

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Тольяттинский государственный университет»

**ИНСТИТУТ МАШИНОСТРОЕНИЯ**

(наименование института полностью)

Кафедра «Сварка, обработка материалов давлением и родственные процессы»

(наименование кафедры)

**15.04.01 «Машиностроение»**

(код и наименование направления подготовки)

**«Технология и оборудование для пайки»**

(направленность (профиль))

**МАГИСТЕРСКАЯ ДИССЕРТАЦИЯ**

на тему: Развитие исследовательских компетенций при подготовке специалистов по пайке

Студент

И.Н. Романова

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Научный  
руководитель

А.Ю. Краснопевцев

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Консультанты

В.Г. Виткалов

(И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

Руководитель программы

д.т.н., проф.,  
Б.Н. Перевезенцев

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

**Допустить к защите**

Заведующий кафедрой

д.т.н., проф.,  
В.В. Ельцов

(ученая степень, звание, И.О. Фамилия)

\_\_\_\_\_ (личная подпись)

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ г.

Тольятти 2018

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1	<b>ВВЕДЕНИЕ</b>	3
2	<b>Глава 1.</b> Анализ подготовки специалистов в области Машиностроения, профиль «Технология и оборудование для пайки».	7
3	<b>Глава 2.</b> Особенности формирования компетенций при подготовке магистров в области машиностроения (профиль «Технология и оборудование для пайки»).	25
4	<b>Глава 3.</b> Особенности разработки содержания дисциплин при подготовке магистров в области «Машиностроение» (профиль – «Технология и оборудование для пайки»).	60
5	<b>Глава 4.</b> Методические рекомендации и разработки.	76
6	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b>	84
7	<b>СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ</b>	86

## ВВЕДЕНИЕ

Для современного общества характерно возникновение и интенсивное развитие новых производств на основе современных достижений научно-технического прогресса. Эти факторы ведут к существенному усложнению деятельности инженеров, требования к их подготовке расширяются и углубляются. Современное наукоемкое производство в области машиностроения требует хорошо подготовленных специалистов различных направлений [12, 13, 26, 34].

На государственном уровне декларируется следующее положение дел: «Одним из ключевых факторов конкурентоспособности государства, основой для его технологической, экономической независимости является качество инженерных кадров» [31].

Есть все основания говорить о возрастающей острой необходимости в конкурентоспособных специалистах, имеющих высшее образование, в основных отраслях экономики России,

Одной из ключевых отраслей развития экономики является машиностроение, уровень развития которой отражает экономическую мощь страны, а так же ее военный потенциал.

Поэтому развитие собственной машиностроительной отрасли -одно из главных направлений, которое необходимо развивать странам, желающим занять лидирующие позиции в мировой экономике [12, 13].

Современное машиностроение характеризуется большой технологичностью и наукоёмкостью. Развитие данной отрасли невозможно представить без использования новых конструкционных материалов и высокопрочных легированных сталей и применения новых технологий в процессе изготовления конструкций из этих материалов.

Изготовление различных конструкций (изделий) в машиностроении невозможно представить без использования современных методов и способов соединения деталей, составляющих эти конструкции. Самым распространенным способом получения неразъемных соединений в машиностроении в настоящее время является сварка.

Одним из перспективных способов соединения деталей различных конструкций в машиностроении является пайка, так как многие широко используемые в машиностроении новые конструкционные материалы и высокопрочные легированные стали плохо свариваются. А в некоторых случаях паяные конструкции обеспечивают лучшие эксплуатационные свойства чем сварные.

В процессе пайки протекают различные сложные физико-химических процессы, которые определяют качество паяных соединений.

Поэтому специалисты в области пайки должны активно осваивать быстро изменяющиеся инженерные процессы, должны быть информированы о новых и актуальных технологических процессах. Следовательно, их надо готовить к решению исследовательских производственных задач как, теоретического так и прикладного характера, к способности творчески мыслить и принимать нестандартные решения [26, 33 - 42].

Подготовка таких технических специалистов требует от системы образования выстраивания соответствующего процесса подготовки и разработки необходимых образовательных программ, учебных планов, дисциплин, лабораторных практикумов и различных видов занятий, обеспечивающих формирование у будущих специалистов необходимых компетенций, позволяющих решать производственные задачи исследовательского характера [33 – 43].

Организация образовательного процесса и разработка содержания дисциплин предполагает необходимость определения соотношения науки и разрабатываемой дисциплины. В этой связи в целях достижения успешности обучения специалистов нужно определить критерии, необходимые при отборе материала, основываясь на анализе развития и его направлений предметных отраслей научного знания [36].

В системе образования есть насущная необходимость сближения современных достижений науки и её отражения в учебном процессе. Процессы развития общества, науки и производства объективно требуют

сокращения «дистанции» между обучением специалистов и их будущей производственной деятельностью [36].

Учебный процесс должен быть организован в ВУЗе с учетом развития у будущих специалистов (магистров) в области машиностроения интуиции и логики, поиска нового способа действия в процессе решения научно-исследовательских и опытно конструкторских задач [33-42, 44 - 49].

Это, в свою очередь, предполагает, что организация учебного процесса должна быть направлена на формирование научно-технического творчества магистранта в области машиностроения, его компетенций в области научно-исследовательской и проектно-конструкторской деятельности [33-38].

Сфера профессиональной деятельности будущих специалистов в области машиностроения предполагает обеспечение надежности, долговечности объектов машиностроения (в области сварки и пайки) в процессе эксплуатации.

#### **Актуальность:**

В настоящее время существует острая необходимость в конкурентоспособных специалистах, имеющих высшее образование в области машиностроения. Хорошо подготовленные специалисты должны обладать всей суммой качеств, необходимых для успешной производственной деятельности: активно осваивать изменяющиеся процессы в области инженерии; обладать информацией о появлении новейших актуальных технологий; быть способными решать исследовательские задачи на теоретическом и практическом уровне; способны творчески мыслить и принимать нестандартные решения.

Подготовка таких специалистов наиболее эффективно может быть реализована при непосредственном участии студентов в научной работе, а также использовании элементов исследований на всех этапах образовательного процесса. Поэтому совершенствование системы подготовки будущего магистра по направлению подготовки

«Машиностроение» (в частности в области пайки) путем развития исследовательских компетенций, безусловно, является актуальным.

**Целью** магистерской диссертации является повышение качества подготовки специалистов по направлению «Машиностроение» путем разработки научно-методического обеспечения процесса развития исследовательских компетенций.

## **Глава 1. Анализ подготовки специалистов в области Машиностроения, профиль «Технология и оборудование для пайки»**

### **1.1 Подготовка специалистов в области пайки и сварки на базе Тольяттинского государственного университета.**

Сварочные работы применяются во многих отраслях промышленности. Специалисты в области сварки трудятся в таких областях, как энергетика, нефтеперерабатывающая промышленность, сельское хозяйство. Нет такой области производства, где не применялся бы труд специалистов в области сварки и пайки [14, 15, 26].

Так же достаточно широко в настоящее время получили распространение различные виды пайки в машиностроении.

Пайка применяется для изготовлений конструкций из таких конструкционных материалов, как алюминиевые, титановые и магниевые сплавы (в авиастроении и в процессе производства изделий ракетной техники). Пайка широко применяется для соединения легированных сталей и различных композиционных материалов.

Технологические процессы пайки деталей обеспечивают в соединении свойства, близкие к свойствам основного материала, геометрическую точность и герметичность. Пайка позволяет соединять разнородные металлургически несовместимые материалы (коррозионно-стойкие стали, жаропрочные титановые и никелевые сплавы, металлы с керамикой и графитом и др.). Пайкой соединяются элементы направляющих аппаратов компрессора, сопловых аппаратов турбины, форсунок, сотовых уплотнений, трубопроводов. Кроме того, пайка применяется для крепления износостойких пластин на контактной поверхности бандажных полок лопаток турбин, а также для залечивания дефектов (поры, раковины и т.д.).

Подготовка специалистов в области сварки и пайки проводится кафедрой «Сварка, обработка металлов давлением и родственные процессы», являющийся правопреемницей кафедр «Оборудование и технология сварочного производства», «Оборудование и технология пайки», «Оборудование и технология сварочного производства и пайки».

Данная кафедра в настоящее время является одной из ведущих кафедр в области подготовки инженерных кадров.

Специальность «Оборудование и технология сварочного производства» была открыта 1960 году в филиале Куйбышевского индустриального института в г. Ставрополе [14, 15].

В 1965 г. было принято решение о создании Тольяттинского политехнического института. В 1967 г. На базе института создана самостоятельная кафедра «Оборудование и технология сварочного производства», а в 1970 г. появляется единственная по стране кафедра «Оборудование и технология пайки». Следующим этапом было создание на базе Тольяттинского государственного университета кафедры «Оборудование и технология сварочного производства и пайки».

К настоящему времени из стен кафедр вышло более семисот специалистов в области пайки, которые трудились и трудятся в организациях и на предприятиях многих городов России и в ближнем зарубежье.

В течение более 40 лет подготовка в области пайки проводилась по специальности «Оборудование и технология сварочного производства» в рамках специализации («Технология и оборудование для пайки»). При переходе к двухступенчатой системе высшего образования элементы подготовки по пайке даются в ТГУ при обучении по направлению бакалавриата 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сварочного производства»), а основная подготовка проводится в рамках магистерской подготовки по направлению 15.04.01 «Машиностроение» (направленность (профиль) «Оборудование и технология для пайки»). Небольшой курс по пайке входит и в программу обучения по направлению магистратуры 22.04.01 «Материаловедение и технологии материалов» (профиль «Сварка и пайка новых металлических и неметаллических неорганических материалов»).

Требования к специалистам в области сварки и пайки постоянно возрастают.

На требования высокого качества инженерных кадров влияет непосредственным образом современный переход к инновационной экономике. Инженерная деятельность изменяется в силу развития информационных технологий. Качество её преобразуется с фактом создания, а затем распространения сложных человеко-машинных систем, социотехники. Можно сказать, что деятельность инженера становится всеохватывающей, движущей силой технологического преобразования общества. Поэтому в целях конкурентоспособности роль инженерных кадров в сфере преобразований в будущем будет возрастать, и динамика этих изменений будет определять и развитие в области подготовки специалистов.

Задача конкурентоспособных инженерных кадров как никогда актуальна на современном этапе их подготовки. Производству нужны специалисты, готовые активно вникать в инновационные инженерные процессы, воспринимать и развивать новые идеи. Современный инженер должен решать исследовательские производственные задачи, мыслить оригинально, нестандартно, быть способным принимать необычные решения. Более того, можно сказать, что в будущем инженер должен стать исследователем, от него требуются качества, необходимые для исследовательской работы [12, 13, 31].

В новой справочной литературе, посвященной перспективным профессиям, и в рейтингах новых, современных специальностей первые места принадлежат инновационным техническим кадрам. Этот факт, несомненно, также свидетельствует о необходимости новых направлений в подготовке современных инженерных кадров.

При учете особенностей современного производства вообще и инженерной деятельности в частности, меняется взгляд, касающийся самой деятельности специалиста и, соответственно, способов подготовки конкретных специалистов. Это отражено и в «Концепции развития исследовательской и инновационной деятельности в российских вузах» [12, 13], где указывается на необходимость ориентированности новых кадров на работу с технологиями завтрашнего дня. Эта ориентация на будущее

предполагает подготовленность к исследованию проблемных ситуаций, способность к новым, технически грамотным решениям.

Требования к качеству образования меняются. Непосредственным образом на эти изменения повлияли введенные профессиональные стандарты и, Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (ФГОС ВО). Компетентностный подход, широко распространяющийся в инженерном образовании, определил новые компетентности выпускника в сфере российской инженерной подготовки. Специалисты говорят о том, что кардинально меняется и само представление о подготовке специалистов-инженеров в высшей школе. Происходит повышение доли освоения будущими специалистами способов исследовательской деятельности, растет внимание к усвоению будущими инженерами инженерной и коммуникативной культуры [12, 13].

Национальная доктрина инженерного образования Российской Федерации [12, 13] выдвигает на первый план специальную организацию работы студентов инженерных специальностей в рамках комплексных полидисциплинарных практико-ориентированных коллективов. В этом видится основное направление развития инженерного образования. Посредством активизации студентов в творческой деятельности через целеориентированные формы обучения, согласно Национальной доктрине, обеспечивается участие будущих инженеров в научно-исследовательской и учебно- и научно-исследовательской работе.

Декларируются следующие качества, приобретаемые специалистами при условии выполнения таких работ [12]:

- творческий потенциал, который проявляется в творческом техническом мышлении и успешном решении неожиданных инженерных задач, в успешной деятельности в изменяющейся в информационном плане среде;
- обширный кругозор, знание смежных с основной специальностью областей.

В настоящее время разработан ряд нормативных документов, которые определяют требования к подготовке специалистов в области сварки и пайки:

- федеральные образовательные стандарты 3+, направление подготовки 15. 03. 01 (15. 04. 01) «Машиностроение [29, 30];
- профессиональный стандарт «Специалист сварочного производства» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 975н);
- профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» приказ Минтруда России от 11.02.2014 N 86н (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 N 31696).

Таким образом, на основании осуществленного анализа подготовки специалистов в области пайки и сварки на базе Тольяттинского государственного университета мы можем определить состояние дел в практике обучения, а также выделить те качества и требования, которые продиктованы современным развитием технической области производства.

## **1.2 Анализ стандартов ФГОС 3+ по направлению подготовки 15.03.01 и 15.04.01 «Машиностроение» и профессиональных стандартов.**

### **1.2.1 Анализ федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования в области машиностроения.**

Направление подготовки по специальности «Машиностроение» (15.03.01 и 15.04.01) в настоящее время определяется Федеральным государственным образовательным стандартом (ФГОС 3+) [29, 30].

Процесс разработки и реализации программы бакалавриата высшего учебного заведения определен конкретным видом профессиональной деятельности, к которому готовится бакалавр, ориентируется на потребности рынка труда, научно-исследовательские и материально-технические ресурсы, имеющихся в вузе.

Программа подготовки бакалавриата в области машиностроения формируется организацией в зависимости от видов будущей деятельности бакалавров.

В соответствии с ФГОС ВО направление подготовки 15.03.01 МАШИНОСТРОЕНИЕ от 3 сентября 2015 г. N 957, определены виды профессиональной деятельности, к которым готовятся выпускники, осваивающие программу бакалавриата [30]. Они представлены двумя видами профессиональной деятельности - научно-исследовательская и проектно-конструкторская.

Выпускнику, осваивающему программу бакалавриата по одному из видов профессиональной деятельности предстоит решать задачи, связанные, во-первых, с научно-исследовательской деятельностью, во-вторых – с проектно-конструкторской деятельностью [30].

К первой группе задач относится, прежде всего, освоение той научно-технической информации, которая имеет непосредственное отношение к выбранной специальности. Бакалавру предстоит ознакомиться с отечественным и зарубежным опытом в сфере исследований по направлению машиностроение.

В требования научно-исследовательской деятельности также включены приемы математического моделирования процессов, оборудования, производственных объектов. Данные приемы предполагают использование средств автоматизированного проектирования и на их основе проведение исследований. В равной степени бакалавры данного направления подготовки должны проводить эксперименты по заданным методикам, для чего им необходимо научиться обработке и анализу результатов этих экспериментов.

В научно-исследовательскую деятельность бакалавров включено проведение технических измерений. Соответственно, они должны научиться описывать проводимые исследования и в равной степени уметь подготавливать данные при составлении обзоров и написании публикаций.

Работа по составлению научных отчетов по результатам выполненного задания и о внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения позволит студентам освоить способы организации защиты собственных объектов интеллектуальной собственности и результатов исследований, а также различных разработок, представляющих коммерческую тайну предприятия.

К задачам проектно-конструкторской деятельности, в первую очередь, относится освоение бакалаврами сбора и анализа исходных информационных данных для проектирования изделий машиностроения, а также технологий их изготовления. С этими целями ставятся задачи изучения расчета и проектирования деталей и узлов машиностроительных конструкций. Эти задачи решаются в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации проектирования.

Сопутствует проектно-конструкторской деятельности изучение разработки рабочей проектной и технической документации, студенты осваивают оформление законченных проектно-конструкторских работ.

Как итог, изучается оценка соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам, при этом учитывается предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений.

У будущего бакалавра должны быть сформированы профессиональные компетенции, соответствующие виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа бакалавриата [30].

Если речь идет о *научно-исследовательской деятельности*, то здесь, в первую очередь, выдвигается необходимость формирования способности, связанной с изучением научно-технической информации по соответствующему профилю подготовки (ПК-1).

Сопутствует этой способности формирование навыков по моделированию технических объектов, а также знание технологических процессов (ПК-2).

Следующая компетенция, связанная с научно-исследовательской деятельностью бакалавров, представляет способность студентов составлять научные отчеты на основе выполненных заданий, внедрять результаты своих исследований, предлагать свои разработки в машиностроительное производство (ПК-3).

Немаловажную роль играет и формирование способности участвовать в работе над инновационными проектами. В этой работе обучающиеся осваивают базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4).

Другой вид деятельности - *проектно-конструкторской* – предполагает для студентов освоить технические и эксплуатационные параметры, уметь учитывать их в процессе проектирования (ПК-5). Кроме этого, следующая компетенция нацелена на умение в этом же процессе использовать стандартные средства автоматизации (ПК-6).

Сопутствует этим компетенциям выработка способности оформлять законченные проектно-конструкторские работы, проверять на соответствие разрабатываемые проекты и техническую документацию стандартам, техническим условиям, а также другим нормативным документам (ПК-7).

В проектно-конструкторской деятельности формируется умение проводить предварительное технико-экономическое обоснование проектных решений (ПК-8), проводить патентные исследования с целью обеспечения патентной чистоты новых проектных решений и их патентоспособности с определением показателей технического уровня проектируемых изделий (ПК-9).

Компетенции нацелены также на умение применять методы контроля качества изделий в сфере профессиональной деятельности. Бакалавры учатся проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении, а также планировать мероприятия по их предупреждению (ПК-10).

В соответствии с ФГОС ВО направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» в ред. Приказов Минобрнауки России от 09.09.2015 N

999, от 20.04.2016 N 444, также предусматриваются виды деятельности [29]: научно-исследовательская и педагогическая; проектно-конструкторская.

При разработке и реализации программы магистратуры организация ориентируется на конкретный вид профессиональной деятельности, к которому готовится магистр. Источником разработки программы является также потребности рынка труда, научно-исследовательских и материально-технических ресурсов организации.

Программа магистратуры формируется организацией в зависимости от видов деятельности и требований к результатам освоения образовательной программы [29].

В зависимости от вида деятельности будущего магистра, на который ориентирована программа магистратуры, выпускник по программе магистратуры должен быть готов решать следующие задачи в соответствии с ФГОС [29].

Так, задачи **научно-исследовательской и педагогической деятельности** включают, во-первых, планирование и проведение научно-исследовательских работ теоретического и прикладного характера в объектах сферы профессиональной деятельности. Далее следует задача разработки моделей физических процессов в объектах сферы профессиональной деятельности, разработки новых методов экспериментальных исследований.

В задачи этой же деятельности входит анализ результатов исследований и их обобщение, подготовка научно-технических отчетов, обзоров и публикаций по результатам выполненных исследований и разработок, фиксация и защита объектов интеллектуальной собственности.

Кроме того, магистранты участвуют в управлении результатами научно-исследовательской деятельности, обучаются коммерциализации прав на объекты интеллектуальной собственности.

На протяжении всего обучения студенты учатся использовать современные психолого-педагогические теории и методы в будущей профессиональной деятельности.

В задачи **проектно-конструкторской деятельности** обучающихся в магистратуре включена разработка перспективных конструкций, сопутствует ей оптимизация проектных решений с учетом природоохранных и энергосберегающих технологий. Студенты магистратуры учатся составлять прикладные программы расчета, проводить экспертизы проектно-конструкторских и технологических разработок.

Проведение патентных исследований с целью обеспечения патентной чистоты и патентоспособности новых проектных решений и определения показателей технического уровня проектируемых изделий также входит в задачи проектно-конструкторской деятельности магистрантов.

Работа магистрантов также посвящена проведению технических расчетов по проектам, технико-экономическому и функционально-стоимостному анализу эффективности проектируемых изделий и конструкций. В заключение, в задачи проектно-конструкторской деятельности входит освоение оценки инновационных потенциалов проектов и инновационных рисков коммерциализации проектов.

В процессе обучения у будущего магистра должны быть сформированы профессиональные компетенции, соответствующие виду профессиональной деятельности, на который ориентирована программа магистратуры.

Соответственно, в первом виде деятельности - **научно-исследовательской и педагогической** - формируется способность организовать и проводить научные исследования, связанные с разработкой проектов и программ, проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов (ПК-8).

Также немаловажную роль играет формируемая способность разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов (ПК-9).

Как следствие, формируются способность и готовность использовать современные психолого-педагогические теории и методы в профессиональной деятельности (ПК-10).

В *проектно-конструкторской деятельности* формируется, прежде всего, способность подготавливать технические задания на разработку проектных решений. Магистранты участвуют в рассмотрении различной технической документации, научаются подготавливать необходимые обзоры, отзывы, заключения в области профессиональной деятельности (ПК-11).

Также профессиональные компетенции предполагают формирование способности применять новые современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, работы специального оборудования в машиностроении (ПК-13).

При разработке программы магистратуры все общекультурные и общепрофессиональные компетенции, а также профессиональные компетенции, отнесенные к тем видам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры, включаются в набор требуемых результатов освоения программы магистратуры.

Подытоживая проведенный нами анализ, можно утверждать, что на современном этапе развития образования требуется корректировка учебных программ на основании требований, предъявляемых современными стандартами, разработанными с целью соответствия будущих специалистов запросам времени.

### **1.2.2 Анализ профессиональных стандартов.**

В настоящее время разработаны и утверждены следующие профессиональные стандарты:

1) профессиональный стандарт «Специалист сварочного производства» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 3 декабря 2015 г. N 975н);

2) профессиональный стандарт «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» приказ Минтруда России от 11.02.2014 N 86н (Зарегистрировано в Минюсте России 21.03.2014 N 31696) [22].

Профессиональным стандартом «Специалист по организации и управлению научно-исследовательскими и опытно-конструкторскими работами» (Приказ Минтруда от 11.02.2014 №86н) предусмотрены требования к образованию и обучению – специалитет, магистратура.

В соответствии с профессиональным стандартом выпускник должен овладеть определенными стандартом трудовыми функциями.

Будущий специалист должен разрабатывать и организовывать мероприятия по тематическому плану, управлять разработкой технической документации проектных работ. В его функции также входит планирование ресурсного обеспечения при проведении научно - исследовательских и опытно-конструкторских работ, научно-исследовательских работ по проблемам, предусмотренным тематическим планом сектора (лаборатории). Его деятельность связана также с анализом и оптимизацией процессов управления жизненным циклом научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ.

Профессиональным стандартом «Специалист сварочного производства» предусмотрены требования к образованию и обучению – специалитет, магистратура для выполнения деятельности в области организации, подготовки и контроля сварочного производства организации, руководство сварочным производством.

Профессиональным стандартом «Специалист сварочного производства» определено, что выпускник должен овладеть следующими трудовыми функциями.

Будущий специалист планирует деятельность по разработке и внедрению технологических процессов сварки и средств технологического оснащения сварочных работ; определять техническая и технологическая подготовку сварочных работ. Он должен соблюдать требования охраны труда и окружающей среды, экономить материальные и энергетические ресурсы. Специалист должен улучшать использование технологического оборудования и оснастки, производственных площадей, повышать качество и надежность сварных конструкций.

Таким образом, сделанный нами анализ профессиональных стандартов свидетельствует о необходимости углубления направлений научно-исследовательской работы студентов, которая продиктована профессиональными компетенциями, декларируемыми стандартами.

### **1.3 Анализ учебных планов по направлению 15.04.01 «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки») и 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сварочного производства»).**

В процессе над магистерской работой был проведен анализ Основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОПОП ВО) Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Тольяттинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ТГУ») по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сварочного производства») утвержденную 29.09.2015 г. и ОПОП ВО ФГБОУ ВО «ТГУ» по направлению 15.04.01 «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки») утвержденную 09 сентября 2015г [25].

Основная профессиональная образовательная программа высшего образования по направлению 15.04.01 «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки») состоит из блоков.

Учебным планом предусмотрено формирование компетенций у студентов, позволяющих выполнять деятельность в научно-исследовательской области.

Так, ПК – 8 предполагает формирование у выпускников данной специальности способности организовывать и проводить научные исследования. Данный вид исследований должен быть связан с разработкой проектов и программ. Согласно данной компетенции, выпускники должны быть способны проводить работы по стандартизации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов.

Следующая компетенция (ПК – 9) предполагает приобретение способности разрабатывать физические и математические модели исследуемых машин, приводов, систем, процессов, явлений и объектов.

Формирование научно-исследовательских компетенций в учебно-исследовательской деятельности реализуется через следующие виды работ: лекции, лабораторные практикумы (работы) при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин. Во внеаудиторной деятельности – это индивидуальные исследовательские задания, участие в научно-практических конференциях, в конкурсах научных работ студентов, участие в грантах, самостоятельная исследовательская практика в лаборатории, подготовка докладов, научных презентаций для выступлений на научных конференциях.

В учебный процесс введен блок дисциплин, формирующих такие компетенции как ПК-8 и ПК-9, в целях подготовить студентов к исследовательской работе:

- Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента.
- Теоретические основы пайки.
- Перспективные направления развития сварки и родственных технологий.
- Новые конструкционные материалы.

Ведущая роль в этом блоке отведена дисциплине ***«Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента»***.

В результате освоения этой дисциплины студент должен ***знать*** общенаучные методы исследований, применяемые на эмпирическом и теоретическом уровне. Он изучает основные этапы научных исследований, общее содержание методики и плана эксперимента. Студентов знакомят с этапами, предполагаемыми при изучении вопроса, учат ставить проблему, формулировать цели и задач исследования.

В рамках данной дисциплины обучающиеся узнают об особенностях методики исследований в области машиностроения.

Также учащиеся узнают основные этапы планирования и обработки результатов однофакторного эксперимента, преимущества, области применения и основные этапы математического планирования многофакторного эксперимента. Им необходимо постигнуть современный уровень знаний по направлению своей магистерской диссертации, структуру и правила оформления отчета по научной работе.

Студент должен знать взаимосвязь между видом объекта исследований и рекомендуемым математическим аппаратом для разработки его математической модели, познакомиться с современным исследовательским оборудованием. Ему предлагают для ознакомления перечень материалов, необходимых для проведения исследований по теме магистерской диссертации.

Студенты в результате должны знать особенности исследования технологических процессов, взаимосвязь между наукой и производством. Их знакомят с методами моделирования и видами моделей.

Данная дисциплина позволяет обучающимся узнать особенности исследования технологических процессов, ознакомиться с требованиями к обзору состояния вопроса, разработке методики и плана эксперимента.

В результате освоения данной дисциплины студент должен *уметь* делать обзор состояния вопроса, разрабатывать методику и план эксперимента; выбирать методы, объем и порядок эксперимента, а также направление исследований. У студентов в рамках этой дисциплины вырабатывается умение оценки уровня методики исследований и возможности ее применения в конкретных условиях.

В ходе изучения дисциплины обучающиеся учатся формулировке технических требований к исследовательскому оборудованию; определению необходимого расхода материалов и энергии на проведение исследований.

В рамках дисциплины формируется умение формулировки предполагаемой новизны результатов исследований. Студенты учатся определять управляющие факторы, действующие на объект исследований, в частности, параметры технологических режимов.

В ходе изучения дисциплины студенты *овладевают* навыками разработки и применения методики проведения экспериментальных исследований по своей специальности. Выпускники должны также владеть подбором эмпирических формул с использованием компьютерных программ. Формируются и развиваются в данной дисциплине навыки оценки технического уровня применяемой методики и полученных результатов; навыки публичного выступления, составления обзора по теме, навыки постановки проблемы.

Основная профессиональная образовательная программа по направлению 15.03.01 «Машиностроение» (профиль «Оборудование и технология сварочного производства») также состоит из блоков.

Учебным планом предусмотрено формирование у студентов компетенций, позволяющих выполнять деятельность в научно - исследовательской области.

Так, формируется компетенция в отношении способности к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки (ПК-1). Развивается умение проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов (ПК-2).

Научно-исследовательская деятельность также предполагает формирование способности принимать участие в работах по составлению научных отчетов по выполненному заданию и во внедрении результатов исследований и разработок в области машиностроения (ПК-3). В не меньшей степени формируется способность участвовать в работе над инновационными проектами, используя базовые методы исследовательской деятельности (ПК-4).

В учебный процесс введен блок дисциплин, формирующих такие компетенции, как ПК - 1; ПК – 2; ПК – 3; ПК – 4, связанные с развитием готовности студентов к исследовательской деятельности:

- Основы проектной деятельности.
- Основы САПР.

- Право интеллектуальной собственности.
- Основы научных исследований.

В результате освоения дисциплины **«Основы проектной деятельности»** студент должен *знать* принципы и методы организации, планирования и управления проектами; терминологию и основные нормы и стандарты, регулирующие деятельность организаций в области организации, планирования и управления проектной деятельностью. Также студент знакомится с основами системного планирования проекта на всех фазах его жизненного цикла.

По результатам дисциплины **«Основы проектной деятельности»** выпускник должен *уметь* разрабатывать концепцию проекта, ставить цели и задачи проекта, а также управлять взаимодействиями в проекте.

Данная дисциплина также предполагает, что выпускник должен *владеть* процедурой структуризации проекта; порядком разработки сметы проекта; а также инструментами планирования и контроля работ команды проекта.

Предполагается, что в результате освоения дисциплины **«Основы САПР»** студент должен *знать* разновидности САПР, нормы и методы автоматизированного проектирования двумерной и трехмерной документации. *Уметь* должен студент определять стратегии моделирования объектов и процессов; разрабатывать стратегии моделирования сборок и чертежей. И в результате изучения данной дисциплины, в конечном итоге, студент должен *владеть* навыками работы в изучаемой САПР (NX, CATIA, PowerShape, КОМПАС); навыками создания электронных чертежей, сборок и другой документации в САПР.

В результате освоения дисциплины **«Основы научных исследований»** студент должен *знать* ряд организаций, проводящих научные исследования в области сварки и родственных процессов. Выпускник в этой дисциплине знакомится с основными источниками информации в области сварки и родственных процессов; познает этапы

научных исследований, структуру и правила оформления отчета по научной работе.

По результатам изучения дисциплины студент должен *уметь* проводить анализ состояния вопроса, а также *владеть* навыками проведения экспериментальных исследований в своей профессиональной области и составления обзора по теме.

Таким образом, анализ учебных планов по интересующим нас направлениям дает нам руководство к разработке методов и системы изменения подготовки специалистов в области машиностроения.

### **Задачи магистерской диссертации.**

Для достижения цели необходимо провести анализ и решение следующих задач:

- рассмотреть особенности формирования компетенций при подготовке магистров в области машиностроения (профиль «Технология и оборудование для пайки»);
- рассмотреть особенности разработки содержания дисциплин при подготовке магистров в области «Машиностроение» (профиль – «Технология и оборудование для пайки»);
- рассмотреть вопросы организации и управления научно-исследовательской работой;
- разработка предложений по совершенствованию подготовки специалистов по пайке в области научно-исследовательской деятельности.
- проектирование содержания предложений по развитию исследовательских компетенций будущих специалистов в области пайки.

## **Глава 2. Особенности формирования компетенций при подготовке магистров в области машиностроения (профиль «Технология и оборудование для пайки»)**

### **2.1 Компетентностный подход к подготовке магистрантов в области машиностроения.**

Будущая деятельность магистрантов по направлению 15.04.01 «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки») непосредственным образом нацелена на инженерную деятельность. Сама эта деятельность связана со спецификой современного производства, поэтому обучение будущего инженера ориентируется на современные принципиальные изменения образа специалиста. Следовательно, соответствующим образом должны изменяться и способы подготовки будущих инженеров.

Очевидной необходимостью является создание определенной модели подготовки студентов (будущих специалистов в области машиностроения) технического вуза к исследовательской (научно – исследовательской) и проектно – конструкторской деятельности. Эта необходимость связана с широким внедрением принципов компетентностного подхода в профессиональное образование, что продиктовано современными реалиями экономического развития в стране и в целом в современном мире [18, 44, 45].

Компетентностный подход в обучении будущих специалистов выступает как новый смысл современного инженерного образования в рамках Болонского процесса [12, 13]. Именно он является ориентиром в деле подготовки студентов технического вуза к научно - исследовательской и проектно – конструкторской деятельности. Так эта проблема, по крайней мере, решается на методологическом уровне в современной высшей школе.

В современных условиях производства существует актуальная необходимость в квалифицированных инженерно-технических кадрах, подготовленных к работе в изменяющихся, требующих творческого под-

хода к ситуации. Выпускник вуза должен обладать не только знаниями, умениями, навыками, как диктует ЗУНовая модель образования, а качество его подготовки определяется личностно ориентированным компетентностным подходом.

Данный подход в образовании продиктован общественными потребностями, которые регламентируют обязательное формирование компетенций будущих работников в процессе обучения в вузе. Объясняется это фактом современных быстро меняющихся технологий в промышленности. Ранее российская система образования была сориентирована на стабильное массовое производство, что позволяла сохранять традиционные подходы к образовательному процессу.

Ныне активизация развития техники и технологий делает производство легко трансформирующимся, отсюда требование такого специалиста, который способен постоянно расширять профессиональные знания, повышать уровень профессиональных умений. Возможна также быстрая переквалификация специалиста на какой-либо более востребованный вид деятельности.

По этой причине главной задачей современной системы профессионального образования становится задача воспитания нового типа исследователей. Данная новизна видится в ориентированности выпускников вузов на инновационные процессы, в готовности их к выполнению таких инновационных процессов. В общих чертах, будущий специалист должен владеть исследовательской компетенцией.

Развитие компетентностно - ориентированного образования в отечественной педагогике связано с рядом исследований [12, 13, 33, 34, 35]. В данных трудах представлена теоретико-методологическая база компетентностного подхода. На этой основе появилась возможность преобразования структуры высшего образования, проводится переориентация его целей и перспектив результативности в подготовке будущих специалистов [12].

В трудах И.А. Зимней, В.М. Монахова, С.Н. Скарбич, А.Ю. Скорняковой, Е. И. Смирнова, О.В. Фединой, В.Д. Шадрикова, А.В. Ястребова мы обнаруживаем утверждение обязательности формирования исследовательской компетенция в качестве профессиональной компетенции, независимо о какой специализации подготовки идет речь.

В качестве компетентного подхода отечественными учеными рассматривается «совокупность инновационных теоретико - методологических способов и приемов проектирования целей, содержания, технологий и результатов образования в рамках философии прагматизма и конструктивизма» [12, 13, 35].

Рассматривая проблему подготовки нового типа специалистов в условиях современной системы высшего образования, нам необходимо определить само понятие «исследовательская компетенция», обратить внимание на его компоненты. Это рассмотрение мы осуществили в результате анализа психолого-педагогических источников, который дал основание говорить о том, термин «компетенция» иногда воспринимается как понятие «компетентность». Но ряд научных разработок позволяет говорить о разнице между этими терминами.

В работах А.В. Хуторского определение данных понятий разводится: «Компетенция – это некоторое отчужденное, наперед заданное требование к образовательной подготовке обучаемого, а компетентность – уже состоявшееся его личное качество (совокупность качеств) и минимальный опыт по отношению к деятельности в заданной сфере» [39].

Мы не обнаружили общего определения понятия «компетентность» в литературных источниках. Одни исследователи определяют компетентность как качество личности [26, 39], другие видят в ней результат образования [9, 32], третьи же рассматривают как компонент профессионализма [11]. Общее во всех определениях состоит в том, что компетентность определяется непосредственно сферой деятельности.

Подобного разнообразия мы не обнаруживаем при трактовке понятия «компетенция». В исследованиях дается ясное определение её как

совокупности знаний, умений и навыков. Все эти компоненты необходимы будущему специалисту для решения поставленных задач, которые могут быть реализованы только в силу сформированных и развитых качеств, имеющих значение для успешной деятельности в определенной области.

В то же время, необходимо кратко сказать и о понятии «исследование». Этот термин в словарях представлен с двух сторон: в широком и в узком смысле. В первом случае исследование есть некоторое действие по поиску новых знаний, с целью установления фактов, а во втором – метод, процесс изучения чего-либо [23, 34].

Обобщая полученные знания о терминологии, мы делаем вывод о содержании исследовательской компетенции: она способствует деятельностной активности студентов, развивая его потребности в познании новых знаний, в приобретении новых умений и навыков.

В компетентностном подходе, на наш взгляд, следует выделить следующие положения [35]:

- формирование способности самостоятельно решать проблемы в различных сферах и видах деятельности, беря за основу социальный и собственный опыта;
- содержание образования должно представлять дидактически адаптированный социальный опыт, использующийся для решения разного рода проблем;
- создание в образовательном процесса условий, нацеленных на развитие навыков самостоятельного решения разнообразных проблем, которые и составляют содержание образования;
- компетентностный формат выступает основным в оценке результатов образования, результатом образования являются сформированные компетенции.

Указывается на факт перехода образования, в том числе профессионального к новым установкам, базирующимся на компетентностном подходе.

Кроме того, мы видим изменение целей высшего образования при введении компетентного подхода: акцент на развитие личности будущего специалиста, в том числе и специалиста технического профиля.

Речь не идет о том, чтобы «отказаться от «знаниевой» ориентации образования в угоду компетенциям». Во главу угла ставится вопрос о формировании личностных характеристик, позволяющих «уметь найти и отобрать нужные знания в созданных человечеством хранилищах информации» [35].

Таким образом, в рамках компетентного подхода в образовании будущих специалистов явно прослеживается практическая составляющая, усиливаются предметно - профессиональная и прагматическая стороны. В общих чертах можно сказать, что компетентное образование ведет к изменению оценки результатов обучения. Ожидается сформированность компетенций, способствующих конкурентоспособности выпускника. Естественно, что в силу изложенного предполагается и особая организация самого образовательного процесса. Эти изменения касаются расширения проблемно - исследовательской, практико-ориентированной работы студентов; особое внимание уделяется активным и интерактивным технологиям, информационным ресурсам, вводится рейтинговая система оценки, возникают новые формы контроля [35].

Для реализации компетентного подхода выдвигаются принципы подготовки специалистов технического профиля [35]:

➤ принцип *гуманитаризации* образования. Личностно-развивающий характер профессиональной подготовки, нацеленный на саморазвитие и самореализации будущего специалиста;

➤ принцип *интегративности* и *междисциплинарности*. Интеграция осуществляется в содержании дисциплин, на уровне технологий;

➤ принцип *преемственности* обучения. Согласованность педагогических требований, нацеленных на развитие научно - исследовательской и проектно – конструкторской деятельности студентов;

➤ принцип *диагностичности*. На основе поэтапного определения уровня сформированности компетенций используется особый критериально - оценочный аппарат, в котором представлены разноуровневые задания) [35].

Необходимо отметить, что данные принципы ориентированы на овладение обучающимися комплексом компетенций, которые и определяют успешность профессионального образования. Этот комплекс служит сферой проектирования результатов обучения специалистов в соответствии с изменениями в окружающем мире. Следовательно, необходима направленность образования технического профиля на «формирование не только определенных знаний и умений, но и особых компетенций, сфокусированных на способности применения их на практике при создании новой конкурентоспособной продукции» [35].

При таком подходе цели высшего образования вытекают из объектов и предметов труда, определяются конкретными функциями, а также междисциплинарными требованиями, предусматриваемыми результатом процесса образования. Иными словами, что становление и развитие основных компетенций, предлагаемых ФГОС и декларируемых профессиональными стандартами, и есть планируемый результат современного профессионального образования.

Надо сказать, что самостоятельная работа студентов на современном этапе развития высшего образования приобретает все большее значение, компетентностный подход предусматривает её широкое применение. Расширение круга такой работы происходит за счет домашних заданий с рекомендацией дополнительных источников по материалу занятий в аудитории, за счет расширения работы над рефератами и сообщениями с поиском новой информации в дополнительных источниках. Следовательно, повышение компетенции студентов зависит не столько от новых указаний преподавательского руководства, сколько от поиска и внедрения новых, эффективных технологий обучения.

Следует обратить внимание на то, что такой подход в образовании воздействует и на другие компоненты образовательного процесса. Так,

например, затрагивает компетентностный подход и педагогические технологии, а также касается содержания и средств контроля. В связи с этим следует отметить активные методы обучения: диспуты, ситуационные задачи, дискуссии, проекты. Среди этих методов в технической сфере образования получили широкое распространение лабораторные работы научно – исследовательского характера, выполнение практических задач, расширение круга контрольных работ, курсовых работ, выпускных работ научно – исследовательского и проектно – конструкторского характера.

Внедрение такого обучения поможет развивать творческое мышление и сформировать интерес будущих специалистов технического профиля к важным вопросам будущей производственной деятельности. Создание проблемных ситуаций, поддержка в их решении становятся сутью образовательного процесса, что, несомненно, приводит к формированию необходимых компетенций предусмотренных ФГОС с учетом профессиональных стандартов, а так же становится фактором повышения роли будущих специалистов технического профиля (специалистов в области машиностроения) в современном обществе [35].

## **2.2. Проектирование межпредметных связей.**

Как показывают исследования, повышение качества подготовки по техническому направлению в области машиностроения в значительной степени зависит от использования в обучении специалистов межпредметных связей [1, 2, 33].

Несомненно утверждение о необходимости на современном этапе обучение специалистов широкого профиля, использующих в своей работе сведения из разных областей знания. В свою очередь, необходимо формирование системного мышления, которое должно характеризовать высококвалифицированных специалистов, им должна быть свойственна способность оценивать предмет обследования во всех его связях и взаимоотношениях.

В целях формирования такого уровня специалистов все большее значение приобретает комплексный подход в образовании, нужна согласованность содержания дисциплин одного профиля, сквозная (проходящая сквозь все учебные предметы) подготовка будущих производителей. Всё это говорит о необходимости внедрения межпредметных связей.

За счет внедрения идеи применения взаимопроникновения дисциплин возможно достигнуть результата комплексного применения обучающимися знаний, умений и навыков, получаемых в рамках разных учебных предметов. Эта способность позволяет сформироваться научному мировоззрению, активизирует мышление студентов, укрепляет методологическую основу обучения.

Н. М. Черкесзаде указывал, что дидактическим условием, которое помогает систематизации в учебной деятельности, являются межпредметные связи. Данное условие дает возможность упрочить усвоения знаний учащимися, при нем усиливается интерес к изучаемым предметам. Основания выдвижения данного условия видятся и в необходимости приобщения студентов к общенаучным понятиям, законам, идеям и теориям, т.е. им нужны не только конкретные, но и обобщенные знания. За счет этого формируется способность применять эти знания в практической деятельности.

Исследователи пытались подвергнуть межпредметные связи особой классификации. Так, например, с дидактической точки зрения выделяются следующие группы [2]:

- содержательно-информационные связи (соответственно видам знаний - теоретические, фактические, понятийные и др.);
- организационно-методические (соответственно способам реализации межпредметных связей);
- операционно-деятельностные (соответственно видам умений - ценностно-ориентационные, познавательные, практические);

Кроме того, в рамках проблемного подхода многообразие межпредметных связей нуждается в определенной систематизации в учебном процессе. Отсюда возникает их классифицирование: по содержанию, по умениям и способам их реализации в различных блоках знаний. Возникла также необходимость систематизировать межпредметные связи с целью формирования систем понятий, изучения целостной научной теории, уяснения отдельной темы, комплексной учебной проблемы.

Можно указать на основные этапы реализации любой межпредметной связи в процессе обучения:

- 1) установление - восприятие и осмысление связи, выявление причинно-следственной зависимости элементов разных учебных предметов;
- 2) усвоение связи – глубинное познание ее сущности, абстрагирование при разъяснении межнаучного соотношения;
- 3) применение связи – установление метода решения новых задач через усвоенное межнаучное отношение, расширение диапазона решения задач.

Третий этап реализации межпредметных связей характеризуется применением конкретной смысловой межпредметной связи. В то же время подобное применение знаний из разных учебных областей свойственно и первым двум этапам - установления и усвоения связи.

В современных программах высшей школы в незначительной степени отражен системный подход в обучении, но наличествующий в этих программах предметный принцип в подаче знаний препятствует целостной реализации системного подхода.

Мы можем говорить о принципе межпредметных связей в целях формирования системных знаний, развития диалектического мышления студентов [2].

На основании комплексного использования межпредметных связей в образовательном пространстве высшей школы совершенствуется содержание обучения. И здесь речь идет о критериях отбора, а также логике выстраивания учебного материала с точки зрения применения междпредметных связей.

Таким образом, исследователи видят в межпредметных связях дидактическую основу общенаучного принципа системной организации обучения, что выступает в качестве его методологических основ. Как следствие, рассматривается системообразующее значение межпредметности в образовательном процессе в целом, на основании этих начал сохраняется целостность обучения, совершенствуются его важнейшие процессы.

Ученые говорят о повышении общего теоретического и научного уровня обучения через познание единства в многообразии знаний, представленных разными учебными курсами. В учебный процесс включается методологический аппарат современного научного знания, что повышает уровень системного мышления учащихся.

На основе межпредметных связей также расширяется область познания посредством выявления связей знаний из разных учебных предметов, которые выступают в качестве предмета познания. Развивается умение учащихся обобщать знания из разных предметов, в отдельных фактах распознавать общее, оценивать единичные явления с позиции общего, обобщенного.

Поэтому необходима структура **осуществления межпредметных связей в системе дисциплин по программе подготовки**. Данная структура должна основываться, с одной стороны, на выделении специфических черт процесса применения междисциплинарных связей, а с другой стороны, она должна выступать в качестве составной части, расширения общей модели подготовки специалистов в области машиностроения. Эта основа будет непосредственной связью разрабатываемой структуры с конечной целью обучения специалистов в системе высшего образования [33].

Выявление межпредметных связей возможно осуществить на следующих принципах:

- 1) профессионально-квалификационная характеристика выпускника выступает в качестве основы модели межпредметных связей;

2) проектируемая модель помогает выявлению внутрипредметных и межпредметных связей определенному профилю подготовки (в нашем случае «Технология и оборудование для пайки»);

3) присутствует научно-обоснованный, приемлемый на практике способ представления межпредметных связей;

4) существует преемственность в преобразовании представления межпредметных связей в рамках других дисциплин по одному профилю подготовки (из предшествующих в последующие);

4) определяются в обязательном порядке оптимальные условия в деле реализации внутрипредметных и межпредметных связей в изучаемых дисциплинах соответственно профилю подготовки.

На основании изложенных принципов разработки проектируемой модели осуществления межпредметных связей и обозначенных выше требований к самому процессу моделирования возможно построить модель *осуществления профессионально-ориентированных межпредметных связей в процессе изучения системы дисциплин*. Определяет процесс создания подобной модели цели высшего профессионального воспитания, а именно – выполнение социального заказа на обучение и воспитание специалистов в области машиностроения (по профилю «Технология и оборудование для пайки»).

Модель состоит из блоков, представляющих методы реализации межпредметных связей [33].

Первый блок **«Выявление структурных элементов взаимосвязи между предметами по профессионально - квалифицированной характеристике»**. Функция данного блока – оптимально связать содержание обучения с будущей деятельностью специалиста в области машиностроения. В рамках данного блока проводится анализ будущей производственной деятельности выпускника на основании профессионально - квалифицированной характеристики специалиста. Это дает основание выявить ряд структурных элементов в отношении взаимосвязи между предметами, которые группируются.

Необходимо отметить, что в процессе данного анализа **профессионально-квалификационная характеристика** выступает в качестве объективной основа при выявлении структурных элементов содержания теоретических предметов и производственного обучения.

Если мы видим, что элементы содержания образования повторяются в нескольких предметах, то можно сделать вывод о их межпредметном характере, т.е. они уже выступают в качестве структурных элементов взаимосвязи между предметами. Они еще должны быть упорядочены как в отношении распределения между предметами, так и в отношении представления по времени. Таким образом, профессионально - квалификационная характеристики, её анализ есть уже первый шаг в деле выявления межпредметных связей программы по определенному направлению подготовки [33].

Следующие два блока - **«Установление внутripредметных связей в системе дисциплин с помощью дидактического анализа»** и **«Анализ связи во времени дисциплины с другими предметами»** имеют тесную связь между собой. Первый блок связан только с одним отдельным предметом, с установлением логики его содержания, а второй - с учебным материалом по направлению подготовки в целом. Их тесная связь объясняется необходимостью выявления внутripредметных и междпредметных связей как в рамках отдельного предмета, предполагающего анализ его содержания, так и в круге всех учебных дисциплин всего образовательного процесса по направлению подготовки. Этот анализ осуществляется еще и по причине того, что программа может быть не связана со спецификой данного вуза, в неполной мере соответствовать требованиям его работы, необходимой логике изложения дисциплины.

Как утверждают А.А. Пинский и Г.М. Голин, *«не существует некой имманентной и наперед заданной логики учебного предмета, которая принудительно диктовала бы одну-единственную структуру организации учебного процесса»*.

Отсюда следует вывод о обязательной корректировке программы в случае такой необходимости. Цели корректировки программы могут быть разными: например, требует упорядочения соотношения внутрипредметных связей в следующих друг за другом дисциплинах; может быть необходимо усиление профессиональной ориентации самой программы, что предполагает необходимость расширения взаимодействия с деятельностью базового предприятия.

Таким образом, вносятся предложения в корректировку анализируемой программы, которые подлежат утверждению после обсуждения в рамках приемных комиссий. В составе этих комиссий учитывается мнение разных специалистов. Определяется срок, в течение которого рассматриваются результаты и выводы анализа программы, обсуждаются замечания по её содержанию и вынесенные на обсуждение изменения. Утвержденные предложения вносятся в программу, закрепляется её окончательный, исправленный вариант.

На данном заключительном этапе внесения изменений в программу, подвергающуюся корректировке, как правило, применяется метод экспертных оценок. Именно данный метод позволяет уйти от субъективизма в оценке вносимых изменений. Эксперты оценивают адекватное количество часов, выделяемых на изучение отдельных тем; проводится матричный анализ, представляющий верность последовательности учебного материала, что определяет структуру в его содержании; кроме того, на основе экспертного метода определяется сетевое планирование учебного процесса, в рамках которого выявляются занятия, представляющие межпредметные связи, учитывается их временная распределенность [33].

Блок **«Фиксация межпредметных связей»** имеет инструментальную функцию. В рамках данного блока определяются возможности, инструменты в деле реализации межпредметных связей [33].

Последний блок **«Выбор условий оптимальной реализации межпредметных связей»** представляет обучающую функцию. Данный блок включает в свою функцию содержание, методы и средства обучения. Так,

например, осуществление межпредметных связей возможно как на занятиях, так и вне занятий (на конференциях, семинарах, лекциях, лабораторных работах, экскурсиях и т.д.). На занятиях преподаватель ориентируется на межпредметные связи при выборе метода обучения, в то же время выбранный преподавателем метод способствует реализации самих межпредметных связей. Все эти факторы направлены на цель занятия, на успешное её достижение.

Необходимо учитывать, что в рамках межпредметных связей их структурные элементы должны иметь единую понятийную трактовку, должна применяться единообразная терминология и система измерений [33]. Кроме того, в смысле выражения межпредметных связей большую роль играет адекватность и единство технических средств обучения, хоть они и применяются в разных учебных дисциплинах.

### **2.3. Особенности проектирования исследовательской работы студентов по направлению подготовки «Машиностроение» (профиль подготовки «Технология и оборудование для пайки»).**

#### **2.3.1 Познавательная деятельность студентов и ее активизация.**

Исследователи отмечают факт непосредственного влияния межпредметных связей на познавательную деятельность обучающихся. Основания для такого утверждения предполагается в таких концепциях [38], как теория мышления, ассоциативная теория и теория поэтапного формирования умственных действий.

В рамках первой концепции рассматриваются процессы решения задач путём переноса и обобщения. В свою очередь, последняя (теория поэтапного формирования умственных действий) трактует задачи исследования (формирование понятий, обобщение умений и т.п.) с опорой на психологические механизмы познавательной деятельности.

Достигается с методической точки зрения влияние межпредметных связей на активизацию познавательной деятельности студентов по двум направлениям [38]: через межпредметную информацию и путем выполнения

самостоятельной работы. Второй методический путь предполагает перенос приёмов учебной ситуации, мотивирует обучающихся на применение полученных знаний в условиях новой учебной ситуации.

С точки зрения концепции П.К. Анохиной основанием системности получения развития служат идеи информации с последующей её интеграцией. Согласно данной концепции, все действия, выполняемые индивидом, осуществляются на основе предварительного (афферентного) синтеза внешней и внутренней информации о состоянии среды.

П.К. Анохина отмечает интеграцию в рамках афферентного анализа множества форм информации. Сюда входят и ситуационные стимулы, и мотивационное возбуждение, а также как пусковой стимул - предшествующий опыт индивида. Автор концепции пишет: «Путём афферентного синтеза человек оценивает ситуацию, конкретизирует цель и вырабатывает наиболее целесообразные в данных условиях действия и форму деятельности в целом».

Утверждается роль побуждающего стимула на первоначальном этапе включения межпредметных связей в познавательную деятельность образовательного процесса. Далее путем усвоения межпредметных связей полученные студентами знания регулируют их познавательную активность на любом этапе изучения межпредметных связей в рамках познавательной деятельности. Благодаря интеграции информации, содержащейся в них, межпредметные связи выполняют детерминирующую функцию, на основании которой повышается эффективность продуктивность психических процессов [38].

Ассоциативная теория обосновывает интеграцию информации на основе **обобщённых моделей**. А.Н. Леонтьев отмечал, что ассоциация «отражает бесспорную психологическую реальность» [38]. В свою очередь, И.М. Сеченов и И.П. Павлов рассматривали ассоциацию в качестве механизма, обеспечивающего системную природу аналитико-синтетической деятельности головного мозга, системный характер мыслительной деятельности.

Теория ассоциаций получила свое развитие во взглядах Ю.А. Самарина, представленных в его концепции умственной деятельности. В ней межсистемные знания рассматриваются в развитии человека как способ продуктивной познавательной деятельности. Таким образом, сама концепция умственной деятельности утверждает положение о неразрывной связи системы знаний, мировоззрения и метода мышления. Именно эта связь, согласно взглядам Ю.А. Самарина есть источник развивающего обучения на основе межпредметных связей.

В целях нашей работы, посвященной развитию исследовательских компетенций студентов, нас интересуют психологические механизмы познания, возникновение которых возможно под влиянием межпредметных связей. Рассмотрение этих механизмов следует начать с позиций формирования **творческого мышления** будущих специалистов.

Психологи и педагоги С.Я. Батышев, А.М. Васильева, З.И. Калмыкова, Т.В. Кудрявцев, В.А. Скакун, В.В. Чебышева, С.А. Шапоринский, И.С. Якименский и др. в своих исследованиях неоднократно обращались к проблеме формирования и развития мышления. Они отмечают особенности данного процесса, что, по мнению исследователей вытекает из специфики самих задач мышления, а также условий необходимой для их решения деятельности. Отсюда следует положение о важности построения учебного процесса в целях реализации научно-исследовательской работы, основываясь на принципы сознательности, активности, системности. Данные принципы имеют важное значение для усвоения системы научных понятий и способов деятельности.

Психологи рассматривают ряд качеств творческого мышления, они являются главными показателями творческого стиля. Так, к качествам технического творческого мышления относятся: гибкость, широта, самостоятельность, критичность и познавательный интерес, которые, в свою очередь, имеют собственную форму выражения, характерные для каждого качества черты (таблица 1).

### Творческое техническое мышление

Качества	Форма выражения, характерные черты
Гибкость	Способность к рассмотрению вопроса с разных сторон. Умение обнаруживать причины явлений, фактов в их разнообразных связях и отношениях.
Широта	Способность к охвату широкого круга вопросов, к творческому мышлению в различных областях знания и практической деятельности. Умение видеть существенные детали, характерные для вопроса, а не только общие черты.
Самостоятельность	Самостоятельность в поиске путей решения вопроса. Способность к самостоятельной постановке проблемы, умение творчески её переосмыслить.
Критичность	Критическое отношение к себе и стремление к проверке чужих предположений и гипотез.
Познавательный интерес	Стремление к обнаружению новых свойств предмета, сущности наблюдаемых явлений. Желание познания причинно-следственных связей и зависимостей. Направленность волевых усилий на развитие познавательного интереса (любопытность, любознательность, теоретический познавательный интерес).

Актуальным в настоящее время в области педагогики является решение проблемы активизации технического творческого мышления, поиск путей решения этой проблемы. Закономерно, что таким эффективным путем развития творческого мышления будущих специалистов выступает научно-исследовательская работа, которая основывается на межпредметном подходе. Особенно это эффективный прием обучения, когда студентов знакомят с новейшими достижениями в науки и техники, при формировании обобщённых научных понятий.

Необходимо заметить, что высший уровень творческой активности студента отмечается в ходе исследовательской работы именно тогда, когда межпредметный подход характеризует не отдельные учебные предметы, а целиком весь учебный процесс, все занятия. Особенно это видно при сравнении активности студентов на фоне общей системы производственно-технических задач, которые применяются с целью развития творческого технического мышления (таблица 2).

Таблица 2

**Уровни сложности задач, применяемых для  
развития творческого технического мышления**

I уровень	II уровень	III уровень
Применение нового рационального способа комбинирования знаний, умений и навыков с целью нахождения (создания) новых элементов без изменения принципа конструкции, технологического процесса, а только усовершенствуя их.	Применение нового рационального способа комбинирования знаний, умений и навыков, использование эвристических методов и приёмов решения творческих задач с целью нахождения (создания) новых элементов без изменения принципа конструкции, психологического процесса, а только усовершенствование их.	Создание нового, общественно полезного принципа конструкции, технологического процесса, сопровождаемое сознательным, целенаправленным применением нового рационального способа комбинирования знаний, умений, навыков, использованием при решении задачи эвристических методов и приёмов.

При межпредметном подходе во всем учебном процессе проявляется системное творческое усвоение всего материала. В рамках подобного творческого усвоения обобщённого учебного материала студенты глубже вникают в познаваемый предмет с целью решения научной проблемы, знакомятся с принципами его развития, детальнее постигают основные задачи.

Через исследовательскую деятельность активизируется творческое мышление студентов. С помощью межпредметных познавательных задач студент расширяет и углубляет понимание сущности процессов и явлений, что, несомненно, свидетельствует о более высоком уровне обобщения и анализа. При условии межпредметного подхода в исследовательской работе механизмы познания обладают важными характерными чертами – системностью и динамичностью умственной деятельности.

Все обозначенные выше специфические черты и психолого-педагогические предпосылки свидетельствуют о возможности и необходимости представления модели профессионально обусловленной структуры личности, являющейся мотивирующим источником, исходным пунктом каждой функционирующей системы.

### **2.3.2 Основные профессионально значимые качества будущего специалиста.**

В целях формирования представления о профессиональной модели личности следует определить структуру профессиональной ориентации (направленности) личности, а также выявить значимые с точки зрения профессии её качества.

Что касается профессиональной направленности, то следует отметить, что она выступает как социально обусловленное, развивающееся свойство личности. Данная черта личности определяет успешное протекание подготовки с точки зрения выбранной сознательно профессиональной деятельности. Период выбора заканчивается, по существу, для студента с момента поступления в профессиональное учебное заведение, возможна только корректировка выбора в течение учебы в вузе. В этот период внимание должно быть направлено на формирование у студента умения воспринимать действительность «под знаком своей профессии» [4, 38].

Важный структурный элемент личности – профессиональная направленность – представляет собой множество качеств личности, её жизненные установки, взгляд на мир. Структура профессиональной направленности имеет свою специфику, её особенности представлены в трудах современных исследователей [8, 38]. Исходя из потребности в деятельности, у личности возникают мотивы, влекущие за собой выбор целей, характера и содержания деятельности. В свою очередь, возникшие мотивы провоцируют интерес, который связывается с тем или другим объектом. И далее, как отмечают исследователи, возникает склонность, мотивирующая развитие способностей [21, 22, 38].

Как заключительный итог, у профессионально мотивированного человека появляется цель, она, как правило, возникает в виде идеала, выражающегося знаниями, убеждениями, наконец, принципами (рис. 1).

Таким образом, мы видим постепенное развитие и проявление профессиональной направленности личности. Этот процесс связан с

развитием и взаимодействием обозначенных компонентов: воля, нравственность, интересы, общеобразовательный кругозор, ценностные ориентации [17, 38].



**Рисунок 1.** Структура профессиональной направленности личности

Выделяют несколько периодов в процессе формирования личности, который предполагает как её социализацию, так и профессионализацию. Каждый из них имеет собственный пропедевтический этап.

Так, профориентация происходит в подростковом возрасте. Подготовительная ступень в формировании профессиональной направленности представлена этапом профориентации и самым началом профподготовки (1-2 курсы). В подготовительный этап адаптационного периода будущий специалист вступает уже во время студенческой и производственной практики. Можно сделать вывод о том, что в обучение включены как профподготовка с подготовительным этапом, так и профессиональная адаптация с её подготовительным этапом. Между этими этапами в обучении должна осуществляться органичная связь в целях эффективности процесса профессионализации [18, 38].

Многие исследователи рассматривали проблемы формирования и развития профессиональной направленностью личности [5, 23, 38]. Возможно выделить диссертационное исследование А.Я. Ярославовой, которое посвящено формированию профессиональной направленности

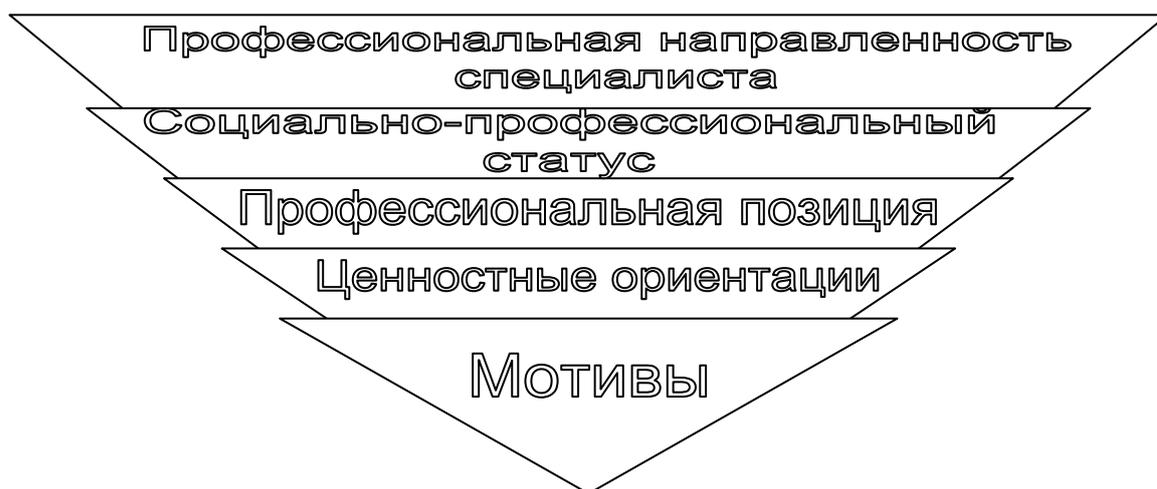
личности на этапе пропедевтики профессиональной подготовки студентов [44, 38]. Автор работы рассматривает в качестве компонентов профессиональной направленности мотивационный, процессуально-деятельностный и волевой, по её мнению, они тесно связаны между собой.

Исследовательница предлагает комплекс средств по формированию профессиональной направленности студентов в соответствии с её компонентами. Построен комплекс на межпредметной связи его структурных компонентов, что выражено в **блоке факторов** (познавательная, научно-исследовательская и общественно-полезная деятельность), **блоке условий** (профессиональный интерес, познавательные потребности, профессионально значимые мотивы, ценностные ориентации) и **блоке средств** (профессионализация в обучении; исследовательский подход в учебной деятельности).

Е.Л. Осоргин в своих исследованиях [28, 38] отмечает социальную сторону профессиональной направленности специалиста, выделяя следующие её компоненты: мотивы, ценностные ориентации, профессиональная позиция, социально-профессиональный статус.

В качестве такого компонента, как мотивы, исследователь выделяет намерения, интересы, склонности, идеалы и др. Ценностные ориентации, по мнению Осоргина, определяются смыслом труда, заработной платой, благосостоянием, карьерой, социальным положением и др. Профессиональная позиция - отношением к профессии, профессиональными установками, ожиданиями. Автор отмечает, что на разных этапах профессионального развития разные компоненты становятся преобладающими, ведущими (рис.2).

Специалист определенной трудовой должен обладать множеством и других качеств и характеристик кроме профессиональной направленности на выбранный вид деятельности. Значимость этих качеств не равновелика.



**Рисунок 2.** Структура профессиональной направленности специалиста

Так, было проведено исследование под руководством Ю.А. Кустова среди молодых работников ВАЗа, в рамках которого была выявлена оцениваемая ими значимость качеств, нужных современному работнику, в убывающей последовательности [20]: самостоятельность, деловитость, образованность, организаторские способности, целеустремленность, трудолюбие, настойчивость, коммуникабельность, дальновидность, смелость в принятии решений, порядочность, чувство меры и долга, пунктуальность.

Следует отметить, что руководители отделов и производств ВАЗа, а также предприниматели добавили в этот перечень: демократизм, энергичность, динамизм, чувство собственного достоинства.

Среди отрицательных качеств работниками ВАЗа были названы по степени убывания: нерешительность, лень, шаблонность мышления, грубость, черствость, эгоизм, иждивенчество, непорядочность, ожидание указаний сверху. Вторая группа респондентов добавил в группу качеств, мешающих работе: жадность, разбухшее самомнение, инертность мышления и деятельности, бездумное преклонение перед авторитетами [32, 38]. Нам представляется возможным этот перечень характеристик, как положительных, так и отрицательных, применить к характеристике качеств специалистов любого профиля, а также и для будущих специалистов - студентов.

Специфические профессиональные качества выделены в исследованиях В.С. Безруковой [7, 38]. К ним она относит мобильность, профессиональную самостоятельность, чувство коллективизма, ответственность, профессионализм, индивидуальность, социальную мобильность.

Многочисленные исследования в области педагогики уделяют большое внимание проблемам формирования профессионального мышления. В том числе выделяются главные функциональные характеристики, необходимые для успешной деятельности специалистов технического профиля [38].

Взгляд на творческий характер работы специалиста позволяет исследователям выделить как необходимое качество стремление к самосовершенствованию, профессиональному саморазвитию. Опираясь на концепцию В.И. Андреева, мы рассматриваем сущность понятия «творческое саморазвитие» в системе компонентов, таких как: творческое самоопределение, самопознание, самосовершенствование, самоуправление, и творческая самореализация. Автор концепции утверждает, эти специфические виды деятельности поддаются обучению, которое необходимо в профессиональной подготовке студентов.

В процессе освоения студентами самостоятельных исследований происходит развитие владения приемами умственной деятельности, развиваются навыки самообразования. Эти приемы и навыки играют большую роль в творческом саморазвитии личности будущего специалиста [38]. Для успешного формирования познавательной самостоятельности студентов важное значение приобретают наличие желания и готовности обучающихся к определенному роду деятельности.

Необходимо отметить, что повысить уровень познавательной активности студентов, их самостоятельности помогает проблемное обучение. Данный метод успешно воздействует на формирование творческого саморазвития личности через осознание важности научно- исследовательской работы. Посредством этого решается главная задача профессиональной подготовки и специалиста в области машиностроения – **развитие**

## **творческо-поисковых и эмоционально – интуитивных способностей будущего специалиста.**

В основе волевого и мотивационного компонентов познавательной самостоятельности личности находятся потребности, которые являются одним из главных мотивов активной деятельности человека. Связь этих компонентов непосредственным образом осуществляется в исследовательской работе.

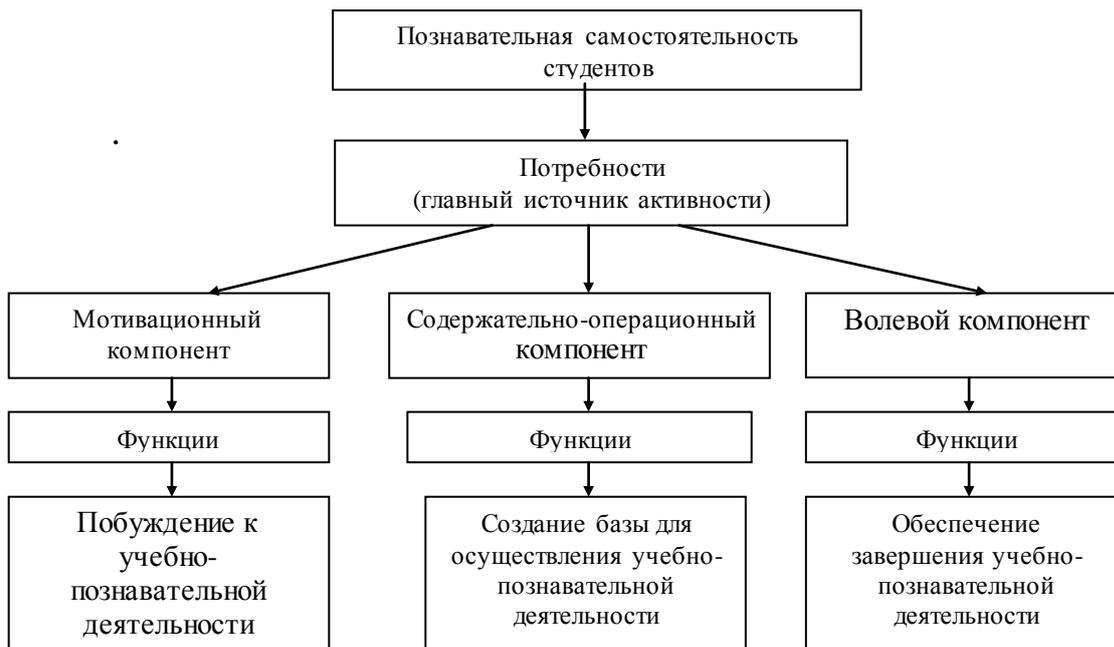
Если обратить внимание на содержательно-операционный компонент познавательной самостоятельности студентов, то следует отметить в его составе целую систему знаний и способов, служащих формированию умения самостоятельно добывать новые знания и способы деятельности.

Содержательно-операционный компонент познавательной самостоятельности также включает овладение следующими методами мыслительной деятельности:

- анализ явлений, выделение главного в их содержании;
- адекватная конкретизация общих положений, подбор к ним доказательств;
- выявление проблемы, задачи, умение находить путь её реализации.

Педагоги говорят о показателях сформированности содержательно-операционного компонента. К ним относят овладение умением работать с литературой и конспектами лекций, сформированное умение составлять задачи. В достижении данных показателей помогает проблемное обучение, постановка проблемных ситуаций, которые возникают в исследовательской работе. Решение проблем нацелено на более сознательное и активное усвоение учебного материала.

Мы видим, что все компоненты познавательной самостоятельности студентов имеют свою функцию, главную системообразующую функцию выполняет мотивационный компонент.



**Рисунок 3.** Структура познавательной самостоятельности студентов

Таким образом, возможно сделать вывод о том, что основа формирования профессиональных интересов видится в сформированных познавательных интересах, в преобразовании последних в первые.

### **Основные компоненты структуры личности.**

Обобщая перечисленные выше значимые в профессиональном плане свойства и качества, мы можем определить те, которые необходимы выпускнику высшей школы:

- профессиональная направленность личности;
- профессиональная компетентность;
- профессионально важные качества;
- инженерно-технические способности;
- профессиональное саморазвитие.

На основе этих пяти компонентов возможно выстроить модель профессионально обусловленной структуры личности специалиста технического профиля (модель представлена на рисунке 4).



**Рисунок 4.** Модель профессионально обусловленной структуры личности специалиста высшего звена технического профиля

Данная модель рассматривается нами в качестве отправной точки реализации любой педагогической системы, так как в ней заданы качества будущего специалиста, на которые должен быть нацелен учебный процесс и которые ожидаются по его окончании. Именно поэтому в нашем деле разработки содержания дисциплин учитывалась ориентация на выстроенную нами модель структуры личности специалиста технического профиля.

На основе системообразующего фактора выстраиваются все компоненты любой проектируемой педагогической системы, поэтому большое значение имеет его оптимальный выбор. Как правило, таким системообразующим фактором выступают принципы обучения, в нашем же исследовании мы опираемся на принцип межпредметных связей, он является для нас таким фактором. Задачи нашего исследования решаются с опорой на принцип межпредметности, что влияет непосредственным образом на качество всех компонентов в учебно-познавательной деятельности студентов.

Например, значительно возрастает единство общих и конкретно предметных целей обучения. В свою очередь, повышение интереса студентов к смежным предметам обогащает мотивацию учебной деятельности, её содержание становится более обобщенным, в качестве предметов познания выступают явления, процессы, понятия, идеи, связи между ними, которые являются общими для общеобразовательного, общепрофессионального и

специального циклов. Также можно отметить, что на базе межпредметного содержания подлежат обобщению действия и способы оперирования знаниями, кроме того активизируются процессы познания. В итоге, достигается единство образовательных, развивающих и воспитательных целей обучения.

Межпредметные связи выступают как «*принцип конструирования дидактической системы*» [7, 38], на их основе вырабатывается главная педагогическая линия, стратегия действий. Тесная связь принципа межпредметности с интеграцией естественнонаучных и технических знаний в процессе подготовки специалистов лежит в основе нашего диссертационного исследования.

Для успешного построения эффективно функционирующей системы в обучении инновационным процессам в машиностроительной отрасли необходимо, на наш взгляд, чтобы учебный процесс основывался на взаимодействии всех общедидактических принципов. Все структурные компоненты и сам процесс обучения в целом должны испытывать на себе воздействие этих принципов во всей совокупности.

Среди общедидактических принципов, соблюдение которых необходимо в полном объеме, исследователи относят принципы: *научности, профессиональной направленности, систематичности и последовательности, доступности и прочности знаний, сознательности и активности, наглядности и др.* Со своей стороны вводимые в обучение межпредметные связи влияют на успешную реализацию дидактических принципов, межпредметность ведет к возрастанию их взаимодействия.

Обратимся к содержанию названных принципов и влиянию на них межпредметных связей.

Принцип *научности* способствует формированию научной картины мира, а реализация в учебном процессе межпредметных связей дает возможность рассмотреть отдельное явление с разных точек зрения, т.е. способствует более целостному представлению о нем.

В рамках *профессиональной направленности обучения* межпредметные связи используются в практической деятельности студентов. Они выступают средством реализации профессиональной направленности обучения.

На основании принципа *систематичности и последовательности* соблюдается логический порядок расположения учебного материала в обучении. Этот принцип способствует преемственности в получении целой системы знаний, умений и навыков. Так, чтобы иметь опору на изученные предметы в последующем обучении, используются межпредметные связи при изучении нового материала. С помощью их выделяются ведущие идеи, опорные понятия, с которыми студенты встречаются на разных этапах обучения и которые преподаватели разных курсов последовательно вводят в понятийное поле, раскрывая их отдельные стороны. Системность в решении вопросов из разных областей знания по направлению специальности достигается путем решения целого ряда вопросов, связанных с исследуемой проблемой. Это позволяет в целом научно обоснованно решить поставленную проблему. На разных курсах присутствуют разные формы студенческих исследований с целью реализации этого принципа. Например, говорят о целесообразности формирования навыков работы с научной и технической литературой на младших курсах, когда студенты делают обзоры по поставленной проблеме. На этом этапе обучения наиболее эффективно и знакомство с методологией опытно-экспериментальных исследований.

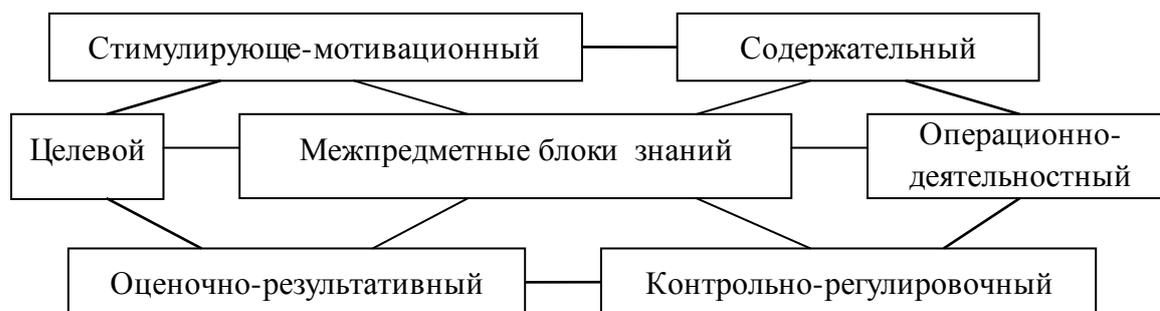
Важная роль принадлежит межпредметным связям и в реализации следующего принципа - *доступности и прочности* знаний. Обосновывается этот взгляд на практике тем, что только знания, данные в системе, активно применяемые на этапе усвоения нового материала, отличаются несомненной прочностью.

Содержание принципа *сознательности и активности* студентов связано с формированием умения самостоятельно осмысливать связь процессов и явлений, без посторонней помощи выявлять их сущность, имеющиеся закономерности, на этой основе формируется и умение

сознательной постановки новых познавательных задач, способность их активного решения.

Последний принцип, о котором следует упомянуть, - принцип *наглядности* за счет межпредметных связей расширяется посредством наглядных пособий, учебников, а также знаний по другим предметам. Именно межпредметность дает возможность использовать в целях усвоения сущности обобщенных понятий такие формы наглядности, как модели, схемы и графики.

В соответствии с принципом межпредметных связей происходит преобразование компонентов при системном подходе к проектированию (рис. 5).



**Рисунок 5.** Ценностные аспекты межпредметных блоков знаний

Так, например, *содержание учебного материала* корректируется с точки зрения выделения тех вопросов, которые нуждаются в базировании на уже усвоенных знаниях. Также следует выделять вопросы, которые в последующем будут развиваться при изучении других предметов. Что касается *методов обучения*, то здесь межпредметные связи способствуют усилению творческого применения ранее полученных знаний. Кроме того, расширяется круг *дидактических материалов и средств наглядности* за счет реализации межпредметных связей. Также появляется необходимость в применении *комплексных форм* (уроков обобщающего типа, межпредметных семинаров и т.п.).

Таким образом, являясь условием реализации образовательных, воспитательных и развивающих функций обучения, межпредметные связи выдвигают свои требования в отношении его компонентов, пронизывают все

стороны его процесса, связаны как с постановкой педагогических задач, так и с оценкой результатов их решения. На основании такого подхода можно сформулировать концептуальное положение, состоящее в утверждении *программно-целевого подхода* как основы оптимального моделирования системы. Данный подход определяется необходимостью преобразования компонентов педагогической системы [38].

Как итог в разрабатываемой системе нам представляется формирование и развитие студентов в качестве активных личностей. Учебный процесс должен ориентироваться не только на профессионально грамотного человека, но и подготовленного к реальной жизни, культурного, понимающего сложности окружающей. Поэтому данная цель позволяет говорить об активном использовании развивающих видов деятельности, и отсюда следует положение об *ориентации на непрерывное творческое развитие личности будущих специалистов*.

### **2.3.3. Вопросы организации и управления научно-исследовательской работой в вузе.**

Учитывая, что в настоящей диссертационной работе рассматриваются вопросы формирования научно-технического творчества и соответственно исследовательских компетенций студентов в процессе подготовки будущих магистров в области пайки, проведен краткий анализ практического опыта организации научно-исследовательской работы в организациях высшего образования.

Анализ показывает, что вопросы общей методологии в деле формирования творческих способностей обучающихся на практике играют недостаточную роль в учебном процессе [37].

Имеется несомненное противоречие между методом вовлечения студентов в процесс технического творчества, его организацией на ступени вузовского обучения и теми достижениями научно-технической революции и возникающими на этой основе потребностями общества в специалистах соответствующего уровня.

На современном этапе развития наукоемкого производства в машиностроении нужны такие специалисты, которые способны выполнять комплексные научно-исследовательские и проектно-конструкторские работы на основе адекватного целостного представления об объектах профессиональной деятельности.

Научно-исследовательская работа в рамках подготовки магистров технических вузов является теоретической базой в формировании творчества обучающихся, поэтому так важно повышать ей роль в учебном процессе на современном этапе развития производства, когда меняются социально-экономические условия, что сопровождается повышенным вниманием к наукоемким процессам производства. Есть потребность в совершенно новых технологических подходах, а такие подходы возможно осуществить только специалистам, интегрирующим знания различных областей науки. Таким образом, будущий специалист должен владеть междисциплинарными категориями, чтобы в комплексе воспринимать новые процессы и инновации.

Следовательно, возможно определить стратегическое направление педагогического процесса подготовки специалистов технического профиля. Этим направлением должно стать совершенствование научно-исследовательской работы на основе внесения инновационных изменений в ее структуру.

Процесс формирования научного творческого мышления предполагает комплексный подход к решению проблем, касающихся внедрения наукоемких технологий. Поэтому требуется преобразование и других подходов для решения вопросов в обучении проектированию и реализации комплексных систем по приобщению студентов к техническому творчеству через исследовательскую работу. Эти подходы должны носить прогностический характер, учитывать тенденции в развитии науки и производства, базироваться на современных требованиях к уровню специалистов технического профиля.

Мы видим, что аргументация в отношении необходимости внесения регулярных инновационных изменений в структуру научно-

исследовательской работы требует пристального анализа опыта российских вузов в деле формирования и реализации научно-исследовательской работы студентов.

Такой анализ практического опыта реализации научно-исследовательской работы в российских вузах свидетельствует о том, что основным направлением в вузе является *«обучение через науку»*, и этот подход эффективен для усвоения междисциплинарных знаний [37]. Междисциплинарная организация обучения успешно реализуется посредством научно-исследовательской и учебно-исследовательской работы студентов. Эти формы поэтапно развивают научное творчество обучающихся на современном этапе развития образования.

Существуют разные подходы к толкованию понятий «научно-исследовательская работа» и «учебно-исследовательская работа».

С одной стороны, термин «научно-исследовательская работа» толкуют как работу студентов, характеризующуюся самостоятельным творческим исследованием темы. А термин «учебно-исследовательская работа» - как процесс овладения технологией творчества, процесс ознакомления с технологией эксперимента, знакомство с научной литературой [37].

В соответствии с таким пониманием данных терминов просматривается взаимодополнение учебно-исследовательской и научно-исследовательской работы обучающихся в вузе. Так, в рамках учебно-исследовательской работы студенты имеют возможность приобщиться к научным исследованиям, а научно-исследовательская работа со своей стороны имеет базой факты педагогической деятельности, что и способствует формированию качеств современного исследователя. Исследователи отмечают тот факт, что разница между учебной и научной исследовательской работой студентов определяется на практике лишь формой участия студентов в учебной или внеучебной деятельности.

С другой стороны, *учебно-исследовательская* работа воспринимается в качестве комплексной системы активизации обучения студентов через включение на всех ступенях учебного процесса элементов научной работы во

все виды учебной деятельности. Нацелены эти виды научной работы на повышение качества подготовки выпускаемых специалистов, которое осуществляется посредством развития самообразования, творческой активности, повышения качества подготовки, развития творческого подхода к профессиональным задачам, овладением общими и частными методами исследования.

Она характеризуется как *«разумное внедрение элементов научных исследований, элементов творчества в учебный процесс, в известные академические формы обучения, в лабораторные и практические занятия, дипломные и курсовые работы и т.д.»* [37].

Что касается с этой точки зрения определения **научно-исследовательской** работы студентов, то она также воспринимается в качестве комплексной системы, в рамках которой учащиеся овладевают внеучебными формами научной работы. Такая работа базируется на самостоятельности, заинтересованности, добровольности участия студентов и нацелена на активизацию их творческих профессиональных качеств.

Так, по мнению А.А. Лебедева, различаются виды исследовательской деятельности на основании применения на разных этапах подготовки студентов. К учебной исследовательской деятельности ученый относит *«работу студентов, обеспечивающую приобретение ими необходимых навыков творческой исследовательской деятельности; завершается эта работа самостоятельным решением студентами задачи, уже разработанной в науке»*. А научная исследовательская работа, с его точки зрения, это *«такая работа студентов, выполнение которой дает новый для науки результат»* [37].

На основании приведенных выше толкований можно сделать вывод о том, что учебно-исследовательская и научно-исследовательская работы студентов различаются степенью самостоятельности выполнения задания и новизной результата исследования. Следует отметить условность деления исследовательской работы на учебную и внеучебную – цели их одинаковы, обе они нацелены на подготовку специалиста высокой квалификации. Кроме

того, рассматривается и единство задач этих видов исследовательской работы. В качестве основных выдвигаются активизация полученных знаний, повышение профессиональных умений, развитие исследовательских навыков и творческой активности, а также самостоятельности.

Таким образом, имеются все основания понимать термин «учебно-научно-исследовательская работа студентов» как процесс усвоения знаний, формирования умений творческой исследовательской деятельности. Данный процесс предполагает внедрение элементов научных исследований в учебный процесс высшей школы технического профиля, в традиционные формы обучения (лабораторные, практические занятия) и т.д. [37].

### **Выводы:**

1. Современное состояние науки и производства ставит перед подготовкой магистров в области машиностроения (профиль «Технология и оборудование для пайки») задачи, которые говорят о необходимости введения в обучение инновационных методик, нацеленных на обеспечение качественной подготовки специалистов, несмотря на условия дефицита времени и возрастающего объема информации.

2. Совершенствование профессиональной подготовки специалистов в области машиностроения должно осуществляться в важнейшем направлении – посредством научно-исследовательской работы студентов, в которой будут отражены все инновационные процессы современного наукоемкого машиностроительного производства (профиль «Технология и оборудование для пайки»).

3. Межпредметные связи выступают эффективным средством профессиональной направленности обучения, обеспечивающим усвоение программных знаний, умений и навыков и формирующим ценностное отношение студентов к избранной профессии.

4. Выявлены функции современного межпредметного подхода в научном познании. Межпредметный подход, во-первых, позволяет обобщать и углублять познаваемые студентами явления с точки зрения различных

сторон и связей с другими явлениями. Во-вторых, в рамках данного подхода формируется у обучающихся целостное представление о тенденциях в современной науке, о перспективах научно-технического прогресса. И в-третьих, междисциплинарный подход позволяет формировать умения политехнического характера, обладающие свойствами необходимого переноса.

5. Процесс развития системы исследовательских компетенций будущих магистров в области машиностроения (профиль «Технология и оборудование для пайки») возможен на основе междисциплинарного подхода к обучению.

6. Посредством включения системы элементов научных исследований в учебный процесс, в его традиционные формы (лабораторные, практические занятия), в процесс работы над дипломными и курсовыми исследованиями и т.д. - должен осуществляться весь ход усвоения знаний и формирование компетенций в исследовательской деятельности.

### **Глава 3. Особенности разработки содержания дисциплин при подготовке магистров в области «Машиностроение» (профиль – «Технология и оборудование для пайки»).**

#### **3.1. Разработка содержания образовательного процесса.**

На основе анализа проблематики построения содержания образовательного процесса магистрантов по направлению подготовки «Машиностроение» (профиль -Технология и оборудование для пайки) возможно выдвижение следующих требований:

- необходимо очертить круг знаний, на базе которых осуществляется выбор;
- нужны критерии отбора материала, его содержания в целях исследовательской работы;
- следует структурировать содержание того круга знаний, выбор которых осуществлен, с ориентацией на логику научно-исследовательской работы и развитие обозначенных компетенций;
- необходимо выделение компонентов знаний и разграничение их видов.

Любая научная система знаний характеризуется в своей структуре обязательным наличием таких компонентов, как:

- категории и понятия, присущие данной научной области знания;
- фундаментальные положения, на которых она базируется;
- законы и некоторые закономерности, выявленные в результате развития данной области науки;
- теории, посвященные объяснению, описанию явлений в той или иной области научного знания, предсказанию этих явлений;
- принципы, определяющие содержание, деятельность, её виды в определенной области научных знаний;
- факты, на которых основываются предлагаемые теории и выводимые законы;
- идеи, позволяющие прогнозировать тенденции в развитии этой области науки;

➤ используемые данной наукой методы в целях исследования определенного объекта.

Все перечисленные компоненты и структура изучаемого теоретического материала, его логика позволяют научно обосновать и логически выстроить структуру содержания разрабатываемой учебной дисциплины.

В трудах Б.Г. Ананьева, Ю.К. Бабанского, П.Я. Гальперина, В.В. Давыдова, А.Н. Леонтьева, И.Я. Лернера, М.Н. Скаткина, Т.И. Шамовой, [3, 4, 9, 36] по проблеме отбора содержания обучения, его принципов и критериев этого отбора выявляются и рассматриваются различные его аспекты. На основании анализа этих работ можно сделать вывод о том, что в дидактике для решения задач отбора содержания обучения используют, как правило, следующие дидактические элементы: принципы отбора, его критерии и дидактические основания [36].

Что касается *принципов отбора*, то под ними следует иметь в виду указания направлений деятельности при отборе содержания обучения.

*Критерии отбора* предполагают определенные требования, предъявляемые при отборе и его определяющие. В этом случае следует ориентация на необходимость и достаточность учебного материала для достижения цели обучения. Учет критериев отбора позволяет обеспечить оптимальный отбор учебного материала.

В свою очередь, *дидактические основания отбора* представляют собой весь ряд научных, дидактических и методологических знаний, которые применяются в данном процессе.

Некоторые исследователи [36] выделяют среди принципов отбора содержания следующие: принцип гуманизации (демонстрация значения, роли изучаемой области знания в мировом научном и культурном процессе); принцип генерализации (выделение главного; объединение материала на основе главной идеи или теории, закона).

В работах Б.Т. Лихачёва [21, 22, 36] в целях отбора научного материала для дисциплины выделяются такие принципы:

- положение о единстве и противоположности логических основ науки и дидактики;
- соответствие отбираемого материала современному уровню развития науки;
- учебный материал должен иметь политехнический характер.

В отношении критериев оптимального отбора содержания Ю.К. Бабанский выдвигает следующие положения [3, 36]:

- высокий уровень научного и практического значения содержания;
- отражение потребностей общества, современного этапа состояния научной и производственно-технической, культурной и общественно-политической сферы;
- учет реальных возможностей учащихся для освоения предлагаемого содержания;
- соотнесение времени, выделяемого на изучение предмета, и объёма предлагаемого учебного материала;
- соответствует ли содержание предоставляемой учебно-материальной и методической базе;
- критическое изучение предшествующего опыта разработки содержания данной дисциплины.

В исследованиях В.А. Оганесяна разработана комплексная система отбора содержания образования. Первый уровень системы представляет 4 дидактических принципа, на втором уровне находятся 11 методических принципов, за которыми следуют вытекающие из них 46 критериев, которыми следует руководствоваться при отборе материала. Данная система критериев отбора содержания обучения, конечно, предлагает достаточно конкретные требования, особенно в отношении ведущих идей, понятий, методики их изложения, а также логической последовательности и объёма.

Но если рассмотреть предлагаемую систему критериев отбора внимательнее, то можно отметить малую долю её технологичности [36]. Этому есть ряд объяснений.

Так, никакая система отбора содержания, со всеми её критериями и принципами, не способна определять любое содержание любого обучения. Обосновывается это относительностью трактовок основных дидактических принципов. Более того, до сих пор не определена значимость этих принципов в их иерархической последовательности.

Кроме того, нет тесной связи между системой дидактических принципов и механизмом учебно-познавательной деятельности; значение какого-либо принципа и критерия может снижаться или повышаться в зависимости от того или иного социального заказа.

Обратимся к методике отбора и конструирования учебного содержания ряда дисциплин (предметов) при подготовке магистров в области машиностроения (профиль - технология и оборудование для пайки).

В рассмотрении вопроса о данной методике мы руководствуемся положениями, предложенными в работе В.П. Беспалько [36].

Так, например, автор в описании содержания учебного предмета предлагает такое понятие, как «учебные элементы» (УЭ). К ним он относит объекты, явления и методы деятельности, которые были отобраны в научной теории и внесены в программу учебной деятельности. Каждому УЭ, по мнению исследователя, соответствует уровень усвоения, обозначенный у автора символом  $\alpha$ , а также ступень фундаментальности - символ  $\beta$ .

В.П. Беспалько распределяет уровни усвоения в соответствии с развитием опыта магистрантов в изучении предмета.

$\alpha = 1$  – уровень «узнавания», обучаемый выполняет операцию самостоятельно, с опорой на подсказку, намёк, описание действий;

$\alpha = 2$  – уровень «воспроизведения», обучаемый самостоятельно воспроизводит и применяет информацию в уже рассмотренных типовых ситуациях;

$\alpha = 3$  – уровень «применения» - обучаемый использует приобретённые знания и умения в нетипичных ситуациях;

$\alpha = 4$  – уровень «творчества» – обучаемый действует в непредвиденных ситуациях, создаёт новые правила, алгоритмы, действия.

Выделяются ступени развития знания, характеризующие все области науки. Эти ступени определяются при анализе состояния науки, которая предлагает с целью их объективного различения характеристику способов описания явлений действительности. В работе В.П. Беспалько они даны как ступени абстракции в описании явлений:

$\beta = 1$  – описательный феноменологический уровень;

$\beta = 2$  качественный аналитико - синтетический уровень;

$\beta = 3$  аналитико-прогностический уровень;

$\beta = 4$  аксиоматический уровень.

Нам представляется важным, чтобы был аргументирован выбор цели обучения, обосновано включение каждого учебного элемента, которые должны быть ясно и конкретно обозримы.

Несомненна полезность составления учебных программ с помощью логических структур. Для преподавателя эта польза выявляется в лучшем видении предмета, в ясном осознании всех учебных элементов дисциплины. А учебная деятельность магистранта строится на основании таких логических структур в качестве образца деятельности, что в значительной степени облегчает реализацию её задач.

Таким образом, находясь в согласии с вышеизложенным подходом, мы придерживаемся определенного алгоритма в разработке содержания системы дисциплин для подготовки магистров в области машиностроения:

- выстраивание структуры изучаемого раздела науки с учетом научных трудов (монографий, статей, диссертационных исследований и т.д.) в данной научной области; с учетом новейших достижений в области машиностроения, эффективных для машиностроения современных направлений в области металлообработки;

- формулировка принципов отбора содержания материала с целью дальнейшей исследовательской работы;

- создание на основе сформулированных принципов отбора логической структуры системы ряда дисциплин (а также видов практики)

для подготовки магистров в области машиностроения (профиль подготовки «Технология и оборудование для пайки»);

- составление таблицы учебных элементов с выявлением уровня усвоения и ступени фундаментальности для каждого элемента;
- последовательное изложение отобранной учебной информации;
- создание тестов на основе всех учебных элементов, представленных в содержании дисциплинарной системы.

Соблюдение выдвигаемых в алгоритме положений обеспечивает, на наш взгляд, успешность дидактической подготовки содержания дисциплин, необходимых для подготовки магистров в области машиностроения.

При отборе содержания дисциплин системы образования действуют методологические принципы [36]:

*а) Соответствие содержания целям обучения специалистов в области машиностроения.*

Цели обучения - организующее и направляющее начало образовательного (учебного) процесса, определяющее его содержание, методы и формы. Различное содержание может способствовать достижению одной и той же цели обучения.

Содержание обучения включает в себя знания в тесной связи с умениями, навыками, опытом творческой деятельности и эмоционально-ценностным отношением к миру. Его характер и объем определяется социальным заказом образовательной системы.

*б) Учет соотношения научной разработанности исследуемой проблемы и содержания дисциплины.*

Соотношение круга знаний по исследуемой проблеме и знаний, подлежащих преподаванию магистрантам в отдельной дисциплине, не поддается однозначному определению. Ряд исследователей говорит о соотношении этих единиц 1:20. Но отмечается, что оно не равнозначно для всех разделов профессиональных дисциплин. Несомненным является лишь то, что наставник должен иметь широкий научный кругозор в отношении исследуемой проблемы. Поэтому нужна достаточно глубокая и

разнообразная представленность новых знаний, степени разработанности проблем в содержании дисциплин, которое должно опираться на современные технологии.

*в) Соотношение науки и учебного предмета.*

Форма представленности в содержании учебного предмета современных научных достижений в области машиностроения является достаточно сложной. Она зависит от конкретного материала, от конкретных изучаемых фактов. Поэтому не следует решать проблему соотношения учебного предмета и научного знания в виде простого переложения научных знаний в доступную для обучающихся форму.

*г) Дидактическая изоморфность.*

Переосмысление элементов и смысла отдельной области науки (например, в области машиностроения) в рамках учебной дисциплины должно происходить при дидактической обработке научной системы знаний. При этом следует сохранять главные элементы теории, создавая все условия для усвоения их природы и связи между ними. В области машиностроения на современном этапе идут процессы интеграции, для которых необходимо найти дидактические эквиваленты межнаучных связей. Актуальность этой задачи соответствует принципу дидактической изоморфности.

*д) Единство содержания обучения.*

Принцип единства в содержании необходимым образом объединяет между собой учебные разделы в системе дисциплин. Данное объединение осуществляется с целью достижения у будущего специалиста в области машиностроения целостной научной картины. Этот итог обучения служит научной основой в формировании исследовательской компетенции.

Учитывая этот принцип, мы не должны рассматривать содержание обучения как простую сумму независимых учебных дисциплин или программ. Разработчики содержания должны уже в самом начале ориентироваться на общее представление о составе и структуре содержания образования. Иными словами, в соответствии с данным принципом должно

быть обеспечено единство подхода как к разработке отдельных дисциплин, так и всего учебного материала.

*е) Перспективность.*

Содержание дисциплин должно отражать не только разделы, имеющие значение сейчас, но и те, которые будут развиваться в недалеком будущем, которые могут стать базой перспективных исследований.

*з) Учет отечественного и мирового опыта в исследуемой области, отражение его в содержании дисциплин.*

Необходим анализ отечественного и зарубежного опыта по определенной рассматриваемой (исследуемой) проблеме (направлению подготовки). Отражение данного анализа в содержании дисциплин осуществляется с помощью критического сравнения.

*и) Преимственность содержания дисциплин.*

В образовательной практике данный принцип реализуется в процессе планирования образовательного процесса, когда преподаватель намечает последовательность изучения, отбирает содержание в режиме выбранной последовательности, намечает систему занятий и других форм организации процесса обучения.

Все вышеназванные методологические принципы отбора и структурные элементы алгоритма дидактической подготовки содержания обучения должны стать основой в деле проектирования учебного процесса и содержания дисциплин и программ различных видов практик (например, учебной, преддипломной и т.д.) для подготовки магистров в области машиностроения.

Процесс обучения, осуществляемый непрерывно, позволяет реализовать условия для индивидуального становления личности будущего магистра в области машиностроения.

*Первый этап.* В этот этап включены все магистранты, в рамках которого они готовятся к самостоятельному выполнению научно-исследовательской работы по профилю избранного направления подготовки.

Основной формой развития творческой активности магистрантов обучающихся по направлению «Машиностроение» здесь выступает исследовательский характер лабораторно-практических работ, которые сопровождаются самостоятельными исследованиями. Также присутствует изучение отдельных проблем, их реферирование на основании литературных источников, осваивается разработка схем, которые находятся вне учебных программ.

Научно - исследовательская работа магистрантов (в том числе выполнение лабораторных работ исследовательского характера) является успешным механизмом в деле повышения качества подготовки магистров (специалистов).

Основная задача этого этапа развитие творческой деятельности студентов. Мотивация их к самостоятельному познанию, выявлению новых решений с момента их возникновения, заканчивая разработкой рекомендаций по их реализации.

В ходе работы исследовательского характера у студентов расширяется кругозор, углубляются знания по отдельным вопросам предмета (дисциплины).

*Второй этап.* Второй этап предполагает самостоятельное выполнение комплексных научно-исследовательских и опытно - конструкторских работ.

Данный период касается в основном выпускающих кафедр, когда осуществляется решение задач для потребностей промышленного предприятия. В этом нам видится эффективное средство подготовки высококвалифицированных специалистов (магистров). В рамках второго этапа научно-исследовательской работы магистранты учатся решать производственные задачи, приобретают навык самостоятельного научного поиска в области построения инновационных технологических процессов в машиностроении (в области пайки и сварки) и средств, для их реализации.

Выполнение магистрантами как самостоятельно, так и под руководством преподавателей кафедры комплексных научно-

исследовательских и опытно - конструкторских работ может происходить в процессе прохождения различных видов практик.

### **3.2. Особенности ООП и разработки содержания дисциплин подготовки магистров по направлению «Машиностроение» (профиль - Технология и оборудование для пайки).**

В задачи диссертационного исследования нами было включено рассмотрение с теоретической и практической точек зрения следующих источников и проблемных вопросов:

- 1) Основная образовательная программа (ООП) по направлению подготовки магистров «Машиностроение»;
- 2) основные требования к разработке ООП (приказы министерства образования и науки РФ, локальные акты университета ит.д.);
- 3) вопросы разработки и содержания образовательного процесса магистрантов по направлению «Машиностроение» и т.д.

Основные вопросы и проблемы проектирования образовательного процесса магистрантов по направлению подготовки «Машиностроение» (профиль - технология и оборудование для пайки) диктуют необходимость[36]:

- определить общий объем знаний, из которого необходимо сделать выборку;
- определить критерии отбора содержания для проведения исследования;
- упорядочить отобранный набор знаний в соответствии с логикой процесса исследовательской работы и развития соответствующих компетенций;
- разграничить компоненты знаний и виды самих знаний;
- проектировать осуществление междисциплинарных связей в системе дисциплин ООП.

Требование документальной фиксации содержания образовательного процесса в учебной программе влечет за собой необходимость

структурировать данное содержание в виде системы научных знаний, разработанной дидактически [36].

Возможно выделить следующие компоненты, которые характеризуют структуру научной системы знаний:

- понятия и категории данной области знаний;
- фундаментальные научные положения;
- законы и закономерности, выведенные в данной научной области;
- теории, описывающие и объясняющие явления, которые подлежат исследованию в этой сфере знаний;
- принципы и правила, регламентирующие её содержание и виды деятельности в соответствующей научной области;
- факты, положенные в основу разработанных теорий, выведенных законов и закономерностей данной науки;
- перспективные идеи, свидетельствующие о тенденциях развития данной отрасли знаний;
- методы, используемые в данной сфере научного знания для исследования своего объекта.

### **3.3. Направления формирования исследовательских компетенций при подготовке магистров по направлению «Машиностроение» (профиль - Технология и оборудование для пайки).**

Процесс разработки ООП, дисциплин и междисциплинарных связей (с целью повышения качества подготовки магистров) требует учитывать формирование исследовательских компетенций в соответствии с ФГОС и соответствующих трудовых функций в соответствии с профессиональным стандартом.

Анализ современного лучшего опыта российских вузов в области проведения научно-исследовательской и учебно-исследовательской работы студентов констатирует:

1) эффективной формой междисциплинарной организации образовательного процесса выступает учебно-исследовательская и научно-исследовательская работа студентов;

2) на основании этих двух видов исследовательской деятельности студентов достигается непрерывное развитие их научного технического творчества в рамках системы профессионального образования.

Совершенствование системы научной работы будущих магистров предполагает внесение современных изменений в общую структуру УНИРС.

Эта системная работа, в свою очередь, требует разработки и реализации сквозной программы УНИРС с включением элементов научных исследований на всех этапах обучения и в процессе изучения всех дисциплин.

Подобная сквозная программа УНИРС должна быть выстроена на основе непрерывного поэтапного формирования у студентов творческих способностей и навыков исследовательской работы, чем будет достигаться приобщение бакалавров и магистрантов к исследовательской работе в течение всего периода обучения.

С целью осуществления непрерывной творческой направленности подготовки инженерных специалистов необходимо использовать на этапе проектирования и реализации системы научно-исследовательской работы формы, которые способствуют преобладанию самостоятельных **исследовательских проектных задач возрастающего уровня сложности.** Это обстоятельство позволяет привлекать обучающихся к исследовательской работе начиная с младших курсов и увеличивает объем и углубляет содержание их исследовательской работы от курса к курсу.

На основании различных источников мы можем говорить о широком круге используемых средств в деле формирования исследовательской компетенции студентов [37, 38 - 49].

На аудиторных занятиях к этим средствам могут относиться научные семинары, лекции, лабораторные работы, имеющие исследовательскую направленность, контрольные и курсовые работы, дипломные исследования

и т.п. Кроме того, можно отметить, что и в обычные занятия могут быть введены элементы исследования.

Среди наиболее эффективных средств, используемых для формирования исследовательской компетенции, выделяют следующие [38]:

- работа с литературными источниками, конспектирование и реферирование, компьютерные презентации;
- контрольные и лабораторные работы с включением элементов исследования и самоконтроля, научные семинары;
- творческие задания на разных этапах подготовки студентов, нестандартные задачи как на занятиях, так и в виде домашних заданий, эвристические задачи с целью контроля усвоения материала, коррекционные тест;
- различные виды запланированных программой практик, имеющих решающее значение в деле формирования исследовательской компетенции.

Следует отметить в этом отношении лабораторные работы, каждая из которых служит средством формирования исследовательских умений. Осуществляется это путем представления в рамках лабораторной работы конкретного профессионально значимого содержания, предполагаемого в будущей профессиональной деятельности и лишь теоретически рассматриваемого при изучении учебных дисциплин. Таким способом при помощи лабораторного метода осуществляется переход предметных компетенций в компетентность специалиста [38].

Поэтому развитие исследовательских компетенций у будущих специалистов в области машиностроения возможно не только через систему дисциплин, но и через систему специально разработанных лабораторных работ исследовательского характера, практических занятий по определенному направлению на протяжении всего периода обучения с одним и тем же контингентом студентов.

Важным, на наш взгляд, при развитии исследовательских компетенций будущих специалистов в области машиностроения необходимо

учитывать, что их деятельность будет связана с обеспечением надежности и долговечности объектов машиностроения.

В процессе разработки системы дисциплин или комплекса лабораторных работ исследовательского характера, направленных на развитие исследовательских компетенций будущих специалистов акцент следует делать на разработку комплексов дисциплин или лабораторных работ в области материаловедения с уклоном в область материаловедения сварки и пайки.

Специально разработанные дисциплины или комплекс лабораторных работ исследовательского характера должны быть направлены на формирование у будущих магистрантов компетенций (знаний и умений) в области выбора оптимальных материалов и способов их обработки с целью обеспечения надежной работы объектов машиностроения (деталей, узлов, конструкций и т.д.).

Во многом надежность работы деталей, узлов, конструкций объектов машиностроения связана с изменением структуры материалов в процессе изготовления деталей (узлов, конструкций), а также в процессе эксплуатации деталей и узлов конструкций объектов машиностроения.

ФГОС предусмотрено формирование компетенций у студентов, позволяющих выполнять деятельность в научно-исследовательской области (ПК - 8 и ПК - 9).

Для повышения формирования у студентов готовности к исследовательской деятельности в учебный процесс введен блок дисциплин, отвечающих за формирование данных компетенций, в блок входят следующие дисциплины:

1. Основы научных исследований, организация и планирование эксперимента.
2. Перспективные направления развития сварки и родственных технологий.
3. Теоретические основы пайки.
4. Новые конструкционные материалы.

## **Выводы.**

Творческая направленность подготовки будущих магистров в области машиностроения должна протекать постоянно в течение всего срока обучения через систему привлечения магистрантов к научно-исследовательской работе во всем образовательном процессе.

Научно - исследовательская работа магистрантов является мощным рычагом повышения качества подготовки магистров (специалистов) в области машиностроения, а так же играет существенную роль в развитии у них современных методов овладения профессиональной деятельностью.

Формирование научно-исследовательских компетенций в учебно-исследовательской деятельности реализуется через следующие виды работ: лекции, лабораторные практикумы (работы) при изучении естественнонаучных, общепрофессиональных и профессиональных дисциплин.

Наиболее эффективными средствами развития исследовательских компетенций являются:

- применение лабораторных работ с элементами исследования и самоконтроля;
- применение различных видов практик, предусмотренные учебным планом подготовки магистрантов, которые играют решающую роль в формировании компетенций исследовательского характера.

Следует отметить в этом отношении лабораторные работы, каждая из которых служит средством формирования исследовательских умений. Осуществляется это путем представления в рамках лабораторной работы конкретного профессионально значимого содержания, предполагаемого в будущей профессиональной деятельности и лишь теоретически рассматриваемого при изучении учебных дисциплин.

В процессе выполнения лабораторной работы закладывается переход предметных компетенций в компетентность магистра, которая осуществляется - при помощи лабораторного метода.

При развитии исследовательских компетенций будущих специалистов в области машиностроения необходимо учитывать, что их деятельность будет связана с обеспечением надежности и долговечности объектов машиностроения.

Надежность работы деталей, узлов, конструкций объектов машиностроения связана с изменением структуры и свойств материалов в процессе изготовления деталей (узлов, конструкций), а также в процессе эксплуатации деталей и узлов конструкций объектов машиностроения.

В процессе разработки системы комплекса лабораторных работ исследовательского характера, направленных на развитие исследовательских компетенций будущих специалистов акцент следует делать на разработку комплексов дисциплин (практик) или лабораторных работ в области материаловедения с уклоном в область материаловедения сварки и пайки.

## **Глава 4. Методические рекомендации и разработки.**

### **4.1. Роль практики в общей системе подготовки магистров по направлению «Машиностроение» (профиль - Технология и оборудование для пайки).**

Остановимся отдельно на роли практики в организации образовательного процесса подготовки магистров.

В соответствии с ФГОС и учебным планом предусмотрены такие виды практик как: учебная; технологическая; преддипломная [25, 29, 30].

Взаимосвязь теоретического обучения и практики в методике подготовки будущих магистров имеет большое значение.

Организация практики магистрантов машиностроительного профиля направлена на закрепление умений, знаний и навыков, полученных магистрантами в период теоретического обучения (изучения дисциплин, предусмотренных учебным планом подготовки магистрантов).

Общий процесс обучения магистрантов направлен на формирование компетенций (общих, профессиональных и т.д.). В том числе, процесс обучения магистрантов направлен на формирование компетенций в сфере подготовки материалов научного характера; выявление своих способностей в области научных исследований; развитие навыков к самосовершенствованию и самообразованию и т.д.

Поэтому, различные виды практик, предусмотренные учебным планом подготовки магистрантов, играют решающую роль в формировании компетенций исследовательского характера [12, 13, 16].

Научная и исследовательская работа (НИР) магистрантов по направлению подготовки 15.04.01 «Машиностроение», даёт возможность начать или продолжить заниматься научной деятельностью.

Магистранты в процессе освоения дисциплин и прохождения практики могут попробовать разные темы научных исследований, оценить, насколько им интересны те или иные области научных знаний.

Исследования могут быть как теоретическими, так и прикладными.

Магистерская диссертационная работа может стать основой для подготовки кандидатской диссертационной работы.

Программой практик учебной, технологической и преддипломной должно быть предусмотрено формирование таких компетенций как ПК – 8 и ПК -9.

#### **4.2. Комплекс лабораторных и практических работ в общей системе подготовки магистров по направлению «Машиностроение» (профиль - Технология и оборудование для пайки).**

С целью повышения развития исследовательских компетенций в процессе освоения программы магистратуры разработан и предлагается внедрить в образовательный процесс подготовки магистров по направлению «Машиностроение» лабораторный практикум.

Лабораторный практикум предназначен для выполнения лабораторных работ студентами направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки»).

Практикум представляет собой комплекс лабораторных работ для студентов направления подготовки 15.04.01 «Машиностроение» (профиль подготовки «Технология и оборудование для пайки»), содержит указания для выполнения каждой лабораторной работы и направлен на формирование навыков творческого применения полученных знаний и развития исследовательских компетенций будущих специалистов в области пайки.

Каждая отдельная лабораторная работа служит средством формирования исследовательских умений на примере конкретного профессионально значимого содержания из сферы будущей профессиональной деятельности, рассматриваемого при изучении определенной дисциплины. Именно во время лабораторной работы закладывается переход предметных компетенций в компетентность специалиста, которая осуществляется - при помощи лабораторного метода.

Данный комплекс лабораторных работ (лабораторный практикум) предлагается проводить на базе дисциплин, которые входят в учебный план

подготовки магистров по направлению «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки»):

- Новые конструкционные материалы;
- Теоретические основы пайки;
- Технология производства паяных конструкций.

В процессе изучения таких дисциплин как «Новые конструкционные материалы» и «Технология производства паяных конструкций» программой должно быть предусмотрено формирование исследовательских компетенций (ПК – 8 и ПК – 9).

Дисциплина «Теоретические основы пайки» имеет целью сформировать у студентов комплекс знаний, умений и навыков для обоснования и выбора наиболее эффективных инженерных решений в области паяльного производства.

Дисциплина «Новые конструкционные материалы» имеет целью обеспечить будущему специалисту необходимый уровень компетенций для решения профессиональных задач по проектированию применения для изготовления современных конструкций из черных и цветных металлов сплавов.

Дисциплина «Технология производства паяных конструкций» имеет целью повысить готовность студента применять для решения производственных задач направленных на изготовление конструкций из черных и цветных металлов и сплавов, возможности технологического процесса пайки.

Данный комплекс дисциплин предлагается как базовые для проведения лабораторного практикума, т.к. обеспечивает общую теоретическую подготовку магистрантов в области надежности и долговечности объектов машиностроения (современных конструкций из черных и цветных металлов и сплавов), при изготовлении которых используется пайка, а так же с целью совершенствования развития исследовательских компетенций будущих специалистов в области пайки различных конструкций в машиностроении.

Разработанный комплекс лабораторных работ исследовательского характера, направлен на развитие исследовательских компетенций будущих специалистов (магистров).

Каждая отдельная лабораторная работа разработанного комплекса служит средством формирования исследовательских умений на примере конкретного профессионально значимого содержания из сферы будущей профессиональной деятельности.

Именно во время выполнения лабораторных работ закладывается переход предметных компетенций (заложенных в процессе изучения лекционного материала) в компетентность специалиста, которая осуществляется - при помощи лабораторного метода

Акцент делается на разработку комплексов дисциплин (практик) или лабораторных работ в области материаловедения с уклоном в область материаловедения сварки и пайки.

Лабораторный практикум состоит из следующих лабораторных работ:

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 1 «МИКРОСТРУКТУРНЫЙ АНАЛИЗ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

Цель работы: изучение устройства металлографических микроскопов, освоение технологии приготовления микрошлифа, анализ и исследование микроструктуры шлифа.

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 2 «ПОСТРОЕНИЕ ДИАГРАММЫ СОСТОЯНИЯ СПЛАВОВ ПЕРВОГО ТИПА «СВИНЕЦ-СУРЬМА» МЕТОДОМ ТЕРМИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

Цель работы: Изучение процесса кристаллизации по кривым охлаждения и принципа построения диаграмм состояния сплавов первого типа.

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 3 «ИЗУЧЕНИЕ ЖЕЛЕЗОУГЛЕРОДИСТЫХ СПЛАВОВ»

Цель работы: изучение и исследование структурных составляющих и диаграмму железоуглеродистых сплавов.

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 4 «МИКРОСТРУКТУРА И КЛАССИФИКАЦИЯ СТАЛЕЙ И ЧУГУНОВ»

Цель работы:

➤ изучение и исследование микроструктуры углеродистых сталей и чугунов;

➤ изучение и анализ классификации и назначения сталей и чугунов.

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 5 «ОСНОВЫ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ. ТЕХНОЛОГИЯ ЗАКАЛКИ И НОРМАЛИЗАЦИИ УГЛЕРОДИСТОЙ СТАЛИ»

Цель работы: Изучение и анализ основных видов термической обработки и технологического процесса закалки и нормализации углеродистых сталей.

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 6 «ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕРМИЧЕСКОЙ ОБРАБОТКИ НА МЕХАНИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА СТАЛИ»

Цель работы: исследование причин изменения механических свойств стали после различных режимов термической обработки; определение механических свойств стали на микрошлифах после термической обработки с помощью автоматизированной установки МВ-01м; анализ влияния термической обработки на изменение характеристик твердости, прочности, пластичности.

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 7 «МИКРОСТРУКТУРА ЦВЕТНЫХ МЕТАЛЛОВ И СПЛАВОВ»

Цель работы: изучение и исследование микроструктуры цветных металлов и сплавов; анализ классификации и назначения цветных металлов и сплавов.

➤ ЛАБОРАТОРНАЯ РАБОТА № 8 «ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИЕ МЕТАЛЛЫ И СПЛАВЫ»

Цель работы: изучение и анализ проводниковых материалов (металлы высокой проводимости и сплавы высокого сопротивления), магнитных

материалов, их классификацию, маркировку, свойства и область применения электротехнических металлов и сплавов

#### **4.3. Основные направления по оценке качества подготовки магистров по направлению «Машиностроение» (профиль - Технология и оборудование для пайки).**

При проведении анализа развития исследовательских компетенции в процессе реализации основной образовательной программы предлагается рассматривать исследовательские компетенции студента вуза – будущего специалиста в области машиностроения как интегративное, профессионально-значимое качество личности, характеризующееся устойчивой положительной мотивацией к успешной коммуникативной деятельности, потребностью в усвоении знаний теоретических основ коммуникации и готовностью применять коммуникативные стратегии в дальнейшей профессиональной деятельности специалиста в области машиностроения.

Для решения задачи диагностики необходима акцентуация внимания на компонентах компетенции, которыми являются: мотивационно-смысловой, когнитивно - интеллектуальный, деятельностно-коммуникативный и рефлексивно - творческий. Все они взаимосвязаны и интегративны, а формирование исследовательской компетенции студента вуза – будущего специалиста представляет управляемый процесс в обучении и имеет определенную динамику.

Объективность оценки сформированности компетенции связана с систематизацией и уточнением критериев, по которым выносятся оценочное суждение. В современных источниках под критерием понимают показатель, признак, на основе которого формируется оценка качества объекта, процесса [36].

Основным показателем эффективности формирования компетенции выступает продвижение студента на более высокий уровень. В

формировании исследовательской компетенции у студентов целесообразно выделить три уровня: *репродуктивный, эвристический и креативный*.

На *репродуктивном уровне* воспринятые и зафиксированные в памяти знания проявляются в умении воспроизвести, применить усвоенную информацию для решения простейших интеллектуально-коммуникативных задач. Уровень характеризуется неустойчивой способностью контролировать, осознавать и корректировать свою интеллектуально-коммуникативную деятельность. На этом уровне минимальная готовность сформирована, но недостаточна.

На *эвристическом уровне* происходит обобщение представлений, категорий, понятий. Уровень характеризуется продуктивной деятельностью, умением применять знания, полученные в ходе теоретического обучения, на практике. В процессе интеллектуально-коммуникативного взаимодействия студенты сталкиваются с определенными трудностями и получают в процессе их преодоления субъективно новую информацию. Это уровень средней готовности, который характеризуется наличием способности контролировать, осознавать и корректировать свою интеллектуально-коммуникативную деятельность.

На *креативном (творческом) уровне* продуктивная деятельность уже связана с использованием усвоенной информации и приобретенных навыков для поиска новых творческих путей решения интеллектуально-коммуникативных задач. Она характеризуется способностью свободно оперировать знаниями, категориями, речевыми клише, и направлена на применение знаний и умений в нестандартных для студента (магистранта) ситуациях. Такой уровень можно считать оптимальным.

При переходе с уровня на уровень степень сформированности компетенции возрастает.

Диагностику уровня сформированности исследовательских компетенций целесообразно проводить с помощью соответствующих диагностических средств: анкет, опросников, тестов, практических заданий и т.д.

Диагностику уровня сформированности компетенции студентов вуза – будущих специалистов следует проводить отдельно по каждому критерию.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Важным в процессе подготовки магистрантов является научно-исследовательская работа, которая служит эффективным средством подготовки высококвалифицированных специалистов (магистров), способных решать производственные задачи и вести самостоятельный научный и исследовательский поиск по созданию прогрессивных технологических процессов в машиностроении (в области пайки и сварки) и средств, для их реализации.

Развитие исследовательских компетенций у будущих специалистов (магистров) в области машиностроения возможно не только через систему дисциплин, но и через систему специально разработанных лабораторных работ исследовательского характера по определенному направлению на протяжении всего периода обучения с одним и тем же контингентом студентов.

Каждая отдельная лабораторная работа может служить средством формирования исследовательских умений на примере конкретного профессионально значимого содержания из сферы будущей профессиональной деятельности.

Именно во время лабораторной работы закладывается переход предметных компетенций в компетентность специалиста, которая осуществляется посредством лабораторного метода.

Для повышения формирования у студентов готовности к исследовательской деятельности в учебный процесс предлагается ввести блок лабораторных работ исследовательского характера, отвечающих за формирование таких компетенций как ПК-8 и ПК-9.

Данный комплекс лабораторных работ исследовательского характера предлагается проводить на базе дисциплин, которые входят в учебный план подготовки магистров по направлению «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки»).

При развитии исследовательских компетенций будущих специалистов в области машиностроения необходимо учитывать, что их деятельность

будет связана с обеспечением надежности и долговечности объектов машиностроения.

Надежность работы деталей, узлов, конструкций объектов машиностроения связана с изменением структуры и свойств материалов в процессе изготовления деталей (узлов, конструкций), а также в процессе эксплуатации деталей и узлов конструкций объектов машиностроения.

В процессе разработки системы комплекса лабораторных работ исследовательского характера, направленных на развитие исследовательских компетенций будущих специалистов акцент следует делать на разработку комплексов дисциплин (практик) или лабораторных работ в области материаловедения с уклоном в область материаловедения сварки и пайки.

Разработанный комплекс лабораторных работ (лабораторный практикум) предлагается проводить на базе дисциплин, которые входят в учебный план подготовки магистров по направлению «Машиностроение» (профиль «Технология и оборудование для пайки»): Новые конструкционные материалы; Теоретические основы пайки; Технология производства паяных конструкций.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Атанов И.В., Капустин И.В., Никитенко Г.В., Скрипкин В.С. Межпредметные связи в учебном процессе высшего учебного заведения// Современные проблемы науки и образования. - 2013. - № 6.
2. Атанов И.В., Капустин И.В., Никитенко Г.В., Скрипкин В.С. Межпредметные связи в учебном процессе высшего учебного заведения// Научное обозрение. Педагогические науки. - 2014. - № 1.
3. Бабанский Ю.К. Взаимосвязь закономерностей, принципов обучения и способов. // Советская педагогика. 1982 №11 С. 30
4. Батышев С.Я. Профессионально - политехническая подготовка учащихся – ключевая проблема педагогической науки // Советская педагогика 1984. - № 4. - С. 11.
5. Батышев С.Я. Актуальные проблемы подготовки рабочих высокой квалификации. - М.: Педагогика, 1978. – 223 с.
6. Батьканова Н.И. Профессионально - педагогическая направленность обучения элементарной геометрии студентов педвуза Автореф. ... дис. к.п.н. – Саранск, 1994. - 18 с.
7. Безрукова В.С. Педагогика: учебник для инженерно-педагогических специальностей. - Екатеринбург: Изд-во Свердловского инж. пед. института, 1993. - С. 20.
8. Вербицкий А.А. Психолого-педагогические особенности контекстного обучения. - М.: Знание, 1987
9. Гальперин П.Я. Теоретические основы инноваций в педагогике. – М., 1991. – 326 с.
10. Гершунский Б.С. Философия образования: Учебное пособие для студентов высших и средних педагогических учебных заведений. - М.: Московский психолого-социальный институт, 1998.- 432 с.
11. Гуторов Г.С. Вопросы профессиональной направленности преподавания общеобразовательных предметов в средних профтехучилищах. – М.: Высшая школа, 1977. - 112 с.

12. Горшкова, О.О. Подготовка студентов к исследовательской деятельности в контексте компетентностно - ориентированного инженерного образования: дис... док.пед. наук: 13.00.08 / Горшкова Оксана Олеговна. - Москва, 2016. – 394 с.

13. Горшкова, О.О. Исследовательская деятельность как неотъемлемый компонент профессиональной подготовки будущего инженера / О.О. Горшкова // Известия высших учебных заведений. –2013. - №2 (26). - С. 170- 177 .

14. Гуров В. А. История кафедры «Оборудование и технология сварочного производства и пайки» Тольяттинского государственного университета (1960–2014 гг.) // Концепт. – 2015. – Спецвыпуск № 22. – ART 75342.–0,8 п. л. – URL: <http://e-koncept.ru/2015/75342.htm>.

15. История кафедры. Кафедра сварки и пайки: вчера, сегодня, завтра. – URL: <http://edu.tltsu.ru/sites/site.php?m=1587&s=85>.

16. Концепция развития исследовательской и инновационной деятельности в российских вузах от 2.03.2011. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [mon.gov.ru/dok/akt/7762](http://mon.gov.ru/dok/akt/7762).

17. Куровский Б.Н. Педагогические условия политехнической направленности профессиональной подготовки школьников. - М., 1986. - 126 с.

18. Костенко И.П. Для будущих инженеров – производственников // Вестник высшей школы. 1984. - № 2. - С. 22-23.

19. Кузнецов В.М. Педагогические и психологические проблемы учебного процесса // Вестник высшей школы, 1985. - № 3. - С.16-18.

20. Кустов Ю.А., Осоргин Е.Л., Гусев В.А. Преемственность учения в системе школа - профтехучилище - колледж - ВУЗ - производство. - Самара, 1999. - С. 252.

21. Лихачёв Б.Т. Педагогика : курс лекций / Б.Т. Лихачев ; под ред. В.А. Сластенина. - М.: Гуманитар, изд. центр ВЛАДОС, 2010. - 647 с.

22. Лихачёв В.Т. Воспитательные аспекты обучения - М.: Просвещение, 1982. – 192 с.

23. Марквард К.Г. Вопросы научной организации учебного процесса в техническом вузе. - М.: Знание, 1971. - С. 48.
24. Николаев Г.А. Сварка в машиностроении. Справочник в 4-х томах. М., "Машиностроение", 1978
25. Образовательный портал ТГУ - <http://edu.tltsu.ru>
26. Овчинников В.В. Конкурентоспособные технологии сварки в машиностроении // Научно-технические технологии в машиностроении. - Брянский государственный технический университет, 2013, № 4 (22), с. 23 - 28
27. Основы педагогики и психологии высшей школы \ Под ред. А.В. Петровского М.: МГУ, 1986.
28. Осоргин Е.Я. Учебно - методическая работа в средней профессиональной школе. – Самара, 1997. – 106 с.
29. Приказ Минобрнауки России от 21.11.2014 N 1504 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.04.01 Машиностроение (уровень магистратуры)» (Зарегистрировано в Минюсте России 15.12.2014 N 35179)
30. Приказ Минобрнауки России от 03.09.2015 N 957 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 15.03.01 Машиностроение (уровень бакалавриата)» (Зарегистрировано в Минюсте России 25.09.2015 N 39005)
31. Путин, В.В. Нам нужна новая экономика [Электронный ресурс] / В.В. Путин // Ведомости. – Режим доступа: <http://wek.ru/putin-nam-nuzhnaya-ekonomika>.
32. Ризаева Л.С., Кустов Ю.А. Межпредметные связи в обучении студентов – один из путей реализации принципа преемственности // Совершенствование учебно-воспитательного процесса в ВУЗе на основе межпредметных связей. – Тольятти, 1976. - С. 9-13.

33. Романова И.Н. Межпредметные связи в системе подготовки специалистов по направлению «Машиностроение» // Качество образования, - М.: АККОРК, 2017, № 3, с 16 - 19

34. Романова И.Н. Инновационные процессы в управлении человеческими ресурсами / Сборник статей VII - Международной научно – практической конференции «Экономика и управление народным хозяйством», Пенза, 2016 г, с. 79 – 89.

35. Романова И.Н. Особенности компетентного подхода в системе подготовки специалистов высшей школы по направлению «Машиностроение» // Качество образования, - М.: АККОРК, 2017, № 4, с 37 - 39

36. Романова И.Н. Особенности разработки содержания дисциплин для подготовки магистров по направлению «Машиностроение» // Качество образования, - М.: АККОРК, 2018, № 1, с 52 – 56

37. Шендерей П.Э., Шендерей Е.Э., Романова И.Н. Некоторые теоретические аспекты развития исследовательской компетенции студентов высших учебных заведений // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, - М.: МЭСИ, 2014, № 6, с. 15 – 21

38. Шендерей П.Э., Шендерей Е.Э., Романова И.Н. Развитие исследовательской компетенции студентов высших учебных заведений на основе межпредметного подхода к обучению // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, - М.: МЭСИ, 2015, № 1, с. 34 – 43

39. Шендерей П.Э., Романова И.Н., Шендерей Е.Э. Развитие инновационных процессов в образовании // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, - М.: МЭСИ, 2009, № 4, с. 17 - 24

40. Шендерей П.Э., Романова И.Н., Шендерей Е.Э., Климова О.В. Вопросы инноваций в системе управления образованием // Экономика, статистика и информатика. Вестник УМО, - М.: МЭСИ, 2010, № 1, с. 4 -12

41. Шендерей П.Э., Шендерей Е.Э. Организация образовательного процесса в системе высшего профессионального образования // III

Региональная научно-практическая конференция, «ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫЙ ТРАНСПОРТ: НАУКА, ТЕХНИКА, ОБРАЗОВАНИЕ», 25 ноября 2013 г. с.

42. Шендерей П.Э., Шендерей Е.Э., Козлов А.В., Шендерей Е.М. Тенденции развития научного технического творчества студентов// сборник научных статей преподавателей, аспирантов, докторантов, соискателей ученых степеней «Проблемы непрерывного образования в теории и практике педагогических исследований», - Тольятти, 2000, с.38 – 42

43. Шендерей П.Э. Моделирование процесса формирования общих компетенций у студентов экологов в учреждениях среднего профессионального образования/Е.Ю. Голохвастова, П.Э. Шендерей/ Азимут научных исследований: педагогика и психология, - НП «Институт направленного образования», Тольятти, 2014 № 4, с. 37 – 40

44. Ярославова А.А. Формирование профессиональной направленности студентов на производственном этапе вузовской подготовки. Дис. ... к.п.н. – Екатеринбург, 1992.

45. Bannikova L.N., Boronina L.N., Vishnevskiy Yu.R. Engineering Education and Training of Young Engineers: Practice and Urgent Issues// Journal «Engineering Education» № 21. 2017 p. 17-23

46. Duzlov A.A. Higher Education Reforms and Academic Community// Journal «Engineering Education» № 21. 2017, p. 8 - 16

47. Pushnykh V.A., Ardashkin I.B., Belyankova O.A. Socially Oriented Approach: Professional and Personal Competencies of Engineering Graduates//Journal «Engineering Education» № 21. 2017 p. 49-57

48. Shehonin A.A., Tarlykov V.A., Bagautdinova A.Sh., Kharitonova O.V. Educational Technologies in Engineering Education: Multidisciplinary Approach//Journal «Engineering Education» № 21. 2017 P. 106-110

49. Shehonin A.A., Tarlykov V.A., Bagautdinova A.Sh., Kharitonova O.V. Approach Interdisciplinary Project –Basis for Designing Study

Programmes//Journal «Engineering Education» № 21. 2017  
P. 111-115