

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

Воронежский государственный технический университет

Кафедра теплогазоснабжения и нефтегазового дела

**НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА
МАГИСТРАНТОВ**

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*к организации научно-исследовательской работы
магистрантов направления подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
всех форм обучения*

Воронеж 2023

УДК 621.1:378.2(07)
ББК 31.3:72я7

Составители: Н. А. Петрикеева, С. Г. Тульская, Е. В. Плаксина

Научно-исследовательская работа магистрантов: методические указания к организации научно-исследовательской работы магистрантов направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» всех форм обучения / ФГБОУ ВО «Воронежский государственный технический университет»; сост.: Н. А. Петрикеева, С. Г. Тульская, Е. В. Плаксина. Воронеж: Изд-во ВГТУ, 2023. 15 с.

Изложены предпосылки и необходимость ведения научно-исследовательской работы студентов в высшей школе, некоторые рекомендации при проведении практик, непосредственно связанных с проведением научных исследований. Рассмотрены методы теоретических и эмпирических исследований.

Предназначены для студентов направления 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» при изучении дисциплин «Современные проблемы теплоэнергетики и теплотехники», а также при прохождении учебной и производственной практики.

Методические указания подготовлены в электронном виде и содержатся в файле НИРМ2023.pdf.

Ил. 3. Библиогр.: 4 назв.

УДК 621.1:378.2(07)
ББК 31.3:72я7

Рецензент – Е. А. Копытина, канд. техн. наук, ст. преподаватель кафедры информационных технологий управления ВГУ

*Издается по решению редакционно-издательского совета
Воронежского государственного технического университета*

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
1. Понятие «научно-исследовательская работа» студентов.....	4
2. Реализация НИР студентов.....	6
3. Проведение исследований.....	9
4. НИРС и практическая подготовка.....	11
Библиографический список	14

ВВЕДЕНИЕ

Успешное развитие любой науки и внедрение ее результатов в производство зависит, прежде всего, от знаний, умений, моральных качеств специалистов, выпускаемых вузами. Современный период развития общества характеризуется изменениями, которые затрагивают все сферы жизнедеятельности человека. Быстрый темп социально-экономических преобразований в стране, увеличивающийся объём информации и наметившаяся тенденция к расширению управленческих функций в профессиональной деятельности обусловили изменение требований, предъявляемых обществом к системе высшего профессионального образования в вопросах подготовки будущих специалистов.

Методические указания разработаны с целью акцентирования некоторых особенностей проведения научно-исследовательской работы студентов в высшей школе, рассмотрены требования, предъявляемые к ним. Предложены некоторые рекомендации при проведении практик, непосредственно связанных с проведением научных исследований. Рассмотрены методы теоретических и эмпирических исследований.

1. ПОНЯТИЕ «НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА» СТУДЕНТОВ

Согласно федеральному государственному образовательному стандарту высшего образования (ФГОС ВО), при реализации основных профессиональных образовательных программ высшего образования - программ магистратуры по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», обучение по программе магистратуры должно оканчиваться написанием и защитой выпускной квалификационной работы (ВКР) [1].

Под ВКР подразумевается самостоятельная законченная научно-исследовательская работа студента, имеющая научную новизну и практический результат.

Сегодня, как никогда, приобретают практическую значимость умения специалиста адекватно воспринимать сложные или непонятные ситуации, правильно их оценивать, быстро адаптироваться к новым познавательным ситуациям, целенаправленно перерабатывать имеющуюся информацию, искать и дополнять её недостающей, знать закономерности её оптимального использования, прогнозировать результаты деятельности, используя свой интеллектуальный и творческий потенциал.

Согласно вышеназванного ФГОС, в рамках освоения программы магистратуры 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника» выпускники могут готовиться к решению задач профессиональной деятельности следующих типов:

- проектно-конструкторский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- педагогический;
- научно-исследовательский.

В связи с этим, научно-исследовательская работа студентов (НИРС) является одним из важнейших средств повышения качества подготовки и воспитания специалистов с высшим образованием, способных творчески применять в практической деятельности последние достижения научно-технического и культурного прогресса [3].

Понятие «научно-исследовательская работа студентов» включает в себя два элемента:

- 1) обучение студентов элементам исследовательского труда, привитие им навыков этого труда;
- 2) собственно научные исследования, проводимые студентами под руководством профессоров и преподавателей.

При этом можно выделить две больших области этой работы (рис. 1).



Рис. 1. Области научно-исследовательской работы студентов

НИРС является продолжением и углублением учебного процесса, одним из важных и эффективных средств повышения качества подготовки

магистрантов. НИРС способствует развитию научного кругозора, индивидуальных способностей, исследовательских навыков, научной интуиции, творческого подхода к восприятию знаний для реализации их в практике своей будущей работы, что является основной целью научно-исследовательской работы студентов.

В настоящее время НИРС вуза представляют собой комплексную, целенаправленную и методическую обоснованную систему. Существующие формы в системе НИРС дают возможность каждому студенту освоить за период обучения в вузе комплекс различных видов творческой деятельности, который позволит будущим специалистам вносить в свою работу элемент научного подхода, вырабатывает стремление постоянного пополнения и совершенствования знаний для улучшения профессиональной деятельности [3].

2. РЕАЛИЗАЦИЯ НИР СТУДЕНТОВ

Руководство НИРС является обязательным элементом деятельности профессоров и преподавателей вузов, аспирантов. Обычно она осуществляется на базе ежегодных научных студенческих конференций, студенческих форумов и иных мероприятий, проводимых кафедрой и вузом в целом (рис. 2).



Рис. 2. Формы участия в НИРС

Итогом являются научные статьи в периодических изданиях или сборниках трудов, выступления на мероприятиях, подача заявок на гранты.

Анализ многолетнего опыта работы различных ученых в вузе показывает, что в последние годы научно-исследовательская работа студентов в образовательных учреждениях высшего профессионального образования организована не лучшим образом. Значительная часть студенческого контингента отошла от активного участия в научной работе и научно-техническом творчестве, в том числе из-за недостаточности средств в вузах на эту деятельность, нехватки ресурсов на поддержание и развитие её материально-технического оснащения и стимулирование её участников, что значительно ослабило влияние этого фактора на их профессиональное становление. Как следствие, у значительной части студентов за время обучения не сформированы или слабо сформированы умения исследовательской деятельности.

В то же время, важность проблемы формирования исследовательских умений студентов подтверждает анализ большого числа профиограмм специалистов разных направлений, в которые включены умения формулирования и решения проблем, системного анализа, абстрагирования, формализации и др. [3, 4].

На рис. 3 представлена таблица, иллюстрирующая разницу в учебных планах стандартов разного поколения и отражающую современные потребности в данной области.

Научно-исследовательская деятельность студентов		
Показатели	Стандарты 2 поколения (ГОС)	Стандарты 3 поколения (ФГОС)
1. Цель	Получение углубленных знаний в определённых направлениях науки и техники, а также получение практических навыков в профессии	Получение знаний и практического опыта в условиях инновационного развития экономики в соответствии с потребностями рынка труда
2. Оценка работы	Преподаватели	Работодатели
3. Форма	Доклады, рефераты, курсовые работы	Проекты, дипломы, квалификационные работы, в т.ч. совместно (или по заказу) с работодателями
4. Результат деятельности	Знания, умения, навыки	Сформированные общие и профессиональные компетенции

Рис. 3. Сравнительная таблица потребностей НИРС среди стандартов разного поколения

В этой связи назрела необходимость разработки системы научно-исследовательской работы в вузе на основе обучения творческому подходу к практическому использованию полученных образовательных, научных и технических знаний.

У большинства студентов представления о научно-исследовательской деятельности достаточно общие и неполные. Большинство студентов не осознает социальной и личностной значимости научно-исследовательской деятельности, 30 % студентов имеют низкий уровень сформированности готовности к научно-исследовательской деятельности, 70 % - средний уровень [3].

Традиционно понятие «научно-исследовательская работа студентов» отождествляется с формами привлечения студентов к научной работе кафедр, а также кафедральных и вузовских лабораторий, выполнению учебных исследовательских работ, реальных курсовых и дипломных работ, участию в конференциях, семинарах, конкурсах, выставках и т.п., что является не совсем правильным. Анализ работ ряда авторов показывает, что ведущими принципами организации НИР как системы является обеспечение органического единства научного и учебного процессов и на этой основе повышение качества подготовки специалистов, усиление связи науки с производством, ускорение научно-технического прогресса.

Правильно организованная и спланированная научно-исследовательская работа студентов в процессе обучения в вузе выполняет ряд функций:

- образовательную: овладение теоретическими (научные факты) и практическими (научные методы исследования; методики проведения экспериментов; способы применения научных знаний) знаниями;
- организационно-ориентационную: формирование умения ориентироваться в источниках, литературе; развитие умений организовывать и планировать свою деятельность; выбор методов обработки информации;
- аналитико-корректирующую: связана с рефлексией студента, его самоанализом, самосовершенствованием планирования и организации своей деятельности; коррекцией и самокоррекцией учебно-познавательной деятельности;
- мотивационную: развитие и усиление интереса к науке в процессе осуществления научно-исследовательской деятельности, познавательных потребностей, убеждения в теоретической и практической значимости разрабатываемого научного знания; развитие желания глубже познакомиться с проблематикой изучаемой области научного знания, разнообразием точек зрения; стимулирование самообразования, саморазвития;
- развивающую: развитие критического, творческого мышления, умения действовать в стандартных и нестандартных ситуациях, умения обосновывать, отстаивать свою точку зрения; понимание развития мотивации (интереса, стремления к познанию), развитие способностей (познавательных, коммуникативных, специальных способностей и др.);

– воспитательную: становление нравственного и правового самосознания; воспитание способности к адаптации в изменяющейся социальной среде; формирование адекватной самооценки, ответственности, целеустремленности, волевого саморегулирования, смелости в преодолении трудностей и других способностей и черт характера.

3. ПРОВЕДЕНИЕ ИССЛЕДОВАНИЙ

В процессе научного исследования можно отметить следующие этапы: возникновение идей; формирование понятий, суждений; выдвижение гипотез; обобщение научных фактов; доказательство правильности гипотез, суждений.

Научная идея – интуитивное объяснение явление без промежуточной аргументации, без осознания всей совокупности связей, на основании которой делается вывод.

Гипотеза – это предположение о причине, которая вызывает данное следствие. Если гипотеза согласуется с наблюдаемыми фактами, то в науке ее называют теорией или законом. По мере уточнения и исправления гипотеза превращается в закон.

Закон – внутренняя существенная связь явлений, обуславливающая их необходимое закономерное развитие; выражает определенную устойчивую связь между явлениями или свойствами материальных объектов.

Теория – система обобщенного знания, объяснения тех или иных сторон действительности.

Метод – это способ достижения цели. Метод объективен, он является программой построения и практического применения теории.

К общенаучным методам относятся: наблюдение, сравнение, счет, измерение, эксперимент, обобщение, абстрагирование, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, аналогия, моделирование, идеализация, ранжирование, а также аксиоматический, гипотетический, исторический и системный методы.

Разнообразные методы научного познания условно подразделяются на ряд уровней: эмпирический, экспериментально-теоретический, теоретический и метатеоретический.

Методы эмпирического уровня: наблюдение, сравнение, счет, измерение, анкетный опрос, собеседование, тесты, метод проб и ошибок и т.д.

Методы экспериментально-теоретического уровня: эксперимент, анализ и синтез, индукция и дедукция, моделирование, гипотетический, исторический и логический методы.

Методы теоретического уровня: абстрагирование, идеализация, формализация, анализ и синтез, индукция и дедукция, аксиоматика, обобщение и т.д.

К методам метатеоретического уровня относятся диалектический и метод системного анализа.

Наблюдение – это способ познания объективного мира, основанный на непосредственном восприятии предметов и явлений при помощи органов чувств без вмешательства в процесс со стороны исследователя.

Сравнение – это установление различия между объектами материального мира или нахождение в них общего; осуществляется как при помощи органов чувств, так и при помощи специальных устройств.

Счет – это нахождение числа, определяющего количественное соотношение однотипных объектов или их параметров, характеризующих те или иные свойства.

Измерение – это физический процесс определения численного значения некоторой величины путем сравнения ее с эталоном.

Эксперимент – одна из сфер человеческого практики, в которой подвергается проверке истинность выдвигаемых гипотез или выявляются закономерности объективного мира.

Обобщение – определение общего понятия, в котором находит отражение главное, основное, характеризующее объекты данного класса.

Абстрагирование – это мысленное отвлечение от несущественных свойств, связей, отношений предметов и выделение нескольких сторон, интересующих исследователя.

Формализация – отображение объекта или явления в знаковой форме какого-либо искусственного языка (математики, химии и т.д.).

Аксиоматический метод – способ построения научной теории, при котором некоторые утверждения принимаются без доказательств.

Анализ – метод познания при помощи расчленения или разложения предметов исследования на составные части.

Синтез – соединение отдельных сторон предмета в единое целое.

Индукция – умозаключение от фактов к некоторой гипотезе (общему утверждению).

Дедукция – умозаключение, в котором вывод о некотором элементе множества делается на основании знания общих свойств всего множества.

Аналогия – метод, посредством которого достигается знание о предметах и явлениях на основании того, что они имеют сходство с другими.

Гипотетический метод познания предполагает разработку научной гипотезы на основе изучения физической, химической и т.п., сущности исследуемого явления, формулирование гипотезы, составление расчетной схемы алгоритма (модели), ее изучение, анализ, разработка теоретических положений.

Исторический метод познания предполагает исследование возникновения, формирования и развития объектов в хронологической последовательности.

Идеализация – это мысленное конструирование объектов, которые практически неосуществимы.

Системные методы: исследование операций, теория массового обслуживания, теория управления, теория множеств и др.

Все это в разных вариациях рассматривается при изучении ряда дисциплин учебного плана.

4. НИРС И ПРАКТИЧЕСКАЯ ПОДГОТОВКА

НИРС является продолжением и углублением учебного процесса, одним из важных и эффективных средств повышения качества подготовки магистрантов. В последнее время в учебном плане появился самостоятельный тип производственной практики – научно-исследовательская работа. Также в Блок 2 «Практика» учебного плана входят учебная и производственная практики, отличающиеся разнообразием, но подразумевающие явно или косвенно сбор информации научно-исследовательского плана.

К типам учебной практики относятся:

- практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы;
- практика по получению первичных навыков работы с программным обеспечением применительно к области (сфере) профессиональной деятельности.

К типам производственной практики относятся:

- научно-исследовательская работа;
- проектная практика;
- технологическая;
- научно-производственная;
- эксплуатационная.

К типам преддипломной практики относятся:

- преддипломная практика.

Организация проведения практики, предусмотренной основной профессиональной образовательной программой высшего образования направления подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника», осуществляется ВГТУ на основе договоров с организациями, деятельность которых соответствует профессиональным компетенциям, осваиваемым в рамках данной основной профессиональной образовательной программы высшего образования.

Учебные практики обычно проводятся на базе кафедры теплогазоснабжения и нефтегазового дела и в других структурных подразделениях ВГТУ, но могут проводиться и в условиях предприятия.

Производственные практики проводятся на ведущих предприятиях г. Воронежа и соседних областей, обеспечивающих выполнение поставленных целей и задач практик.

Форма промежуточной аттестации по практикам: зачет с оценкой.

Продолжительность всех видов практики, сроки их проведения устанавливаются учебным планом по направлению подготовки 13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника».

Интересуемый нас раздел реализуется, в основном, в виде двух практик:

Практика по получению первичных навыков научно-исследовательской работы относится к обязательной части блока Б2, проводится в начале второго семестра после окончания зимней сессии в течение 4 недель. Общий объем практики составляет 6 з.е. (216 часов).

Цель практики: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Задачи прохождения практики: при освоении дисциплины студент должен усвоить правила формулирования целей и задач научного исследования; принципы выбора и обоснования методики исследования; приемы работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; правила оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов); принципы работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

Формируемые и контролируемые компетенции данной практики: УК-1; ОПК-1; ПК-1.

Научно-исследовательская работа относится к обязательной части блока Б2, проводится во втором/четвертом (для заочного обучения) семестре после окончания летней сессии в течение 4 недель. Общий объем практики 6 з.е. (216 часов).

Цель практики: систематизация, расширение и закрепление профессиональных знаний, формирование у магистрантов навыков ведения самостоятельной научной работы, исследования и экспериментирования.

Задачи прохождения практики: при освоении дисциплины студент должен усвоить правила формулирования целей и задач научного исследования; принципы выбора и обоснования методики исследования; приемы работы с прикладными научными пакетами и редакторскими программами, используемыми при проведении научных исследований и разработок; правила оформления результатов научных исследований (оформление отчёта, написание научных статей, тезисов докладов); принципы работы на экспериментальных установках, приборах и стендах.

Формируемые и контролируемые компетенции данной практики: УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ПК-1; ПК-2.

Расшифровка вышеперечисленных компетенций:

УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.

ОПК-1. Способен формулировать цели и задачи исследования, выявлять приоритеты решения задач, выбирать критерии оценки.

ОПК-2. Способен применять современные методы исследования, оценивать и представлять результаты выполненной работы.

ПК-1. Способен организовывать и проводить научно-исследовательскую работу.

ПК-2. Способен разрабатывать и внедрять мероприятия, направленные на повышение экономичности и эффективности функционирования энергетического, теплотехнического, теплотехнологического оборудования и энергосетей на всех стадиях и этапах выполнения работ.

В процессе прохождения практики студент обязан детально изучить мероприятия, направленные на обеспечение безопасности, с одновременным сбором материала для подготовки соответствующего раздела отчета.

Работа на рабочем месте, где студенты в соответствии с индивидуальными заданиями знакомятся со структурой базового предприятия, используя свои теоретические знания, анализируют условия осуществления конкретных операций технологического процесса, находят и реализуют пути их совершенствования. Для выполнения индивидуального задания следует продолжить изучение литературных источников по теме исследования, обработать и систематизировать записи ранее прочитанных журналов, статей и т. д. Провести тщательную проверку цифрового материала, расчетов и вычислений, оформить их в таблицы, графики, схемы, диаграммы.

Используя различные методы исследований, детально проанализировать собранный материал, результаты наблюдений и выявить пути решения выявленных проблем.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования – магистратура по направлению подготовки 13.04.01 Теплоэнергетика и теплотехника, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 28 февраля 2018 г. № 146.
2. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации". – М.: ООО НПП "Гарант-Сервис – Университет", 2012. – 7 с. / Вступил в силу: 1 сентября 2013 г.
3. Чупрова, Л. В. Научно-исследовательская работа студентов в образовательном процессе вуза / Л. В. Чупрова. – Текст : непосредственный // Теория и практика образования в современном мире : материалы I Междунар. науч. конф. – С-Пб. : Реноме, 2012. – С. 380-383.
4. Алгазина, Н. В., Прудовская О. Ю. Подготовка и защита выпускной квалификационной работы магистра (магистерской диссертации)/ Н. В. Алгазина, О. Ю. Прудовская: учебно-методическое пособие. Омск: Омский государственный институт сервиса, 2015. – 103 с.

НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ РАБОТА МАГИСТРАНТОВ

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ

*к организации научно-исследовательской работы
магистрантов направления подготовки
13.04.01 «Теплоэнергетика и теплотехника»
всех форм обучения*

Составители:

Петрикеева Наталья Александровна,
Тульская Светлана Геннадьевна
Плаксина Елена Владимировна

Издается в авторской редакции

Подписано к изданию 12.04.2023.

Уч.-изд. л. 0,7.

ФГБОУ ВО Воронежский государственный технический университет
394006, г. Воронеж, ул. 20 лет Октября, 84