

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Методические указания

Основы научных исследований и проектирования

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химический инженеринг и цифровые технологии
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026
Реализуется	7 семестре

**Ставрополь
2026 г.**

Введение

Цели преподавания дисциплины «Основы научных исследований и проектирования» является формирование набора системных знаний и представлений о научно- исследовательской и проектных работах у будущего выпускника по специальности 18.03.01 «Химическая технология».

Задачами изучения дисциплины является приобретение студентами теоретических знаний и практических навыков, необходимых будущим специалистам для принятия технически и экономически обоснованных решений при:

- планировании и проведении научных исследований с целью создания новых процессов и модернизации существующих установок переработки нефти и газа;
- проектировании новых технологических схем, выборе параметров технологического режима, расчете и выборе оборудования;
- анализе и оценке альтернативных вариантов технологической схемы и отдельных узлов;

Темы практических работ:

Модельные исследования.

Методы сокращения числа опытов.

Эмпирические методы исследования.

Проверка наличия зависимости между изучаемыми величинами.

Типичные численные методы решения технических задач.

Использование методов теории массового обслуживания.

Общие сведения о мысленном и вычислительном экспериментах.

Методология изобретательской деятельности.

Структура научно-исследовательской работы структурируется по видам работ, относящихся к этапам выполнения исследований:

- Этап 1. Анализ проблемы и выбор направления исследования: - проведение аналитического обзора информационных источников; - исследование объекта; - проведение патентных исследований; - выбор направления исследований, в том числе: разработка возможных направлений исследований; разработка возможных направлений решения отдельных задач исследований; сравнительная оценка эффективности возможных направлений исследований; обоснование выбора оптимального варианта направления исследований; формулирование целей, задач, объекта и предмета исследований; - подведение итогов выполнения этапа НИР; - разработка промежуточного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.

- Этап 2. Теоретические исследования. Теоретические исследования поставленных перед НИР задач: - исследование объекта и предмета НИР; - разработка и анализ теории функционирования объекта НИР; - разработка моделей исследуемого объекта; - преобразование моделей с целью достижения заданных характеристик; - разработка научной документации; - подведение итогов выполнения этапа НИР; - разработка промежуточного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.

- Этап 3. Экспериментальные исследования: - подготовка модельного эксперимента (выбор средств, планирование и пр.); - проведение экспериментов с процессами (изучение функционирования объекта); - исследование технических, функциональных и т.п. характеристик объекта, предусмотренных требованиями задания; - проведение дополнительных исследований; - обработка результатов экспериментов; - подведение итогов выполнения этапа НИР; - разработка промежуточного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.

- Этап 4. Обобщение и оценка результатов исследований: - сопоставление результатов анализа информационных источников и

результатов теоретических и экспериментальных исследований; - оценка эффективности полученных результатов; - разработка рекомендаций по использованию результатов; - разработка заключительного отчета и его защита на заседании комиссии выпускающей кафедры.

Задания по плановой научно-исследовательской работе разрабатываются преподавателями профильной или выпускающей кафедры, осуществляющими руководство выполнением НИР. В план работы могут быть включены следующие мероприятия и формы НИР:

- проведение научно-исследовательских работ в рамках госбюджетной научно-исследовательской работы кафедры (лаборатории) (сбор, анализ научно-теоретического материала, сбор эмпирических данных, интерпретация экспериментальных и эмпирических данных);

- выполнение научно-исследовательских видов деятельности в рамках грантов, осуществляемых на кафедре;

- участие в решении научно-исследовательских работ, выполняемых кафедрой в рамках договоров с образовательными учреждениями, исследовательскими коллективами;

- проведение научно-исследовательских практикумов в проектных и научных учреждениях и организациях, на предприятиях строительной отрасли;

- участие в организации и проведении научных, научно-практических конференций, круглых столовых, дискуссий, диспутов, организуемых кафедрой, факультетом, университетом;

- самостоятельное проведение семинаров, мастер-классов, круглых столов по актуальной проблематике;

- участие в конкурсах научно-исследовательских работ;

- осуществление самостоятельного исследования по актуальной проблеме;

- ведение библиографической работы с привлечением современных информационных и коммуникационных технологий;

- рецензирование научных статей;
- разработка и апробация диагностирующих материалов;
- разработка страниц сайтов факультета, кафедр факультета и пр.

Перечень форм научно-исследовательской работы может быть конкретизирован и дополнен. Руководитель устанавливает обязательный перечень форм научно-исследовательской работы и степень участия во внеучебной научно-исследовательской работе в течение всего периода обучения.

При организации научно-исследовательской работы магистрантов как вида учебной деятельности в основном используются практикоориентированные технологии обучения, развивающие навыки командной работы, межличностной коммуникации, принятия решений, лидерские качества и включающие в себя:

- ситуационно-ориентированные технологии (проведение ситуационных ролевых игр, тренингов и т.п.);
- лично-ориентированные технологии, обеспечивающие индивидуализацию содержания и форм выполняемых работ;
- технологии, основанные на проектном подходе, ориентированном на самостоятельную активно-познавательную практическую деятельность магистрантов;
- деятельностно-ориентированные технологии (от целеполагания до самоанализа процесса и результатов деятельности);
- технологии, основанные на проведении групповых дискуссий;
- технологии, реализуемые с использованием анализа и решения ситуационных задач и т.д.

Для организации научно-исследовательской работы выпускающей кафедрой составляется расписание информационных собраний, индивидуальных и групповых контрольных занятий. Указанные в расписании информационные собрания и контрольные занятия являются

формами промежуточного и итогового контроля научно-исследовательской работы и обязательны для посещения.

Основным механизмом организации НИР является процесс учебной деятельности, содержащий последовательность распределенных во времени и пространстве мероприятий. Действия включают: собственно организационно-учебные (необходимые для выполнения этапов НИР); контролирующие действия, обеспечивающие выполнение контроля; действия по управлению (проведение консультаций, аттестаций и т.д.).

Материально-техническое обеспечение должно содержать современную приборную и инструментальную базу, в том числе предоставляемую научно-производственными организациями в рамках кооперации и интеграции научно-образовательной деятельности.

Основная литература:

1. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Авлукова. - Минск : Вышэйшая школа, 2013. - 219 с. - ISBN 978-985-062316-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235668>.

2. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 276 с. : ил. ; 24. - Гриф: Рек. УМО. - Библиогр.: с. 269. - ISBN 978-5-9775-0422-5.

3. Капустин, В. М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий / В. М. Капустин, М. Г. Рудин, А. М. Кудинов. - М. : Химия,

2012. - 440 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 456-437. - ISBN 978-5-98109-104-9.

4. Алексеев В.П., Основы научных исследований и патентование. Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.П. Алексеев, Д.В. Озёркин. -

Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 172 с. - . Режим доступа: <http://biblioclub.ru>

5. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства. Учебное пособие - СПб.: издательство «Лань», 2012. - 222 с.

Дополнительная литература:

1. Основы современных компьютерных технологий : учеб. пособие для вузов / под ред.

А. Д. Хомоненко. - 2-е изд. - СПб. : КОРОНА-принт, 2002. - 448 с. : ил. - Слов. терм.: с. 437-441. - ISBN 5-7931-0019-9.

2. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов спец. "Информатика и выч. техника" / И.П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им.

Н.Э.Баумана, 2002. - 336с. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с.324. -

ISBN 5-7038-2090-1

3. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - М. : Академкнига, 2008. - 416 с. : ил. - Прил.: с. 410-412. - Библиогр.: с. 413-415. - ISBN 978-5-94628-280-2

4. Воронин, А. И. Основы научных исследований : учеб. пособие (курс лекций) / А. И. Воронин ; Мин-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО Сев.-Кав. гос. техн. ун-т. - Ставрополь : Издательство СевКавГТУ, 2008. - 133 с.

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**Методические указания по организации и проведению самостоятельной
работы по дисциплине**
Основы научных исследований и проектирования

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль)	Химический инженеринг и цифровые технологии
Форма обучения	Очная
Год начала обучения	2026
Реализуется	7 семестре

Ставрополь, 2025

Содержание

Пояснительная записка	3
Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работы студентов	5
Критерии оценки самостоятельной работы студентов	10
Рекомендуемая литература	12

Пояснительная записка

Цель самостоятельной работы студентов:

1. Систематизировать современные процессы интеграции Российского высшего образования в общеевропейскую и мировую образовательную практику; раскрыть сущность проблем организации учебно-воспитательного процесса на современном этапе развития высшего образования; обобщить требования к подготовке студента.

2. Подобрать такой дидактический материал для самостоятельной работы, который бы позволил применить полученные знания на практике и развивать инициативу, активность и творческие способности.

Основными формами работы и контроля являются:

Индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков студентов по дисциплине.

Собеседование - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т. п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Требования к представлению и оформлению результатов самостоятельной работе

Индивидуальное решение репродуктивных, реконструктивных и творческих заданий, позволяющих оценивать и диагностировать уровень обученности, уровень умений и навыков по дисциплине

Для подготовки к выполнению задания следует изучить и проанализировать рекомендованную литературу и на их основании подготовиться к изложению темы.

При проверке задания оцениваются

- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных проблем темы;
- самостоятельность мышления, умение отстаивать свою позицию в ходе последующих дискуссий,
- самостоятельная и выразительная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики задания.

Собеседование - форма учебной деятельности, специальная беседа преподавателя со студентом на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, рассчитанная на выяснение объема знаний по определенному разделу, теме, проблеме и т.п., позволяющая оценить их умение аргументировать собственную точку зрения, предполагающая всестороннее обсуждение какого-либо вопроса, проблемы или сопоставлении информации, идей, мнений, предложений.

Принципиальные отличия заданий базового уровня от повышенного заключаются в большем объеме фактов и событий, в сравнительно-аналитическом характере изложения материала, его теоретической (методологической) составляющей.

Для подготовки к каждой теме следует изучить и законспектировать рекомендованные источники и научную литературу и на их основании подготовиться к указанным в методических материалах вопросам для обсуждения.

При проверке задания, оцениваются:

- активное участие в работе;
- уверенное владение материалом;
- умение четко и логично излагать свои мысли;
- умение творчески подходить к решению основных вопросов темы;
- самостоятельность мышления,
- полное соответствие конспекта установленным требованиям;
- самостоятельная устная речь, полностью раскрывающая суть проблематики собеседования.

проблематики собеседования.

Реферат – раскрытие сущности исследуемой проблемы, включающее обращение к различным точкам зрения на вопрос, а также изложение собственных взглядов на нее.

Структура и содержание реферата

Структура реферата включает в себя следующие элементы:

- титульный лист;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список литературы и источников;
- приложение.

Титульный лист – это информация о выходных данных вашей работы. Он является первой страницей научной работы и заполняется по строго определенным правилам. Титульный лист не нумеруется.

В *оглавлении* текста последовательно излагаются названия пунктов реферата с указанием страницы, с которой начинается каждый пункт. Заголовки оглавления должны точно повторять заголовки в тексте. Сокращать или давать их в другой формулировке, последовательности и соподчиненности по сравнению с заголовками в тексте нельзя. Заголовки одинаковых ступеней

рубрикации необходимо располагать друг под другом. Заголовки каждой последующей ступени смещают на три–пять знаков вправо по отношению к заголовкам предыдущей ступени. Все заголовки начинают с прописной буквы без точки на конце. Последнее слово каждого заголовка соединяют отточием с соответствующим ему номером страницы в правом столбце оглавления.

Введение к работе. Здесь обычно обосновываются актуальность выбранной темы, цель и содержание поставленных задач, формулируются объект и предмет исследования, указывается избранный метод (или методы) исследования.

Содержание глав основной части должно точно соответствовать теме реферата и полностью её раскрывать. Эти главы должны показать умение автора сжато, логично и аргументировано излагать материал. Важно понимать, что каждая глава должна представлять собой законченное произведение. Её следует начинать постановкой рассматриваемой задачи, а завершать четкими, аргументированными выводами. Все приводимые в работе данные обязательно следует сопровождать подстрочной ссылкой на источник, описание которого должно приводиться в соответствии с требованиями библиографических стандартов. Как правило, основная часть реферата состоит из 2–3 глав, которые в случае необходимости разбиваются на параграфы.

Реферат заканчивается заключительной частью, которая так и называется «*заключение*». Этот синтез – последовательное, логически стройное изложение полученных итогов и их соотношение с общей целью и конкретными задачами, поставленными и сформулированными во введении.

После заключения помещается *библиографический список использованной литературы*, куда включаются оригинальные тексты, монографические исследования, научные статьи, учебные пособия и др. Каждый включенный в такой список литературный источник должен иметь отражение в тексте реферата. Если автор реферата делает ссылку на какие-либо заимствованные факты или цитирует работы других авторов, то он должен

обязательно указать в подстрочной ссылке, откуда взяты приведенные материалы. Список литературы должен включать не менее 10 источников.

Объем реферата должен составлять не менее 24 страниц машинописного текста. Объем приложений не ограничивается.

Общие требования к оформлению реферата

Текст реферата должен быть напечатан на одной стороне стандартного листа белой односторонней бумаги формата А4 (210×297 мм) через полтора интервала (размер шрифта – 14) с применением черных чернил с полями вокруг текста. Размер левого поля 30 мм, правого – 10 мм, верхнего – 20 мм, нижнего – 20 мм. При таких полях каждая страница должна содержать приблизительно 1800 знаков (30 строк, по 60 знаков в строке, считая каждый знак препинания и пробел между словами также за печатный знак).

Текст перепечатывается в строго последовательном порядке. Не допускаются разного рода текстовые вставки и дополнения, помещаемые на отдельных страницах или на оборотной стороне листа, и переносы кусков текста в другие места. Все сноски и подстрочные примечания перепечатываются (через один интервал) на той странице, к которой они относятся. Все страницы нумеруются, начиная с титульного листа. Цифру, обозначающую порядковый номер страницы, ставят в правом углу верхнего поля листа (на первой и второй странице цифру, обозначающую порядковый номер, не ставят).

Приложение для рефератов являются желательным, но необязательным элементом. В приложение обычно входят различные таблицы, графики, схемы, рисунки и т.п. Приложения помещают после списка использованных библиографических источников в порядке их упоминания в тексте. Каждое приложение следует начинать с нового листа. Приложение не входит в параметры минимального объема работы.

Основная литература:

1. Авлукова, Ю. Ф. Основы автоматизированного проектирования [Электронный ресурс] / Ю.Ф. Авлукова. - Минск : Высшая школа, 2013. - 219 с. - ISBN 978-985-062316-4. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=235668>.
2. Большаков, В. П. Инженерная и компьютерная графика : учеб. пособие для вузов / В.П. Большаков, В.Т. Тозик, А.В. Чагина. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2014. - 276 с. : ил. ; 24. - Гриф: Рек. УМО. - Библиогр.: с. 269. - ISBN 978-5-9775-0422-5.
3. Капустин, В. М. Основы проектирования нефтеперерабатывающих и нефтехимических предприятий / В. М. Капустин, М. Г. Рудин, А. М. Кудинов. - М. : Химия, 2012. - 440 с. : ил. - (Учебники и учебные пособия для студентов высших учебных заведений). - Библиогр.: с. 456-437. - ISBN 978-5-98109-104-9.
4. Алексеев В.П., Основы научных исследований и патентоведение. Учебное пособие [Электронный ресурс] / В.П. Алексеев, Д.В. Озёркин. - Томск: Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. - 172 с. - . Режим доступа:<http://biblioclub.ru>
5. Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства. Учебное пособие - СПб.: издательство «Лань», 2012. - 222 с.

Дополнительная литература:

6. Основы современных компьютерных технологий : учеб. пособие для вузов / под ред. А. Д. Хомоненко. - 2-е изд. - СПб. : КОРОНА-принт, 2002. - 448 с. : ил. - Слов. терм.: с. 437-441. - ISBN 5-7931-0019-9.
7. Норенков, И. П. Основы автоматизированного проектирования : учебник для вузов спец. "Информатика и выч. техника" / И.П. Норенков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2002. - 336с. - (Информатика в техническом университете). - Библиогр.: с.324. - ISBN 5-7038-2090-1
8. Гартман, Т. Н. Основы компьютерного моделирования химико-технологических процессов : учеб. пособие / Т. Н. Гартман, Д. В. Клушин. - М. :

Академкнига, 2008. - 416 с. : ил. - Прил.: с. 410-412. - Библиогр.: с. 413-415. - ISBN 978-5-94628-280-2

9. Воронин, А. И. Основы научных исследований : учеб. пособие (курс лекций) / А. И. Воронин ; Мин-во образования и науки Рос. Федерации, ГОУ ВПО Сев.-Кав. гос. техн. ун-т. - Ставрополь : Издательство СевКавГТУ, 2008. - 133 с.