантователь, закрепить его винтовыми прижимами;</li> <li>Установить сварочную головку в свариваемый стык под углом <math>40^\circ</math> к вертикальной стенке;</li> <li>Произвести пробное перемещение сварочной головки и проконтролировать отсутствие смещения положения сварочной проволоки относительно центра разделки стыка свариваемых кромок, используя маршевую скорость аппарата; Настроить сварочный аппарат на режим сварки с вводных пластин, завершить сварку на выводных пластинах</li> </ul>	<p>Сварка осуществляется установкой для сварки, сварочным автоматом АДГ-630. Параметры режима дуговой сварки в смеси газов плавящимся электродом;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>диаметр электродной проволоки Св-08ХГ2С дЭ.П = 1,6мм;</li> <li>сварочный ток <math>I_c = 300 \text{ А}</math>;</li> <li>напряжение на сварочной дуге <math>U_d = 29 \text{ В}</math>;</li> <li>скорость сварки <math>V_c = 14 \text{ м/с}</math>;</li> <li>вылет электродной проволоки <math>l_B = 18 \text{ мм}</math></li> <li>скорость подачи электродной проволоки <math>V_{Э.П} = 280 \text{ м/ч}</math></li> <li>расход защитного газа (К-20), <math>q_{з.г.} = 14 \text{ л/мин}</math></li> </ul>
10	Кантовка на $180^\circ$	Кантовать изделие на $180^\circ$ . Повторить операции указанные в пункте 11	Вращатель ПКТБА-ВСУ-3
11	Удаление выводных планок	Удаление выводных планок	

12	Зачистка мест сварки планок	Удаление остаточных элементов прихваток, брызг и окалины	Угловая шлифовальная машинка с абразивным кругом Bosch GWS26-230 JBVe
13	Правка	Удаление грибовидности	Правильно-гибочный стан
14	Зачистка сварных швов	Удаление брызг, шлака	Зачистка выполняется шлифовальной машинкой Bosch GWS26-230 JBVe
15	Контроль готового изделия	На данном этапе производится визуальный контроль формы шва, отсутствие подрезов, трещин, наличие наружных и внутренних дефектов.	Линейки, мерительная рулетка. Ультразвуковой дефектоскоп УД2-70.
16	Складирование	Готовая балка коробчатого сечения отправляется на склад готовой продукции	Мостовой кран, подкрановая тележка

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключении необходимо отметить, что развитие информационных технологий действительно обеспечивает массовый доступ студентам к сетевым компьютерным технологиям.

В ходе данной работы был разработан онлайн-курс по дисциплине «Введение в профессионально педагогическую деятельность», который содержит: основные вехи становления РГППУ, систему профессионального образования, профессиональную подготовку бакалавров, личность профессионального педагога (компетенции), краткое знакомство со сваркой. Для усвоения знаний. разработали закрепляющий материал в форме небольших заданий.

Целью данного проекта являлась разработка онлайн-курса содержания дисциплины "Введение в профессионально-педагогическую деятельность" с использованием информационных технологий, была выполнена.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. *Акулов А. И.* Технология и оборудование сварки плавлением: учебник / А. И. Акулов, Г. А. Бельчук, В. П. Демянцевич. Москва: Машиностроение, 1977. - 432 с.
2. *Блинов В. И.* Методика разработки основной профессиональной образовательной программы СПО: методические рекомендации / В. И. Блинов, О. Ф. Батрова, Е. Ю. Есенина. - М.: ФИРО, 2014. - 66 с.
3. *Валитов Р. А.* Технические вопросы и проблемы, возникающие при создании и эксплуатации системы дистанционного обучения на базе Moodle / В. А. Валитов // Образовательные технологии и общество, 2014. С. 342 – 379.
4. *ГОСТ 19521-74.* Сварка металлов. Классификация. - Введ. 1975.01.01. Москва: Госстандарт СССР: Изд-во стандартов, 1980. - 35 с.
5. *Конищев Б. П.* Сварочные материалы для дуговой сварки: справочное пособие: в 2 т. Т. 1 Защитные газы и сварочные флюсы / Б. П. Конищев и др.; под общ. ред. Н. Н. Потапова. М.: Машиностроение, 1989. - 544 с.
6. *Кукушин В. С.* Теория и методика обучения: монография / В. С. Кукушин. - Ростов на Дону: Феникс, 2005. - 474 с.
7. *Овчинников В. В.* Контроль качества сварных соединений: учебник / В. В. Овчинников. - М.: Академия, 2016. - 240 с.
8. *Пакуль Т. А.* Возможности использования программного средства Moodle для создания электронных учебно-методических комплексов / Т. А. Пакуль // Труды БГТУ, 2012. С 108 – 111.
9. *Писарев А. В.* Возможности образовательной платформы Moodle в обучении информационным технологиям / А. В. Писарев // Современные технологии в образовании, 2012. С. 70-73.

10. *Ребрина Ф. Г.* Этапы разработки электронного учебного курса на платформе lms Moodle / Ф. Г. Ребрина // Вестник Челябинского государственного педагогического университета, 2014. С. 204 - 213.
11. *Самарина А. Е.* База данных в системе Moodle и возможности её применения в обучении / А. Е. Самарина // Концепт, 2013. №8. С. 2-7.
12. *Смолякова О. Ф.* Инновационные средства обучения рабочей профессии в условиях вуза / О. Ф. Смолякова, М. В. Мельник // Народное образование, 2013. С. 99 – 105.
13. *Сорокин В. Г.* Марочник сталей и сплавов: учебник / В. Г. Сорокин, А. В. Волосникова. – М.: Машиностроение, 1989. - 640 с.
14. *Стародуб И. В.* Профессиональная подготовка по рабочим профессиям: методическое пособие / И. В. Стародуб. - Тюмень: ТОГГИРО, 2012. -72 с.
15. *Федулова М. А.* Особенности формирования профессиональных компетенций бакалавра профессионального обучения / М. А. Федулова, Д. Х. Билалов // Территория науки, 2016. № 1. С. 57 – 62.
16. *Чистякова Е.Г.* Концептуальная модель формирования профессионально значимых качеств бакалавра / Е.Г.Чистякова // Вестник Новгородского государственного университета им. Ярослава Мудрого, 2012. С. 59 – 62.
17. *Эрганова Н. Е.* Методика профессионального обучения: учебное пособие / Н. Е. Эрганова. Москва: Академия, 2007. - 160 с.
18. *Введение ФГОС: опыт, проблемы, перспективы.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://fb.ru/article/227285/vvedenie-fgos-opyt-problemyiektivyi>
19. *Закон об образовании РФ. Фундамент обучающей системы государства.* [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru>
20. *Личность бакалавра профессионального обучения.* Студопедия. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://studopedia.ru/15\\_32840\\_lichnost-](https://studopedia.ru/15_32840_lichnost-)

bakalavra-professionalnogo-obucheniya-napravlennost-lichnosti-professionalnaya-kompetentnost-professionalno-vazhnie-kachestva.html

21. *Основные* положения Болонской декларации. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://studfiles.net/preview/1603321/page:6/>

22. *Официальная* история РГППУ. РГППУ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://www.rsvpu.ru/about/istoriya-i-simvolika/oficialnaya-istoriya/>

23. *Профессиональный* стандарт педагога профессионального образования. Кадровое дело. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.kdelo.ru/ar>

24. *Современные* информационные технологии в вузе. Госсми.ру. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://gossmi.ru/page/gos1\\_775.htm](http://gossmi.ru/page/gos1_775.htm)

25. *Структура* дополнительного профессионального образования в рамках СПО. Наша сеть. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://nsportal.ru/npo-spo/obrazovanie-i-pedagogika>

26. *Типы* образовательных учреждений и ступени профессионального образования. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <http://newinspire.ru/1/3/33/803-tipy-obrazovatelnykh-uchrezhdenij-i-stupeni>

27. *Учебный* план программы академического бакалавриата. РГППУ. [Электронный ресурс]. Режим доступа: [http://www.rsvpu.ru/opor/27/ucheb\\_plan](http://www.rsvpu.ru/opor/27/ucheb_plan)

28. Приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 8 сентября 2015 г. № 608н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог профессионального обучения, профессионального образования и дополнительного профессионального образования» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://base.garant.ru/71202838/>.

29. Приказ Минобрнауки России от 1 октября 2015 г. № 1085 г. Москва «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки Профессиональное обучение (по отраслям) (уровень бакалавриата) [Электронный ресурс]. – Режим доступа:

[http://edu.ifmo.ru/file/pages/117/44.03.04\\_professionalnoe\\_obuchenie\\_\(po\\_otraslyam\).pdf](http://edu.ifmo.ru/file/pages/117/44.03.04_professionalnoe_obuchenie_(po_otraslyam).pdf)

