



ДОНСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
УПРАВЛЕНИЕ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра «Автоматизация производственных процессов»

Методические указания по дисциплине

«Научно-исследовательская работа»

Авторы
Губанова А. А.

Ростов-на-Дону, 2019



Аннотация

Методические указания «Научно-исследовательская работа» предназначены для студентов очной и заочной форм обучения направлений 15.04.04 Автоматизация технологических процессов и производств и 27.03.04 «Управление в технических системах».

Авторы

к.т.н., доцент кафедры АПП
Губанова А.А.



Оглавление

ЦЕЛЬ и ЗАДАЧИ НИР.....	4
Перечень компетенций, формируемой практикой.....	5
шкала оценивания обучающегося.....	6
список используемых источников	20

ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ НИР

Цель научно-исследовательской работы – систематизация теоретических знаний и практических умений выполнения научных исследований обучающимся, полученных им по профилирующим дисциплинам.

Задачи:

- закрепление знаний, умений и навыков, полученных в процессе изучения дисциплин основной образовательной программы;

- овладеть навыками самостоятельного ведения научно – исследовательской работы, в том числе формулирование цели и задач исследований;

– формирование своих исследовательских способностей;

– приобретение опыта научной и аналитической деятельности;

– освоение особенностей применения методики сбора и обработки различной информации по выбранной теме научных исследований;

– обзор публикаций в рецензируемых журналах по теме исследований;

– формирование соответствующих умений в области подготовки научных материалов по итогам практических исследований;

- самостоятельное выполнение научных исследований в области систем управления, планирование экспериментов, обработка, анализ и обобщение их результатов, математическое моделирование, построение прогнозов;

- планирование, реализация эксперимента, обработка полученных данных, формулировка выводов на основании полученных результатов, разработка рекомендаций по практическому применению результатов научного исследования;

- составление отчетов, докладов, статей на основании проделанной научной работы в соответствии с принятыми требованиями;

- составление и оформление текста выпускной квалификационной работы с обоснованием адекватности полученных результатов;

– получение представления о современных информационных технологиях, применяемых в научно-исследовательской работе;

– закрепление практических навыков самообразования и

самосовершенствования, содействие активизации научной деятельности;

- сформировать компетенции и профессионально значимые качества личности будущего исследователя-ученого.

ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, ФОРМИРУЕМОЙ ПРАКТИКОЙ

Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения НИР 15.03.04:

ПК-4: способностью участвовать в постановке целей проекта (программы), его задач при заданных критериях, целевых функциях, ограничениях, разработке структуры его взаимосвязей, определении приоритетов решения задач с учетом правовых и нравственных аспектов профессиональной деятельности, в разработке проектов изделий с учетом технологических, конструкторских, эксплуатационных, эстетических, экономических и управленческих параметров, в разработке проектов модернизации действующих производств, создании новых, в разработке средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний, управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством в соответствии с техническими заданиями и использованием стандартных средств автоматизации расчетов и проектирования;

ПК-5: способностью участвовать в разработке (на основе действующих стандартов и другой нормативной документации) проектной и рабочей технической документации в области автоматизации технологических процессов и производств, их эксплуатационному обслуживанию, управлению жизненным циклом продукции и ее качеством, в мероприятиях по контролю соответствия разрабатываемых проектов и технической документации действующим стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам;

ПК-6: способностью проводить диагностику состояния и динамики производственных объектов производств с использованием необходимых методов и средств анализа;

ПК-19: способностью участвовать в работах по моделированию продукции, технологических процессов, производств, средств и систем автоматизации, контроля, диагностики, испытаний и управления процессами, жизненным циклом продукции и ее качеством с использованием современных средств автоматизированного проектирования, по разработке алгоритмического и

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

программного обеспечения средств и систем автоматизации и управления процессами;

ПК-20: способностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом их результатов, составлять описания выполненных исследований и подготавливать данные для разработки научных обзоров и публикаций.

Перечень компетенций, формируемых в процессе прохождения НИР 27.03.04:

ПК-1: способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств;

ПК-2: способностью проводить вычислительные эксперименты с использованием стандартных программных средств с целью получения математических моделей процессов и объектов автоматизации и управления;

ПК-3: готовностью участвовать в составлении аналитических обзоров и научно-технических отчетов по результатам выполненной работы, в подготовке публикаций по результатам исследований и разработок.

ШКАЛА ОЦЕНИВАНИЯ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ

Показатели оценивания компетенций приведены в табл. 1.

Таблица 1– Распределение баллов по дисциплине

<i>Вид учебных работ по НИР</i>	<i>Количество баллов¹</i>
Подготовка обучающимся письменного отчета по результатам НИР	25
Защита отчета по НИР, ответы на вопросы преподавателя и правильное решение практической задачи	25
Выполнение индивидуального задания по НИР	25
Сдача отчета по НИР	25
Сумма баллов по НИР	100

¹ Баллы за виды учебных работ по практике выставляются преподавателем самостоятельно

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Обучающиеся, проходящие НИР, сдают на кафедру дневник практики, отражающий работу, отзыв руководителя практики от организации и отчет о прохождении практики.

При защите практики учитывается объем выполнения программы практики, своевременность сдачи материалов по практике, правильность оформления документов по практике, содержание отзыва-характеристики; правильность ответов на заданные руководителем практики вопросы на защите отчета.

Промежуточная аттестация по практике «НИР» проводится в форме зачета с оценкой.

Критерии оценивания практики и оценки приведены в табл. 2

Таблица 2 – Шкала оценивания контрольных мероприятий по НИР

Оценка	Количество баллов	Критерии оценивания
Зачтено с оценкой отлично	Более 81 балла	Изложение материалов полное, последовательное, грамотное. Индивидуальное задание по практике выполнено. Приложены первичные документы. Приложения логично связаны с текстовой частью отчета. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Отзыв положительный. Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на высоком уровне (уровень 3)
Зачтено с оценкой хорошо	61-80 баллов	Изложение материалов полное, последовательное, в соответствии с требованиями программы практики. Допускаются несущественные стилистические ошибки. Приложения в основном связаны с текстовой частью отчета. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена. Отзыв положительный. Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на среднем уровне (уровень 2)

Оценка	Количество баллов	Критерии оценивания
Зачтено с оценкой удовлетворительно	41-60 баллов	Изложение материалов не полное. Оформление неаккуратное. Текстовая часть отчета не везде связана с приложениями. Отчет сдан в установленный срок. Программа практики выполнена не в полном объеме. Компетенция (и) или ее часть (и) сформированы на базовом уровне (уровень 1)
Не зачтено	Менее 41 балла	Изложение материалов неполное, бессистемное. Существуют ошибки, оформление не соответствует установленным требованиям. Приложения отсутствуют. Отчет сдан не в установленный срок. Отзыв отрицательный. Программа практики не выполнена. Компетенция(и) или ее часть (и) не сформированы.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности

Знания студента оцениваются по результатам ведения дневника НИР и защиты отчета в виде устного доклада о результатах прохождения практики с представлением мультимедийной презентации.

Отчетными документами обучающегося прошедшего НИР, являются:

- - отчет с отзывом руководителя НИР, в котором отмечается полнота и качество выполнения обучающимся программы НИР и индивидуального задания, отношение студента к работе на рабочем месте, дисциплинированность и деловые качества студента. Результаты НИР должны быть оценены по пятибалльной шкале (отлично, хорошо, удовлетворительно, неудовлетворительно);
- мультимедийная презентация.

Контрольные задания (демоверсии) для оценки

знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Типовые контрольные задания на практику

- 1 Система автоматического управления приводом токарного станка
- 2 Система стабилизации колебаний вибрационной установки
- 3 Исследование следящего электропривода станка с упругой передачей
- 4 Система программного управления автоматизированным станочным оборудованием
- 5 Система управления обработкой корпусной детали
- 6 Разработка автоматизированной системы управления настольным фрезерным станком портального типа
- 7 Автоматическая система телеметрического контроля состояния грузов (параметры: температура, давление, влажность, вибрация)
- 8 Система контроля перемещений на основе ультразвукового датчика
- 9 Автоматическая система измерений высоких температур
- 10 Система контроля элементов тепловых систем
- 11 Система бесконтактного измерения угловой скорости электродвигателя на основе оптического датчика
- 12 Автоматическая система управления шаговым двигателем
- 13 Микроконтроллерная система имитации характеристик асинхронного двигателя
- 14 Автоматическая система управления регулированием воды (объект выбирается самостоятельно)
- 15 Система автоматического управления уличным освещением
- 16 Бесконтактная система диагностики состояния двигателя внутреннего сгорания
- 17 Система управления гильотинным станком для резки картона
- 18 Автоматизированная автономная гелиосистема для жизнеобеспечения жилого дома
- 19 Система автоматического управления теплоснабжением многоквартирного дома

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

- 20 Автоматическая система управления поливом
- 21 Система автоматического обнаружения пожара на основе оптоволоконного кабеля
- 22 Автоматическая система управления приготовлением сублимированных продуктов
- 23 Система автоматического управления вентиляцией промышленного предприятия
- 24 Система автоматического управления техническим зрением робота
- 25 Автоматическая система управления уровнем зерновых в элеваторе на основе ультразвуковых датчиков
- 26 Система автоматического управления параметрами котла
- 27 Система управления модулем измерения диаметров деталей при токарной обработке
- 28 Система диагностики износа режущего инструмента при обработке изделий
- 29 Автоматизированная система управления технологическим процессом гидроочистки дизельного топлива
- 30 АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ СИСТЕМА ВЕСОВОГО КОНТРОЛЯ ИЗДЕЛИЙ МАШИНОСТРОЕНИЯ
- 31 Система вихретокового контроля деталей
- 32 Система диагностики состояния станка на основе информации о вибрациях
- 33 Система автоматического регулирования уровня
- 34 Система автоматического управления мобильным роботом на основе нечеткой логики
- 35 Система управления процессом резания на основе информации о температуре режущего инструмента
- 36 Автоматическая система управления инженерными системами цеха металлообработки
- 37 Система управления контролем качества деталей при механообработке
- 38 Система автоматического управления приводом фрезерного станка
- 39 Дистанционная система управления инженерным оборудованием в жилом помещении
- 40 Автоматическая система управления электротермической установкой
- 41 Система контроля состояния элементов тепловых систем

42 Система управления микроклиматом

43 Автоматическая система управления насосной системой промышленного предприятия

44 Автоматическая система управления дозированием сыпучих материалов (фармацевтика, промышленное, пищевое производство)

45 Система управления для стабилизации усилия и управления скоростью резания в станочной системе

46 Автоматическая система управления процессом очистки воды

47 Система управления контролем влажности на предприятии (цементное производство, деревообработка, цветоводство, зернохранилища и мучное производство и др.)

48 Система управления автотранспортным роботом в условиях производственной среды

49 Система управления перепадом давления

50 Оптимизация процесса обработки на станках с ЧПУ с использованием информации от измерительных преобразователей

51 Подсистема контроля износа режущего инструмента

Требования к структуре, содержанию, оформлению и срокам предоставления отчета по практике

Отчет о НИР оформляется в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2001.

Текст отчета по производственной (преддипломной) практике набирается в Microsoft Word в формате А4: шрифт Times New Roman – обычный, размер 14 пт; междустрочный интервал – полторный; левое поле – 2,0 см; верхнее, нижнее и левое поля – 1,5 см; абзац – 1,25 см. Объем отчета должен быть 20-25 страниц.

Страницы отчета нумеруют арабскими цифрами, с соблюдением сквозной нумерации по всему тексту. Номер проставляется в центре нижней части листа (выравнивание от центра) без точки в конце номера. Цифровой материал должен оформляться в виде таблиц.

Содержание отчета:

Титульный лист

Задание на практику

Дневник практики

Отзыв руководителя практики от предприятия

Содержание

Введение (1-2 стр). Раскрываются актуальность, цель, задачи, необходимость разработки системы (устройства).

Основная часть. Здесь студент предоставляет свои инженерные идеи, с применением новейших технических средств. Основная часть обязательно должна содержать следующие параграфы, и, например, может иметь такую структуру:

1 Теоретическая часть (5-7 стр.)

Здесь необходимо представить патентный поиск, теоретические изыскание по исследуемой теме

2 Практическая часть

1.1 Описание выбранного объекта управления

1.2 Обоснование и назначение системы. Принцип работы

1.3 Обзор современной элементной базы, на которой построена система

1.4 Алгоритм работы системы

1.5 Моделирование работы системы

Заключение (здесь обучающийся делает основные выводы по работе- краткие выводы по результатам исследования или отдельных его этапов; оценку полноты решений поставленных задач; результаты оценки научно-технического уровня выполненных исследований; описание навыков и умений, приобретенных в процессе НИР) (1-2 стр.)

Список использованных источников (должен содержать сведения об источниках, использованных при составлении отчета. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1 -2003 количеством не менее 10 за последние пять лет) (1-2 стр)

Приложение (не обязательно)

Мультимедийная презентация (здесь выносятся основные этапы НИР)

НИР должна содержать: обоснование выбора темы исследования, актуальность и научную новизну решаемой задачи, аналитический обзор состояния проблемы, обоснование выбора методов исследования, изложение и анализ полученных результатов, выводы, список использованных источников и содержание. Принципиально важно при изложении доказать адекватность сформулированных новых научных положений, их отличие от существующих представлений и значение для создания новой техники (нового класса систем управления).

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

Структура НИР должна соответствовать утвержденному научным руководителем плану и, как правило, состоять из следующих разделов:

1. Титульный лист
2. Аннотация
3. Введение
4. Содержание :
 - Глава 1 Аналитический обзор. Цель и задачи исследований
 - Выводы
 - Глава 2 Теоретическое обоснование получения новых научных знаний
 - Выводы
 - Глава 3 Возможности реализации
 - Выводы
5. Основные выводы и рекомендации
6. Заключение
7. Список литературы (не менее 20-25 источников).
8. Приложения.

Оформление НИР начинается с титульного листа по утвержденной форме (ПРИЛОЖЕНИЕ А), далее помещается аннотация, как на русском, так и на иностранном языках. Оглавление (содержание), которое включает перечисление глав работы, начиная с введения и заканчивая приложениями с указанием страниц. Номер страниц в НИР проставляется арабскими цифрами в середине нижнего поля страницы.

Введение

Во введении в НИР указывается в строгой последовательности: актуальность темы; цель; задачи исследований; объект исследования; предмет исследования; теоретическая и методологическая база исследования; научная новизна исследования; практическая значимость исследования; апробация результатов исследования, в том числе публикации и выступления на конференциях; использование результатов; личный вклад; структура и объем работы.

Содержательная часть отчета

Изложение материала должно быть последовательным и логичным. Все главы должны быть связаны между собой. Следует обращать особое внимание на логические переходы от одной гла-

вы к другой, от параграфа к параграфу, а внутри параграфа— от вопроса к вопросу.

После оформления введения написание текста квалификационной работы следует начинать с первой главы, тщательно прорабатывая содержание всех глав структуры.

Изложение материала должно быть конкретным и опираться на результаты проведенных научно-исследовательских работ и практики, предусмотренных учебным программой бакалавриата.

Содержательная часть НИР обычно включает три главы.

Глава 1 Обоснование: раскрывает необходимость (существующее состояние, причины необходимости исследований, проблемы) и возможность исследования (обзор предлагаемых научных методов, подходов, технологий к решению поставленных проблем). В этой главе обучающийся выступает как исследователь проблемного поля работы. Главное внимание здесь студент уделяет обоснованию необходимости получения новых знаний о процессе и системе, отмечает принципиальное научное отличие поставленной научной проблемы от существующих в настоящее время представлений. В конце главы студент формулирует цель и задачи исследований, вытекающие из аналитического обзора.

· *Глава 2 Разработка:* включает авторские идеи по решению проблем на основе полученных знаний и опыта, приводятся условия выполнения экспериментов, методы идентификации, предлагаются математические модели, приводятся методы их анализа, результаты. В этой главе студент выступает как научный работник, формулирующий какие-то новые положения о свойствах, моделях, методах анализа. Здесь выдвигается новая научная концепция, и приводятся исследования, доказывающие ее адекватность. Фактически в этой главе излагается новая система знаний, которая отстаивается диссертантом.

· *Глава 3 Реализация:* содержит основные направления реализации полученных новых знаний в практике. Здесь можно привести примеры построения систем управления нового класса, реализация которых основана на полученной системе знаний. Необходимо дать данные о сравнительной эффективности новых систем по сравнению с существующими. Желательно эти сравне-

ния дать на основе физических экспериментов и (или) реализованных автором систем. Как правило, НИР вписывается в общие научные исследования, выполняемые на кафедре. Поэтому желательно дать данные о сравнительной эффективности предлагаемых систем с существующими на производстве.

Каждая из глав отчета завершается выводами, объемом не менее 1 страницы. При изложении НИР спорных решений необходимо приводить мнения различных ученых и практиков. Если в работе критически рассматривается точка зрения кого-то из них, его мысль следует излагать без сокращений, то есть приводить цитаты. Обязательным, при наличии различных подходов к решению изучаемой проблемы, является сравнение рекомендаций, содержащихся в работах различных авторов. Только после этого следует обосновывать свое мнение по спорному вопросу или соглашаться с одной из уже имеющихся точек зрения, выдвигая в каждом из случаев соответствующие аргументы.

Безусловно, представляет определенный интерес сравнительное исследование зарубежного опыта по решению аналогичных проблем. Отдельные положения НИР должны быть иллюстрированы цифровыми данными из справочников, монографий и других литературных источников, при необходимости оформленными в справочные или аналитические таблицы.

При составлении аналитических таблиц используемые исходные данные выносятся в приложение к работе, а в тексте приводятся методики расчета отдельных показателей. При этом таблица должна занимать не более одной страницы. Если аналитическая таблица по размеру превышает одну страницу, ее следует включить в приложение. В отдельных случаях можно заимствовать некоторые таблицы из литературных источников. Ссылаться на таблицу нужно в том месте текста, где формулируется положение, подтверждаемое или иллюстрируемое ею.

В тексте, анализирующем или комментирующем таблицу, не следует пересказывать ее содержание, а уместно формулировать основной вывод, к которому подводят табличные данные, или вводить дополнительные показатели, более отчетливо характеризующие то или иное явление или его отдельные стороны.

Все иллюстрации в отчете должны иметь подрисуночные надписи. При этом в тексте нет необходимости раскрывать содержание иллюстраций, если они очевидны из анализа приведенного рисунка. При построении графиков необходимо помнить, что

все оси на них должны быть обозначены и понятны. Необходимо пользоваться общепринятыми обозначениями и системами физических величин.

В тех случаях, когда в работе имеется много формул и физических величин, а также координат состояния, описывающих динамику управляемой системы, целесообразно дать отдельную расшифровку обозначений. Кроме этого при изложении текста можно пользоваться сокращениями. Однако, во всех случаях, если сокращение попадает впервые, то его необходимо обозначить в скобках. Например, амплитудночастотная характеристика (АЧХ).

Большое значение имеет правильная трактовка понятий, их точность и научная обоснованность. Все термины, употребляемые в работе, должны употреблять со ссылкой на научные работы ученых или практиков. Точно так же должны быть введены и формулы, исключение составляют впервые вводимые те или иные научные понятия, расчеты.

При проведении математического моделирования систем студент самостоятельно разрабатывает программы, которые необходимо привести в приложении в виде отдельных листингов и блок схем с соответствующими комментариями. В тексте же необходимо привести результаты цифрового моделирования и исследования в виде диаграмм, реализаций траекторий, обобщенных данных, например, по точности. В отдельных случаях допускаются блок – схемы программ, если в этом имеется необходимость при обосновании новизны подхода.

Основные выводы и рекомендации, заключение

Отчет по НИР должен содержать совокупность результатов: научных положений или научно-технических решений, которые выдвигаются автором для публичной защиты.

В работе приводятся краткие выводы и рекомендации, сделанные по результатам всего исследования. Каждый вывод и рекомендация, сделанные в работе, должны быть обоснованы с позиций эффективности, целесообразности и перспектив использования в практической деятельности или учебном процессе.

Заключение должно отражать результаты теоретической и практической значимости исследования для современной науки и техники, пути и дальнейшие перспективы работы над проблемой. В заключении дается краткий перечень наиболее значимых выводов, указание дальнейших перспектив работы над проблемой.

Список использованных источников

Библиографический аппарат представляется библиографическим списком и библиографическими ссылками, которые оформляются в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-84 «Библиографическое описание документов» и ГОСТ 7.1-76 «Библиографическое описание произведений печати».

Приложения

В приложениях могут содержаться копии собранных документов, статистических отчетов, на основе которых выполнен анализ, графики, таблицы, диаграммы, другие документы. В приложении приводятся также программы цифрового моделирования и некоторые экспериментально полученные материалы. Если имеется внедрение, то необходимо приложить акт внедрения, оформленный в соответствии с требованиями.

Примерные вопросы для подготовки к защите отчета по практике

1. Планирование процесса исследования.
2. Формулирование темы научного исследования. Объект исследования. Предмет исследования.
3. Цель исследования. Гипотеза. Задачи исследования.
4. Основные способы переработки научной информации. План научно-исследовательской работы или статьи. Тезисы. Конспект. Реферат. Реферативный обзор.
5. Научная статья. Написание обзорной статьи. Типичные ошибки, допускаемые при подготовке обзорной статьи.
6. Поиск литературы по тематике исследования. Этапы поиска иностранных публикаций. Базы научного цитирования.
7. Объекты интеллектуальной собственности. Международная классификация изобретений.
8. Стандарты решения изобретательских задач. Эффекты и явления при поиске технических решений. Алгоритмические методы поиска технических решений.
9. Основные положения ГОСТ Р 15.011-96.
10. Использование результатов патентных исследований. Использование объектов промышленной собственности.
11. Стимулирование изобретательской работы.
12. Эксперимент как предмет исследования. Инженерный эксперимент.
13. Классификация инженерного эксперимента.

14. Программа и методика проведения экспериментальных исследований.

15. Основные структурные элементы научной работы.

16. Основные положения ГОСТ 7.32-2001

17. Справочно-библиографический аппарат библиотеки и поиск литературы по каталогам.

18. Основные положения ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

19. ГОСТ Р 7.0.5 – 2008 «Библиографическая ссылка. Общие требования и правила составления» и ГОСТ 7.82-2001. «Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов».

20. Методика изложения научных исследований. Изложение научного доклада.

21. Основные токарные операции.

22. Тип резца для обработки длинных нежестких валов.

23. Способы обработки отверстий на токарных станках.

10. Растачивание ступенчатых и глухих отверстий.

24. Способы обработки наружных конических поверхностей.

25. Рабочее место слесаря.

26. Способы разметки, применяемый инструмент и приспособления.

27. Инструмент и приспособления, применяемые при рубке металла.

28. Сущность правки полосовых, серповидно изогнутых заготовок, тонкого листового металла (фольги), профильных заготовок.

29. Что называется гибкой, какие операции относятся к ней?

30. Как производится резка тонкого и толстого листового металла?

31. Сущность резки и инструмент, применяемый при резке профильного металла и труб.

32. Классификация напильников по форме поперечного сечения и по числу насечек.

33. Способы опилования различных поверхностей и заготовок.

34. Инструмент и приспособления, применяемые при сверлении.

Практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности

35. Сущность зенкерования, зенкования, цекования и развертывания, применяемый инструмент.

36. Способы нарезания внутренних и наружных резьб, применяемый инструмент.

37. Сущность шабрения и притирки, применяемые приспособления, инструменты и притирочные материалы.

38. Материалы, используемые для изготовления заклепок.

39. Сущность фрезерования.

40. Режимы фрезерования.

41. Виды фрез.

42. Формообразование на станках. Методы образования производящих линий и поверхностей на станках.

44. Приводы подач (ПП): общие понятия, требования и классификация ПП.

45. Общие понятия об управлении металлорежущими станками. Классификация, особенности и область применения систем автоматизированного (автоматического) управления станками.

46. Шлифовальные станки: назначение, классификация, основные методы шлифования и область применения шлифовальных станков.

47. Зубообрабатывающие станки: назначение, классификация, область применения.

48. Единая система технологической документации.

49. Основные технологические документы.

50. Маршрутная и операционная карты.

Базы НИР

В качестве баз проведения научно-исследовательской работы используются следующие кафедральные и университетские лаборатории:

- компьютерный класс с (ауд. 6- 301, 6-303, 6-402,2-508,507);

- лаборатория дизайна и прототипирования;

- ресурсный центр робототехники;

- презентационные мультимедийные аудитории для проведения семинаров и публичной апробации результатов (ауд. 6 – 202).

Для выполнения ряда исследований используются научно-технические и учебно-методические возможности межкафедрального ресурсного центра коллективного пользования ДГТУ, а также управления корпоративных связей ДГТУ, обеспечивающий посто-

янные связи с крупнейшими предприятиями г. Ростова-на-Дону и области.

Также в проведении научно-исследовательской работы оказывают содействие такие предприятия, организации и объединения как: ВНИИ «Градиент», ПАО «Роствертол», ОАО «Ростсельмаш», ОАО «Десятый подшипниковый завод», ЗАО «Алкоа Металлург Рус», ОАО ТКЗ «Красный котельщик», ОАО «БИС», ОАО «Авиатест» и другие.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 <http://info.donstu.ru/практика>
- 2 Мандель Б.Р. Практика в ВУЗе: проблема и поиски ответов [электронный ресурс]/ Б.Р. Мандель.-М.: вузовский учебник, 2015.- 18с.- режим доступа <http://www.znaniium.com>
- 3 Заковоротный, В.Л., Болдырев, А.В. История и методология науки и современные проблемы управления техническими системами: учеб. пособие Ростов н/Д.: ИЦ ДГТУ, 2013
- 4 Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: ИНФРА-М, 2011. - 265 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-16-004167-4 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/207592>
- 5 Как писать убедительно: Искусство аргументации в научных и научно-популярных работах / Графф Д., Биркенштайн К. - М.:Альпина Пабли., 2016. - 258 с.: ISBN 978-5-9614-4648-7 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/913593>
- 6 Письменные работы научного стиля: Учебное пособие / Л.Н. Авдоница, Т.В. Гусева. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2012. - 72 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование). (обложка) ISBN 978-5-91134-670-6 - Режим доступа: <http://znaniium.com/catalog/product/327992>
- 7 Методология научных исследований (в курсовых и выпускных квалификационных работах) : учебник / Г.Д. Боуш, В.И. Разумов. — М. : ИНФРА-М, 2019. — 210 с.