

**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 грантовой (проектной) деятельности в области химических наук

Направление подготовки 04.04.01 Химия
Направленность (профиль)
Химия современных материалов и технологий

Ставрополь, 2026 г.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие	5
1. ПОНЯТИЕ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ	6
1.1. Задачи проектного обучения	7
1.2. Классификация проектов	8
1.3. Участники проектного обучения и их функции	10
2. ЭТАПЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ	13
3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТА	23
3.1. Структура отчета по проекту	23
3.1.1. Титульный лист	23
3.1.2. Реферат	24
3.1.3. Содержание	24
3.1.4. Введение	25
3.1.5. Основная часть	25
3.1.6. Заключение	29
3.1.7. Список использованных источников	29
3.1.8. Приложения	30
3.1.9. Общие рекомендации	30
3.2. Требования к оформлению отчета	31
3.2.1. Оформление рисунков	32
3.2.2. Оформление таблиц	33
3.2.3. Оформление формул и уравнений	33
3.2.4. Ссылки на использованные источники	34
3.2.5. Приложения	35
3.3. Презентация результатов работы	36
3.3.1. Требования к оформлению слайдов	36
3.3.2. Структура доклада	38
3.3.3. Основная часть	39

3.3.4. Заключение	42
4. ИНСТРУКЦИЯ ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕРВИСА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД И ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРОЕКТАМ.....	43
4.1. Начало работы с сервисом	43
4.2. Раздел «О проекте»	45
4.3. Раздел «Задачи».....	45
4.4. Раздел «Команда»	45
4.5. Раздел «Лента событий»	45
4.6. Раздел «Документы».....	51
4.7. Раздел «Календарь»	51
4.8. Раздел «Обсуждение»	51
4.9. Раздел «Результаты и оценки»	51
Библиографический список	86

1. ПОНЯТИЕ ПРОЕКТНОГО ОБУЧЕНИЯ

Студенческий проект (далее – проект) – командная деятельность студентов от постановки задачи до оценки полученного результата, направленная на достижение поставленной цели (создание уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов – временных, финансовых, человеческих, информационных), обеспечивающая формирование и развитие компетенций студентов в рамках осваиваемых образовательных программ (ОП).

Проектное обучение, в отличие от классической формы обучения, подразумевает достижение двух типов результатов:

- *образовательный результат* – набор компетенций (из набора профессиональных и универсальных), сформированных у студента в ходе реализации проекта;

- *продуктовый результат* – созданная материальная или нематериальная ценность проекта в виде новых знаний, технологий, способов организации.

Список требований, выдвигаемых к студенческому проекту:

1. *Проектирование от проблемы / значимости / востребованности / актуальности* – наличие проблемы, которую решает проект; соответствие существующим вызовам; наличие заказа на результат проекта, потенциального пользователя; нехватка чего-либо необходимого и т. д.

2. *Реализация полного жизненного цикла проекта* – от замысла до эксплуатации и утилизации, от гипотезы до употребления полученного знания.

3. *Актуальность проекта* – степень его важности в данный

момент и в данной ситуации для решения определенной проблемы, задачи или вопроса.

4. *Оригинальность решения* – поиск уникальности данного проекта. Ответ на вопрос, почему эта работа является новым проектом, а не повторением пройденного по алгоритму или лабораторной работой. Объяснение, что нового порождается проектом (новое знание, продукт и т. п.).

5. *Включенность в профессиональное сообщество*: уровень получаемого результата проекта должен соответствовать реальным требованиям со стороны профессионального сообщества. Важно, чтобы требования профессионального сообщества учитывались как на этапе реализации проектов, так и на этапе оценки результата.

6. *Требования к процессу достижения результата проектов*:

– самостоятельность – насколько команда самостоятельна в реализации проекта – от задумки до эксплуатации, прежде всего в принятии решений;

– учет ограниченности ресурсов – временных, финансовых и др.;

– осознанность в выборе организационных решений: индивидуальность/ командность, распределение ролей, выявление преград и пути их преодоления.

7. *Результат проектной работы* – должен быть выделен, осмыслен и обсужден участниками.

Основные этапы прохождения проекта представлены на рис. 1.

Выделение проблемы, работа с заказом	Постановка целей, гипотезы Задачи, планирование	Реализация продукта	Оформление и пред- ставление результатов	Рефлексия образова- тельных результатов
---	--	------------------------	---	--



Рис. 1. Цикл жизни проекта

1.1. Задачи проектного обучения

К задачам проектного обучения относят:

- реализацию практико-ориентированной профессиональной подготовки на основе активизации деятельностного подхода к формированию результатов обучения;
- повышение мотивированности и вовлеченности студентов в процесс освоения выбранных ими компетенций;
- выявление талантливых студентов, которые способны осваивать образовательную программу высшего образования более быстро и углубленно, активно конструировать знания для развития универсальных и профессиональных навыков;
- вовлечение работодателей, профессиональных и локальных сообществ в образовательный процесс, интеграцию образования и промышленности, привлечение новых компетенций и ресурсов из реального сектора экономики.

1.2. Классификация проектов

Проекты подразделяются на несколько видов.

По типу проводимых работ проекты бывают:

- *исследовательские* – полностью подчинены логике исследования и имеют структуру, совпадающую со структурой научного исследования. Требуют хорошо продуманных целей, выдвижения гипотезы с последующей ее проверкой, продуманных методов исследования, экспериментальных и опытных работ, методов обработки результатов. Исследовательские проекты позволяют углубить знания студентов по изучаемым дисциплинам, полученные ими в ходе теоретических и практических занятий, привить им навыки самостоятельного изучения материала, а также обучить студентов подбору, изучению и обобщению данных, умению фор-

мулировать собственные теоретические представления;

– *прикладные (практико-ориентированные)* – направлены на практическое применение полученных и освоение новых компетенций в процессе непосредственного накопления практического опыта, разработку новых путей и/или направлений решения выявленной проблемы. При этом предложенные разработки должны основываться на доказательной базе, полученной путем эмпирических исследований, расчетов, экспериментов и т. п. Результат проектной деятельности оформляется в виде конкретного продукта, содержащего практические, аналитические, методические и другие разработки студента.

Исследовательские проекты подразделяются *по уровню сложности*:

– на тип «А» – учебные проекты, ориентированные на получение компетенций на стандартном уровне (соответствующем ФГОС), в которых присутствуют элементы самостоятельного научного исследования; не имеющие ограничений по количеству участников команды, работающих над решением типовых задач с применением общеизвестных и общедоступных методов и инструментов, и не несущие в результатах новых решений;

– тип «В» – проекты, направленные на решение задач профессиональной деятельности, сформулированных представителями научной среды и предполагающих воспроизведение известных и получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области. Выполнение проекта предполагает увеличение объема знаний студента для более глубокого понимания изучаемого предмета и обеспечивается применением известных методов и инструментов;

– тип «С» – проекты, направленные на решение задач профессиональной деятельности, сформулированных представителями научной среды и имеющих научную значимость, предполагающих расширение теоретических знаний, получение новых научных данных о процессах, явлениях, закономерностях, существующих в исследуемой области; на проверку научных гипотез, генерацию новых идей. Выполнение проекта обеспечивается применением современных высокотехнологичных методов и инструментов. Главным результатом будет являться полученный уникальный интеллектуаль-

ный, творческий продукт. Обязательным условием является производство новых знаний.

Прикладные проекты подразделяются:

- на тип «А» – учебные проекты, ориентированные на получение компетенций на стандартном уровне (соответствующем ФГОС), не имеющие ограничений по количеству участников команды, работающих над решением типовых задач с применением общеизвестных и общедоступных методов и инструментов, и не несущие в результатах новых решений;

- тип «В» – проекты, направленные на решение задач профессиональной деятельности, сформулированных представителями бизнеса либо научной среды, и имеющие практическую значимость и применение. Выполнение проектов обеспечивается применением известных методов и инструментов, при этом полученный результат уникален;

- тип «С» – проекты, направленные на решение задач профессиональной деятельности, сформулированных представителями бизнеса либо научной среды, и имеющие практическую значимость и применение. Выполнение проекта обеспечивается применением инновационных методов и инструментов, при этом полученный результат уникален и имеет высокий потенциал коммерциализации.

1.3. Участники проектного обучения и их функции

Ролевая (организационная) структура управления проектами может в значительной степени различаться в зависимости от их специфики, но в каждом проекте должны быть определены следующие роли:

- *заказчик проекта* – физическое или юридическое лицо, которое является владельцем результата проекта;

- *куратор проекта* – лицо, ответственное за обеспечение проекта ресурсами и осуществляющее административную, финансовую и иную поддержку проекта;

- *команда проекта* – совокупность лиц, групп и организаций, объединенных во временную организационную структуру для вы-

полнения работ проекта.

Состав участников проекта может варьироваться, но за каждым участником проекта закреплены определенные функции:

1. *Заказчик проекта* – определяет требования к проекту:

- подает заявку на проект;
- запрашивает информацию о ходе проекта;
- утверждает изменения в проекте;
- оказывает различные виды поддержки выполнения проекта;
- оценивает результаты проекта.

2. *Руководитель образовательной программы:*

- формирует актуальный портфель проектов для выбора студентами;
- выбирает проекты, обеспечивающие выработку компетенций у студентов, получение результатов обучения, требуемых в рамках реализуемой образовательной программы;
- по каждому из реализуемых проектов распределяет обязательные роли проектного обучения: Заказчик, Куратор, Руководитель студенческого проекта, Эксперт-консультант (при необходимости);
- организует и реализует выполнение проектного обучения в соответствии с установленными требованиями и нормативной документацией.

3. *Куратор* – ключевой руководитель проекта, обеспечивает возможность его существования:

- ориентируется в профессиональной области и координирует работу команды, нацелен на доведение проекта до завершения;
- проводит сбор информации о характеристиках продуктового результата проекта от заказчика;
- утверждает список задач для получения продуктового результата проекта;
- утверждает список задач на итерацию, сформированный командой проекта;
- совместно с командой проекта устанавливает длительность отчетного периода (итерации);
- организует планирование и обзор итерации;
- обеспечивает команду проекта необходимыми ресурсами для успешной реализации проекта;

- обеспечивает достижение результата проекта в отведенное время, соответствующего параметрам проекта.

4. *Руководитель студенческого проекта (студент):*

- организует работу команды проекта;
- своевременно организует и проводит встречи команды проекта;
- контролирует соблюдение плана-графика проекта;
- оформляет и хранит в установленном формате документацию по проекту.

5. *Команда проекта (участники проекта – студенты):*

- обеспечивает реализацию проекта в установленные сроки;
- совместно с куратором устанавливает длительность отчетного периода (итерации);
- распределяет задачи по исполнителям;
- обеспечивает получение результата проекта.

6. *Администратор (студент):*

- ведет документацию по проекту;
- готовит необходимую отчетность по проекту.

2. ЭТАПЫ ПРОЕКТНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Выделяют следующие основные этапы проектной деятельности:

1. Инициирование.
2. Анализ современного состояния (работа со специальной литературой).
3. Выдвижение рабочей гипотезы.
4. Постановка экспериментов.
5. Анализ и оценка полученных результатов.

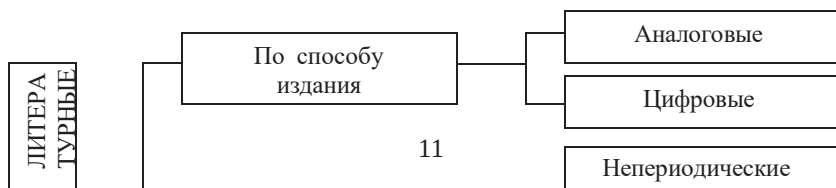
Инициирование проектной деятельности заключается в выбо- ре направления и темы проекта на основании анализа проблема- тики и потребностей потенциальных ключевых заказчиков (стэйк- холдеров). Проблема – это совокупность сложных теоретических и практических задач, решение которых в настоящий момент яв- ляется стратегически важным для заказчика. Тема проекта (науч- ного исследования) является составной частью проблемы.

Для анализа проблематики деятельности заказчика полезно ответить на ряд вопросов:

1. Какова сфера деятельности потенциального заказчика?
2. Каковы основные характеристики выпускаемых продуктов/ услуг?
3. Каковы миссия и структура компании заказчика?
4. Кто и почему является их конкурентом?

Ответы на эти вопросы позволяют определить конечный резуль- тат проекта, а следовательно, четко описать проблему, сформули- ровать цель и задачи проекта. Цель проекта должна кратко описы- вать то, как изменится ситуация в результате успешной реализа- ции проекта. Достижение поставленной цели требует решения ряда задач. Задачи следует формулировать в виде описания дета- лизированных характеристик/ функций результата/продукта с уче- том приоритетности выполнения и проектной логики.

Первым этапом выполнения проекта являются *анализ и систе- матизация современных достижений в выбранной области* – работа со специальной (научной) литературой. Классификация литературных источников по основным принципам приведена на рис. 2.



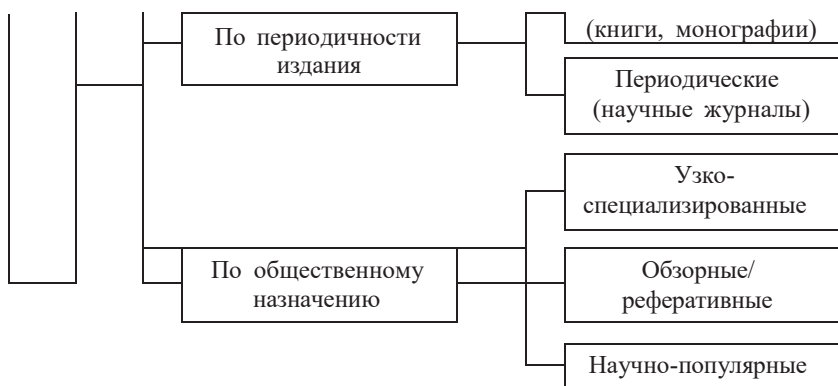


Рис. 2. Классификация литературных источников

При чтении научной литературы необходимо следовать определенной системе, а именно:

1) ряд изучаемых вопросов должен контролироваться по возможности полностью (в первую очередь следует просматривать все узкоспециальные журналы, имеющие прямое отношение к теме проекта);

2) некоторый, более широкий круг проблем должен только регистрироваться по литературным источникам без детального ознакомления (общие журналы по проблеме);

3) о более ранних проблемах судят по обзорам или просматривая монографии (обзорные журналы по соответствующим отраслям знания);

4) для усвоения еще более ранних идей обращаются к рекламной и научно-популярной литературе (реферативные издания и новые книжные поступления).

В случае необходимости популярная и обзорная литература может явиться исходным пунктом для серьезной проработки вопроса.

Выделяют четыре основных этапа в работе с литературой:

- 1) отыскание в потоке информации необходимых источников;
- 2) непосредственная работа с источником;
- 3) выделение нужных сведений;
- 4) структурирование и хранение.

Традиционный способ поиска – работа с библиотечными

каталогами. Основных структур каталога, т. е. способов группировки в нем материала, три.

В *алфавитном каталоге* материал располагается в алфавитном порядке по фамилиям авторов и названиям издающих учреждений (коллективный автор), а также по заглавиям документов. С помощью алфавитного каталога определяются наличие нужного документа в библиотеке и его шифр (индекс).

В *систематическом каталоге* описания документов группируются в соответствии с отраслями знания, с которыми связано их содержание. Внутри отраслевого отдела идет группировка по классам, затем по подклассам и т. д. Структура каталога определяется принятой библиотечно-библиографической классификацией. Для облегчения работы к систематическому каталогу обычно составляется «ключ» – алфавитно-предметный указатель.

В нем в алфавитном порядке приводятся все рубрики систематического каталога. В *предметном каталоге*, как и в систематическом, расположение материала определяется содержанием документов. Однако если в систематическом каталоге записи ведутся по отраслям знания (науки), то в предметном документы приводятся в соответствии с алфавитным расположением вопросов (предметов). При этом под одним и тем же заголовком собираются документы, относящиеся к различным отраслям знания.

Следует отметить также каталог продолжающихся изданий, который содержит названия периодических журналов, сборников работ, библиографической информации и каталог изданий на иностранных языках. Таким образом, при поиске и хранении информации рекомендуется выполнить следующие операции:

- 1) определить предмет поиска (ключевые слова, химические формулы, «лидеров» в данной области);
- 2) составить карту поиска (конкретизировать, уточнить все ас-

пекты предмета поиска);

3) задать глубину поиска;

4) выбрать источники информации;

5) провести поиск информации;

6) организовать отбор и хранение найденной информации.

Между полученной и осмысленной информацией существует большое различие. Поскольку поиск сопряжен с большими затратами труда, не следует экономить время на осмысление тех дополнительных сведений, которые в настоящий момент в вашей работе не нужны, но уже попали в зону вашего внимания. Важно сохранить не только саму информацию, но и отношение к ней, т. е. мысли, возникшие при первом соприкосновении с новыми фактами. В настоящее время существует достаточное количество бесплатных электронных сервисов – личных электронных библиотек, обеспечивающих многоуровневое структурирование и надежное хранение найденной информации (Zotero, Mendeley и др.).

Довольно быстро обнаруживается, что основная масса публикаций по конкретному вопросу сосредоточена в малом числе журналов. Именно за ними необходимо следить пристально. Также можно определить группу журналов, где статьи по интересующему вас вопросу появляются периодически. Небольшая часть публикаций остается разбросанной по массе смежных и даже случайных журналов. Выявить публикуемые в них интересные для вас работы помогут реферативные журналы.

На практике всегда возникает вопрос о необходимой глубине поиска, т. е. о том, за сколько лет целесообразно его проводить. Строгих рекомендаций здесь нет. Однако существует некий средний «срок жизни» публикаций. Он определяется как среднее число лет, в течение которых идут ссылки на документы в определенной

области знания. После этого периода материал либо

устаревают, либо входит в справочники, монографии, обзоры и последующие публикации. Для оценки среднего срока жизни публикации можно воспользоваться так называемым полупериодом ее жизни. Этим термином определяют время, в течение которого была опубликована половина используемой (цитируемой) в данный момент литературы для соответствующей области знания. Считается, что для публикаций по физике это примерно 4,6 года, по математике – 10,5, по химии – 8,1.

Таким образом, анализ современного состояния вопроса является одним из первых и важных шагов к *выдвижению рабочей гипотезы*. Гипотеза – это предположение, еще не доказанное и не опровергнутое опытом. Гипотеза является важнейшим элементом научного исследования. Она определяет главное направление проектной работы, является основным методологическим инструментом, организующим весь процесс исследования. Без формулировки гипотезы проект с большой вероятностью будет неполным и нецеленаправленным. Гипотеза должна содержать предположение, быть проверяемой и логически непротиворечивой. В рамках последующей работы исходная гипотеза (одна или несколько) может быть подтверждена, опровергнута или изменена.

Следующим этапом является *планирование* структуры проекта, формирование команды участников, распределение ролей и ответственности, определение сроков реализации и рисков.

Структура исследовательского проекта подчиняется логике научно-исследовательской деятельности и включает в себя несколько этапов (итераций). Помимо анализа проблематики заказчика проект включает выдвижение рабочей гипотезы на основе результатов работы со специальной литературой, ¹⁵ планирование и постановку экспериментов, анализ полученных результатов. К спе-

цифичным структурным элементам прикладных проектов можно отнести разработку алгоритмов/методов/технологий получения продукта, подготовку проектно-сметной документации.

Команда проекта состоит из обучающихся и включает в себя роли руководителя и ключевых исполнителей. Руководитель осуществляет контроль за ходом выполнения проекта, взаимодействие с куратором и коммуникацию внутри команды проекта. Распределение задач в команде может быть выражено в виде матрицы ответственности (пример – рис. 3):

Таблица 1 – Матрица ответственности проекта

Вид работ	Руководитель	Исполнитель 1	Исполнитель 2	Исполнитель 3
Задача 1	+		+	
Задача 2	+	+		+
Задача 3	+	+		+
Задача 4	+		+	

Рис. 3. Пример представления данных

Далее следует проверка рабочей гипотезы посредством *по- становки научного эксперимента*. Эксперимент представляет со- бой научно поставленный опыт или наблюдение явления в точно учитываемых условиях, позволяющих следить за его ходом, управ- лять им, воссоздавать его каждый раз при повторении этих усло- вий. От обычного, обыденного, пассивного наблюдения экспери- мент отличается активным воздействием исследователя на изу- чаемое явление. Основной целью эксперимента являются проверка теоретических положений (подтверждение рабочей гипотезы), а так- же более широкое и глубокое изучение темы научного исследования. В общем случае выделяют следующие этапы проведения экспе-

риментального исследования:

1. Планирование эксперимента. На этом этапе определяется перечень исследований, которые нужно провести для проверки рабочей гипотезы.

2. Выбор средств измерений. Для проведения экспериментов могут быть использованы как стандартные методы/средства с регламентированными характеристиками, так и специально изготовленные для решения задач научного исследования.

3. Проведение экспериментов.

В методике эксперимента подробно проектируют процесс проведения эксперимента:

- составляют последовательность проведения операций наблюдений и измерений;
- описывают каждую операцию с учетом выбранных средств;
- контролируют качество операций, чтобы при минимальном количестве измерений обеспечить повышенную надежность и заданную точность;
- разрабатывают форму журнала для записи результатов наблюдений и измерений;
- выбирают методы обработки и анализа экспериментальных данных, включая математические.

Различают эксперименты естественные и искусственные. Естественные эксперименты проводятся при изучении социальных явлений (социальный эксперимент) в обстановке, например, производства, быта и т. п. Искусственные эксперименты широко применяются во многих естественно-научных исследованиях. В этом случае изучают явления, изолированные до требуемой степени, чтобы оценить их в количественном и качественном отношении.

Иногда возникает необходимость провести поисковые экспериментальные исследования. Они необходимы в том случае, если затруднительно классифицировать все факторы, влияющие на изучаемое явление вследствие отсутствия достаточных предварительных¹⁷ данных. На основе предварительного эксперимента строится программа

исследований в полном объеме.

Экспериментальные исследования бывают лабораторные и про- изводственные. Лабораторные опыты проводят с применением типовых приборов, специальных моделирующих установок, стен- дов, оборудования и т. д. Эти исследования позволяют наиболее полно и доброкачественно, с требуемой повторяемостью изучать влияние одних характеристик при варьировании других. Лабора- торные опыты в случае достаточно полного научного обоснования эксперимента (математическое планирование) позволяют полу- чить хорошую научную информацию с минимальными затратами. Однако такие эксперименты не всегда полностью моделируют

реальный ход изучаемого процесса, поэтому возникает потребность в *проведении производственного эксперимента*. Производствен- ные экспериментальные исследования имеют целью изучить про- цесс в реальных условиях с учетом воздействия различных слу- чайных факторов производственной среды. Пассивные производ- ственные эксперименты заключаются в сборе данных и анализе случайных отклонений от заданных параметров процесса. В актив- ных экспериментах изменения параметров процесса заранее пла- нируют и задают.

Полученные в ходе экспериментов результаты далее подверга- ются тщательному *анализу и систематизации*. При анализе резуль- татов эксперимента возможны три варианта:

1. Теоретически получена аналитическая зависимость, кото- рая однозначно определяет исследуемый процесс. Например,

$$y = 6^{5x}.$$

В этом случае объем эксперимента для подтверждения дан- ной зависимости минимален, поскольку функции однозначно оп- ределяются экспериментальными данными.

2. Теоретическим путем устано- влен лишь характер зависи- мости. Например,

$$y = ae^{-kx}.$$

В этом случае задано семейство кривых. Экспериментальным путем необходимо определить a и k . При этом объем эксперимен- та возрастает.

3. Теоретически не удалось получить каких-либо зависимостей. Разработаны лишь предположения о качественных закономерностях процесса. Во многих случаях целесообразен поисковый эксперимент. Объем экспериментальных работ резко возрастает. Здесь уместен метод математического планирования эксперимента.

При проведении эксперимента многократно определяют некоторую величину x , значения которой могут быть разными вследствие случайных отклонений в условиях эксперимента. Поэтому значения величины x называют случайными. Множество измерений одной случайной величины называют генеральной совокупностью. На практике проводится конечное число измерений случайной величины, результаты этих измерений называют выборкой генеральной совокупности. Генеральную совокупность характеризуют математическим ожиданием (средним) – точным значением измеряемого параметра, не искаженным случайными ошибками. Вычисляют по формуле

$$m = \sum_{n} \frac{x_i}{n}.$$

Чтобы оценить вероятность попадания случайной величины внутрь данного интервала, начало координат переносят в точку математического ожидания и далее используют «правило трех сигм». Единицей измерения интервала является сигма или средне- квадратическое отклонение:

$$\sigma = s^2 = \sum (x_i - m)^2 / n.$$

С точностью до долей процента случайная величина X может находиться в пределах

$$(m - 3\sigma) \leq \overset{19}{X} \leq (m + 3\sigma).$$

Использование общепринятых статистических критериев и методов допустимо только в случае так называемого нормального распределения.

Вероятность того, что данный замер x_1 окажется внутри заданного интервала, называется доверительной вероятностью P .

$$(m - 1\sigma) \leq x \leq (m + 1\sigma), P = 0.68,$$

$$(m - 3\sigma) \leq x \leq (m + 3\sigma), P = 0.95,$$

$$(m - 3\sigma) \leq x \leq (m + 3\sigma), P = 0.99.$$

Уровень значимости $\alpha = 1 - P$: т. е. какова вероятность совершить ошибку, предполагая, что данный замер попадет внутрь заданного интервала.

Уровень надежности (95 %) – это доверительный интервал среднего. Для нормального распределения коэффициент доверия $t = 1.96$ при уровне надежности 95 %. Для малых выборок (менее

25–30 опытов, т. е. замеров величины x или определения величины y) коэффициент доверия определяется по критерию Стьюдента или решается обратная задача, т. е. определяется минимальное число опытов.

Самая простая зависимость между x и y , полученная в эксперименте, – линейная. Вследствие случайных отклонений экспериментально полученных величин одному значению x могут соответствовать различные значения y . Степень зависимости случайных величин x , y характеризуется коэффициентом корреляции (в данном случае парной корреляции). Коэффициент корреляции характеризует различие между зависимостями $y = f(x)$ и $x = f(y)$ и численно равен косинусу угла, который образуют эти функции. Если линейная связь между x и y отсутствует, то угол $\alpha = 90^\circ$, а соответственно $\cos \alpha = 0$.

Проверку значимости коэффициента корреляции проводят либо по таблицам критических значений

коэффициентов парной корреляции, либо по критерию Стьюдента. Для проверки по критерию Стьюдента рассчитывают его экспериментальное значение и сравнивают с соответственным табличным. При $t_{\text{эксп}} > t_{\text{табл}}$ коэффициент корреляции статистически значим, следовательно, зависимость между рассматриваемыми переменными имеется.

Если для описания массива экспериментальных данных нет рабочей гипотезы, то массив описывают статистически, так называемым уравнением регрессии. В общем случае уравнение регрессии – полином, в простейшем – уравнение прямой линии. По массиву экспериментальных данных в выбранной форме уравнения регрессии определяют коэффициенты (коэффициенты регрессии) и подбирают их таким образом, чтобы разброс экспериментальных данных относительно линии регрессии был минимальным. Используют метод наименьших квадратов, т. е. минимальная сумма квадратов отклонений экспериментальных значений от рассчитанных по уравнению регрессии.

Достоверность уравнения регрессии оценивают по величине коэффициента детерминации, который показывает, какую долю экспериментальных данных удалось описать уравнением регрессии.

3. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПРОЕКТА

Результаты работы по проекту должны быть оформлены в виде отчета. Исполнители проекта презентуют результаты своей работы руководителю и/или заказчику проекта в виде устного доклада, сопровождающегося демонстрационным материалом.

Требования к структуре отчета, его оформлению*, а также требования к составлению презентации приведены ниже.

3.1. Структура отчета по проекту

Структурными элементами работы являются:

- *титульный лист*;
- *реферат*;
- *содержание*;
- *введение*;
- *основная часть*;
- *заключение*;
- *список использованных источников*;
- приложения.

Структурные элементы, которые обязательно должны быть включены в работу, выделены курсивом. Приложения включают в работу по усмотрению исполнителей. Они используются в качестве дополнительной информации.

3.1.1. Титульный лист

Титульный лист является первой страницей отчета по проекту и служит источником информации, необходимой для обработки и поиска работы в информационной среде.

* См.: ГОСТ 7.32-2017 СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

Титульный лист должен содержать наименование министерства, в систему которого входит организация-исполнитель, т. е. университет, наименование (полное или сокращенное) университета. Также на титульном листе указывают:

- вид документа (отчет по проекту);
- наименование проекта;
- должность, ученую степень, ученое звание, подпись, инициалы и фамилию руководителя проекта;
- подпись, инициалы и фамилии исполнителей проекта;
- место и год составления отчета.

Пример оформления титульного листа представлен в приложении.

3.1.2. Реферат

Реферат содержит сведения об общем объеме работы, количестве иллюстраций, таблиц, использованных источников, приложений, перечень ключевых слов и сам текст реферата.

Перечень ключевых слов должен включать от 5 до 15 слов или словосочетаний из текста работы, которые в наибольшей мере характеризуют его содержание и обеспечивают возможность информационного поиска.

В тексте реферата следует отразить объект исследования, цель и задачи проекта, методы или методологию проведения работы, полученные результаты в ходе выполнения проектной работы, область применения этих результатов и предположения о возможном развитии объекта исследования и его внедрении, экономическую эффективность или значимости работы.

Если работа не содержит сведений по какой-либо из перечисленных структурных частей реферата, то в тексте реферата она опускается.

Оптимальный объем текста реферата – 850 печатных

знаков, но не более одной страницы А4.

3.1.3. Содержание

Содержание включает введение, наименование (заголовки) всех разделов и подразделов основной части работы, заключение,

список использованных источников и наименования приложений с указанием номеров страниц, с которых начинаются эти элементы в работе.

Пример содержания:

Содержание

Введение	4
1. Теоретическая часть	6
2. Экспериментальная часть	10
Заключение.....	15
Список использованных источников.....	16
Приложения.....	18

3.1.4. Введение

Во введении даются общие сведения, позволяющие оценить суть проведенной работы. Обосновываются актуальность и новизна выбранной темы проекта, его цели, задачи, объект и предмет исследования. Введение должно содержать оценку современного состояния решаемой научной, научно-технической задачи, обоснование необходимости проведения исследований, сведения о планируемом научном, научно-техническом уровне разработки.

Цель проектной работы должна быть напрямую связана с темой проекта.

Необходимость достижения поставленной цели обуславливает выбор задач исследования, которые определяют содержание отчета по проекту. Как правило,

формулировки задач осуществляются в редакции: «изучить», «проанализировать», «определить» и т. д.

Объем введения отчета по проектной работе может составлять 1–2 страницы.

3.1.5. Основная часть

В основной части работы приводят данные, отражающие суть проделанной работы, описывается объект исследования, представляются используемые методы исследования и основные результаты выполненной работы.

В основной части работы необходимо отразить обоснование выбранного направления исследования, методы решения задач и их сравнительную оценку, описание выбранной общей методики проведения научно-исследовательской или научно-технической работы.

Основная часть отчета может содержать две главы и более. Количество глав выбирается исполнителями проектной работы самостоятельно, исходя из объема собранного материала и логической структуры. Название главы не должно повторять название темы работы.

Содержание основной части должно соответствовать выбранной теме. В основной части необходимо емко и полно раскрыть теоретический материал по теме работы, представить полученные данные и расчеты искомых величин графически и/или в виде таблицы, а также оценить результат работы.

В *первой главе* отчета на основании проделанного обзора литературы по теме исследования за последние 10 лет описывается *теоретический материал*, на основании которого были выбраны способы решения поставленных задач. В теоретической части необходимо описать объект исследования, существующие в литературе способы

изучения объекта, их преимущества и недостатки. В выводе по первой главе обосновать выбор способа решения поставленной проблемы, описать его преимущества. В теоретической части могут быть раскрыты основные термины и определения.

По объему теоретическая часть, как правило, занимает 1/3 всего объема отчета по проектной работе.

Во *второй главе* описывается *экспериментальная часть* работы. В экспериментальной части необходимо отразить обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, используемые методы исследования, в том числе описываются условия проведения анализа, реактивы и оборудование, методы расчета и обработки полученных результатов, принципы действия разрабатываемых объектов, их характеристики.

Для наглядности полученные данные могут быть представлены в виде графиков, таблиц, схем, рисунков.

Для данных, вычисляемых по формулам, должны быть представлены формулы расчета.

На рис. 4 и 5 показано, как можно представить результаты анализа графически и в табличной форме.

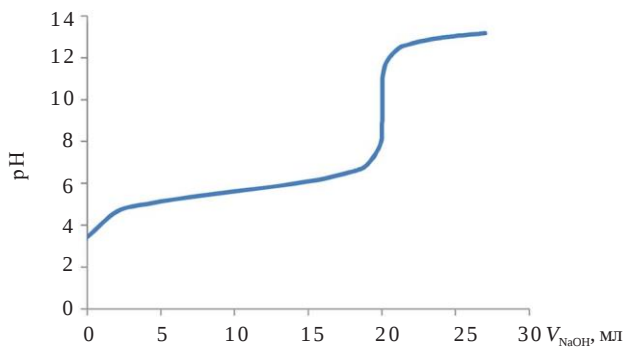


Рисунок 5 – Кривая титрования янтарной кислоты гидроксидом натрия

Рис. 4. Пример графического представления результатов анализа

Таблица 8 – Результаты титрования раствора аскорбиновой кислоты NaOH ($C_{\text{NaOH}} = 0.01$ моль/дм³)

Номер опыта	Объем исследуемого раствора АК, мл	Объем NaOH, мл	Масса АК в растворе, г
1	20.0	22.1	1.7127
2	20.0	22.0	1.7105
3	20.0	22.2	1.7204
4	20.0	22.1	1.7127

Рис. 5. Пример табличного представления результатов анализа

Пример представления формул, на основании которых получены расчетные значения:

$$S_r = S \cdot 100 \% / \bar{m}.$$

(1)

Важно! По данным, полученным экспериментально, проводят статистическую обработку результатов. Вычисляют среднее значение по формуле (2), стандартное отклонение (3), относительное стандартное отклонение (5), доверительный интервал (6):

$$\bar{m} = \frac{\sum_{i=1}^n m_i}{n}, \quad (2)$$

где $\bar{m}$ – среднее значение определяемой величины, ед. изм.;

m_i – i -е значение случайной величины, ед. изм.;

n – число измерений.

Относительное стандартное отклонение при доверительной вероятности $P = 0.95$ (%) рассчитывается по формуле (3):

$$S_r = S \cdot 100 \% / \bar{m}, \quad (3)$$

где S – стандартное отклонение, рассчитываемое по (4):

$$S = \sqrt{\frac{\sum (m_i - \bar{m})^2}{n - 1}}, \quad (4)$$

где m_i – i -е значение случайной величины;

$\bar{m}$ – среднее значение;

$n - 1 = f$ – число степеней свободы.

Доверительный интервал определяли по формуле (5):

$$\pm \Delta_c = \pm \frac{S \cdot t_{af}}{\sqrt{n}},$$

где t_{af} – коэффициент Стьюдента, $t_{af} = 2.8$ при $\alpha = 0.05$;

n – число измерений.

Результат анализа записывается в виде (6):

$$a = (\bar{m} \pm \Delta m).$$

В конце экспериментальной части необходимо дать обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшему раз-

витию работы; оценку достоверности полученных результатов и тех- нико-экономической эффективности их внедрения.

Можно провести сравнительный анализ с аналогичными результатами отечествен- ных и зарубежных работ. На основе полученных результатов обос- новать необходимость проведения дополнительных исследований. Следует отметить, что каждый элемент основной части должен представлять собой законченный в смысловом отношении фраг- мент работы. В то же время все элементы должны быть взаимо- связаны между собой. Рекомендуется, чтобы каждая глава закан- чивалась выводами, позволяющими логически перейти к изложе- нию следующего материала.

3.1.6. Заключение

Заключение объемом не более 1 страницы должно содержать краткие выводы по результатам выполненной

работы и оценку полноты решений поставленных задач; разработку рекомендаций по использованию результатов проделанной работы; результаты оценки технико-экономической эффективности внедрения; результаты оценки научно-технического уровня выполненной научно-исследовательской работы в сравнении с лучшими достижениями в этой области. Все положения в выводах должны опираться на экспериментальный материал, приведенный в работе, и должны быть упомянуты ранее.

3.1.7. Список использованных источников

Список использованных источников должен включать библиографические записи документов, использованные при составлении отчета; ссылки на них в тексте оформляют арабскими цифрами в квадратных скобках. Сведения об источниках приводятся в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1, ГОСТ 7.80, ГОСТ 7.82.

В списке использованных источников могут быть представлены учебная литература, монографические исследования, научные статьи, справочники и интернет-источники.

Список должен содержать не менее 20 современных источников, изученных автором работы (преимущественно давностью не более 10 лет относительно года написания работы).

Последовательность источников должна соответствовать их упоминанию в тексте.

3.1.8. Приложения

Приложения – вспомогательные иллюстративно-графические, табличные, расчетные и текстовые материалы, которые нецелесообразно приводить в основном тексте работы ввиду большого объема (более 1 страницы).

Приложения помещают в конце работы после списка использованных источников.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы и иметь заголовок. Приложения должны иметь общую с остальной частью работы сквозную нумерацию страниц. На все приложения в основной части работы должны быть ссылки.

Последовательность приложений должна соответствовать их упоминаниям в тексте.

3.1.9. Общие рекомендации

При составлении отчета должны прослеживаться логическая взаимосвязь между частями, строгость терминологии, ее теоретическая интерпретация. Выводы должны быть обоснованы. Предлагаемые меры и рекомендации целесообразны. Не должно быть сокращений понятий и фраз, использования аббревиатуры без расшифровки ее в тексте.

Необходимо внимательно относиться к цитированию. Все ссылки по тексту даются в квадратных скобках. Воспроизведение материала без указания на источник квалифицируется как плагиат.

В отчете по проекту должно быть визуальное сопровождение текста в виде рисунков, схем, графиков, диаграмм. Их наличие в должном количестве и качестве свидетельствует не только об уровне изученности студентом теоретического и экспериментального материала по избранной теме, но и подтверждает обоснованность выводов, а также говорит о степени владения студентом современными информационными технологиями, об умении их практического применения.

Изложение материала работы следует вести от третьего

лица, стремясь не употреблять такие местоимения, как «я» и «мы».

3.2. Требования к оформлению отчета

Отчет по проектной работе должен быть напечатан на одной стороне листа белой бумаги формата А4 через полтора интервала. Цвет шрифта должен быть черным, размер шрифта 12–14 пт.

Рекомендуемый тип шрифта для основного текста – Times New Roman. Полужирный шрифт применяют только для заголовков глав и подразделов. Использование курсива допускается для обозначения и написания терминов (например, *in vivo*, *in vitro*).

Для акцентирования внимания может применяться выделение текста с помощью шрифта иного начертания, чем шрифт основного текста, но того же кегля и гарнитуры.

Текст работы следует печатать, соблюдая следующие размеры полей: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее и нижнее – 20 мм. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту работы и равен 1.25 см.

Наименования структурных элементов работы: «Реферат», «Содержание», «Заключение», «Список использованных источников», «Приложение» – служат заголовками структурных элементов работы.

В зависимости от количества материала главы, входящие в основную часть отчета, можно разделить на разделы и подразделы, которые также должны иметь заголовки.

Все заголовки должны быть набраны прописными буквами без подчеркивания. Их следует располагать в

середине строки без точки в конце. Каждый раздел основной части отчета начина- ют с новой страницы.

Страницы отчета по проекту нумеруют арабскими цифрами, соблюдая сквозную нумерацию по всему тексту, включая прило- жения. Номер страницы проставляется в центре нижней части страницы без точки. При этом титульный лист входит в общую нумерацию страниц отчета, однако номер страницы на титульном листе не проставляют.

3.2.1. Оформление рисунков

Чертежи, графики, схемы располагаются в работе после текс- та, где они упоминаются впервые. Все рисунки следует нумеро- вать арабскими цифрами сквозной нумерацией. Допускается нуме- ровать рисунки в пределах раздела. В этом случае номер состоит из номера раздела и порядкового номера рисунка в этом разделе, например, Рисунок 2.3.

Рисунки могут иметь пояснительные данные. В таком случае наименование рисунка располагают после пояснительных данных (рис. 6). В тексте работы на все рисунки должны быть даны ссыл- ки, например: «на рисунке 4 изображен...».



- 1 – Хлорид-серебряный электрод; 2 – платиновый электрод;
 3 – термостатированная электрохимическая ячейка;
 4 – рН-метр «Эксперт-рН»; 5 – магнитная мешалка; 6 – термостат

Рисунок 4 – Схема установки
 для проведения потенциометрических измерений

Название рисунка

Рис. 6. Пример оформления рисунка

3.2.2. Оформление таблиц

Полученные в ходе экспериментальной работы данные и рассчитанные значения могут быть оформлены в виде таблицы. Таблицы позволяют наглядно представить результаты и достаточно удобны при сравнении и анализе данных (рис. 7).

Как и рисунки, таблицы располагаются после ссылки в тексте, в котором они впервые упоминались. Ссылки должны быть на все таблицы.

Наименование таблицы располагается над таблицей, без

аб- зацного отступа, без точки в конце. Таблицы нумеруются арабски- ми цифрами сквозной нумерацией.

Таблицу с большим количеством строк можно переносить на дру- гую страницу, при этом над другими частями таблицы слева пи- шут: «Продолжение таблицы» и указывают ее номер (Таблица 2).

Таблица 2)– Результаты стандартизации раствора гидроксида натрия

Номер опыта	Объем ЯК, мл	Объем NaOH, мл	Концентрация NaOH, моль/дм ³	Средняя концентрация NaOH, моль/дм ³
1	20.0	22.7	0.0441	0.0440
2	20.0	22.8	0.0439	
3	20.0	22.8	0.0439	

Рис. 7. Пример оформления таблицы

В таблице должны быть прописаны наименования величин в полной или сокращенной форме, а также единицы измерения.

В таблице допускается применять размер шрифта меньше, чем в тексте отчета.

Наименование таблицы и рисунков должно отражать их содер- жание, быть точным и кратким.

3.2.3. Оформление формул и уравнений

Уравнения и формулы следует выделять из текста в отдель- ную строку. Выше и ниже каждой формулы или уравнения должно быть оставлено не менее одной свободной строки. Если уравнение не уместается в строку, оно должно быть перенесено в следующую после математических знаков равенства (=), плюс (+), минус (–), умножения (х), деления (:). На новой строке знак повторяется. При переносе формулы на знаке, обозначающем операцию умно- жения,

применяют знак «х».

Для каждой формулы должны быть представлены пояснения значений символов в той же последовательности, в которой они указаны в формуле. Первую строку пояснения начинают со слова

«где» без двоеточия, с абзацного отступа.

Формулы располагаются посередине строки. Обозначаются они порядковой нумерацией, в пределах всего отчета – арабскими цифрами в круглых скобках в крайнем правом положении на строке. В тексте работы на каждую формулу должна быть ссылка (7):

$$a = (\bar{m} \pm \Delta m),$$

где a – результат анализа, ед. изм.;

$\bar{m}$ – среднее значение искомой величины, ед. изм.;

Δm – доверительный интервал, ед. изм.

Допускается нумерация формул в пределах раздела. В этом случае номер формулы состоит из номера раздела и порядкового номера формулы, разделенных точкой: (3.1).

3.2.4. Ссылки на использованные источники

В отчете по проекту необходимо приводить ссылки на использованные источники. Нумеровать ссылки на литературу следует сплошной нумерацией по мере возникновения их в тексте. Порядковый номер ссылки приводят арабскими цифрами в квадратных скобках в конце предложения. Порядковый номер библиографического описания источника в списке использованных источников должен соответствовать номеру ссылки.

Примеры оформления ссылок на используемые источники

Статья в периодических изданиях и сборниках статей:

1. Bisby R. H., Johnson S. A., Parker A. W. Quenching of reactive oxidative species by probucol and comparison with other antioxidants // Free Radical Biology and Medicine. – 1996. – Vol. 20. – No. 3. –

Р. 411–420.

2. Зарудий Ф. С., Гильмутдинов Г. З., Зарудий Р. Ф. и др. 2,6-Ди-трет-бутил-4-метилфенол (дibuнол, ионол, тонарол) классический антиоксидант (обзор) // Химико-фармацевтический журнал. – 2001. – Т. 35, № 3. – С. 42–48.

Книги, монографии:

3. Зенков Н. К., Ланкин В. З., Менщикова Е. Б. Окислительный стресс: Биохимический и патофизиологический аспекты. – М. : МАИК «Наука / Интерпериодика», 2001. – 343 с.

4. Denisov E. T., Afanas'ev I. B. Oxidation and antioxidants in organic chemistry and biology. – Taylor & Francis Group, 2005. – 992 p.

Патентная документация:

5. RU 2614365 Способ определения антиоксидантной активности с использованием метода электронно-парамагнитной резонансной спектроскопии, 31.12.2015.

Электронные ресурсы:

6. Web of Science. – URL: <http://apps.webofknowledge.com> (дата обращения: 20.05.2020).

7. Scopus. – URL: <https://www.scopus.com/> (дата обращения: 22.05.2020).

Нормативные документы:

8. РМГ 61-2010 Государственная система обеспечения единства измерений. Показатели точности, правильности, прецизионности методик количественного химического анализа. Методы оценки. – М. : Стандартинформ, 2010. – 58 с.

9. ГОСТ Р ИСО 5725-4-2002 Точность (правильность и прецизионность) методов и результатов измерений. – Ч. 4 : Основные методы определения правильности стандартного метода измерений. – М. : Стандартинформ, 2002. – 23 с.

3.2.5. Приложения

Приложения могут включать графический материал, таблицы, расчеты, описания алгоритмов и программ.

Приложение можно оформить как продолжение работы

на последующих листах или в виде самостоятельного документа (отдельной книги).

В тексте отчета на все приложения должны быть даны ссылки. Приложения располагают в таком порядке, в каком идут ссылки на них в тексте работы.

Каждое приложение должно начинаться с новой страницы с указанием в центре верхней части страницы слова «Приложение» и его номера (если их несколько).

Приложение должно иметь заголовок, который записывают с прописной буквы, полужирным шрифтом, отдельной строкой по центру без точки в конце.

3.3. Презентация результатов работы

Презентация работы представляет собой публичное, развернутое официальное сообщение, содержащее информацию о результатах проведенных исследований, экспериментов и разработок в удобной для восприятия и понимания форме.

Как правило, основной целью презентации является передача полученной информации. Кроме того, доклады могут включать в себя рекомендации, предложения или другие мотивационные элементы. В связи с этим чаще всего устный доклад сопровождается слайдами, которые позволяют донести до аудитории полную и ценную информацию о проведенной работе. На слайдах могут быть представлены сочетания текста, графики, компьютерной анимации, видео, музыки, организованные в единую среду.

3.3.1. Требования к оформлению слайдов

На слайдах должно сохраняться оптимальное соотношение текста и изображений. В виде текста, как

правило, представляют цель работы, задачи, термины и определения, некоторые перечисления, формулы. Классификации, механизмы, процессы более наглядно выглядят в виде схемы, рисунка.

При оформлении слайдов используют однотипные элементы, таким образом, вся презентация будет выглядеть цельной и лучше восприниматься аудиторией. Например, будет лучше использовать 1–2 основных цвета для фона и текста.

Обратите внимание, что воспроизведение цвета на экране домашнего компьютера и через проектор может значительно отличаться. Например, сочетание белого текста на голубом фоне может выглядеть достаточно гармоничным на экране компьютера, но при воспроизведении этого слайда через проектор окажется, что текст практически неотличим от фона. Таким образом, выбранные цвета должны не только сочетаться между собой, но и быть контрастными. Самый большой контраст составляют черный и белый цвета. Остальные сочетания можно проверить с помощью сервиса проверки контрастности.

На базе Уральского федерального университета были разработаны логотипы и фирменные цвета, которые можно использовать при составлении презентации.

Для создания презентации вполне достаточно одного шрифта. Шрифты выбираются исполнителями индивидуально. Визуально проще воспринимаются шрифты без засечек, например, Open Sans, Roboto, PT Sans. Размер шрифта должен быть читаем с расстояния более 1 м, то есть кегль не менее 20–24. Можно менять насыщенность шрифта или цвет текста, если необходимо сделать акценты.

Существует правило при расположении объектов на

слайдах: разделите слайд на трети вдоль и поперек, значимые объекты (за- головки, рисунки, таблицы) располагайте на пересечениях. Таким образом внимание аудитории будет акцентировано именно на глав- ных объектах слайда.

Не перегружайте слайд информацией. Один слайд — одна мысль. Оптимально, если каждому слайду вы уделите минуту док- лада. Таким образом, если выступление рассчитано на 7–10 мин, то количество слайдов должно быть 7–10.

На сегодняшний день программ для создания презентаций до- статочно много. Идеальной и оптимальной среди них нет, поэтому при выборе программы руководствуйтесь личными предпочтениями. Классическим редактором является **PowerPoint**. Из преиму- ществ можно отнести простой, привычный интерфейс. Программа позволяет автоматизировать большинство действий, слайды можно воспроизводить как в off-line, так и в on-line.

На базе оперативной системы Mac OS разработана облегчен- ная версия PowerPoint – **Keynote**.

В качестве графических редакторов можно использовать **Photoshop, inDesign**. Графические программы отличаются расши- ренными возможностями в дизайне, но, в отличие от PowerPoint и Keynote, они имеют сложный функционал и не всегда интуитив- но понятный интерфейс. Таким образом, при работе с таким видом редакторов необходимо их освоить.

3.3.2. Структура доклада

Структура презентации фактически совпадает со структурой отчета по проектной работе и включает такие разделы: Введение, Основная часть, Заключение.

Во введении указываются тема работы, актуальность рабо- ты, ее место в современной науке, цель и задачи.

На первом слайде указываются тема работы, название проек- та, место проведения работы, руководитель, заказчик, исполните- ли работы по проекту (рис. 8).



По проекту «Название проекта»

Исполнители: ФИО, ФИО, ФИО

Руководитель: д.х.н., профессор, ФИО

Заказчик: Наименование предприятия, должность, ФИО

Екатеринбург
2021

Рис. 8. Титульный слайд

Актуальность работы можно оформить в виде схемы (рис. 9) или рисунков (рис. 10). Для подтверждения тезисов можно привести официальные статистические данные, которые позволили бы сформировать определенное мнение о существующей проблеме.



Рис. 9. Актуальность темы, представленная в виде схемы

3.3.3. Основная часть

В основной части презентации обсуждаются объект исследования, используемые в работе методы исследования; уточняются рабочие условия, оборудование. Для наглядности можно привести схему установки, фотографию прибора и т. д.

Результаты анализа на слайдах можно представить в виде таблицы (рис. 11), диаграммы (рис. 12), графиков (рис. 13). По всем представленным данным необходимо дать краткие выводы и пояснить дальнейшее развитие темы.

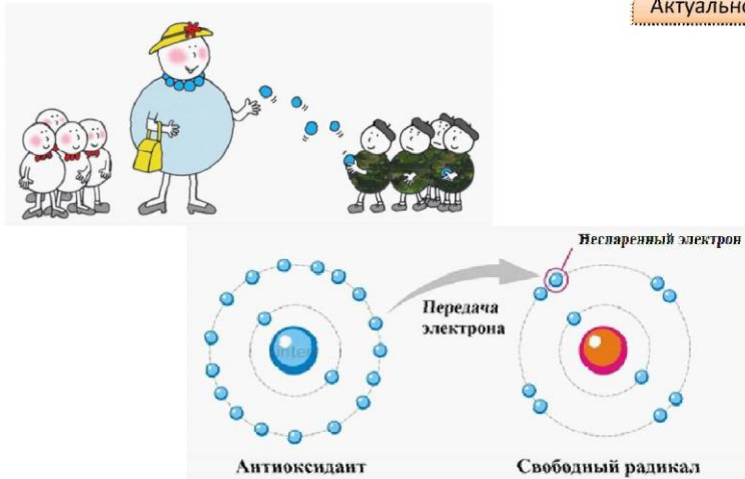


Рис. 10. Актуальность темы, представленная в виде рисунков

Потенциометрический способ определения антирадикальной емкости

Название таблицы

Результаты определения периода индукции аскорбиновой кислоты и цистеина при разных концентрациях (n=5, P=0.95)

Антиоксиданты	C, мМ	τ^* , мин	S_r	τ^{**} , мин	S_r
Аскорбиновая кислота	0.1	14.9±0.3	0.02	15.3±0.5	0.03
	0.2	29.1±0.8	0.03	29.4±0.9	0.03
Цистеин	0.1	11.5±0.3	0.03	11.1±0.3	0.03
	0.2	18.2±0.4	0.02	17.7±0.4	0.02

Пояснительная надпись

(τ^*) – периоды индукции, полученные из производной зависимости потенциала от времени;

(τ^{**}) - периоды индукции, найденные экстраполяцией зависимости остаточной концентрации аскорбиновой кислоты и цистеина от времени взаимодействия.

Рис. 11. Пример представления данных в виде таблицы

Сравнение антирадикальной емкости и антиоксидантной емкости экстрактов чая

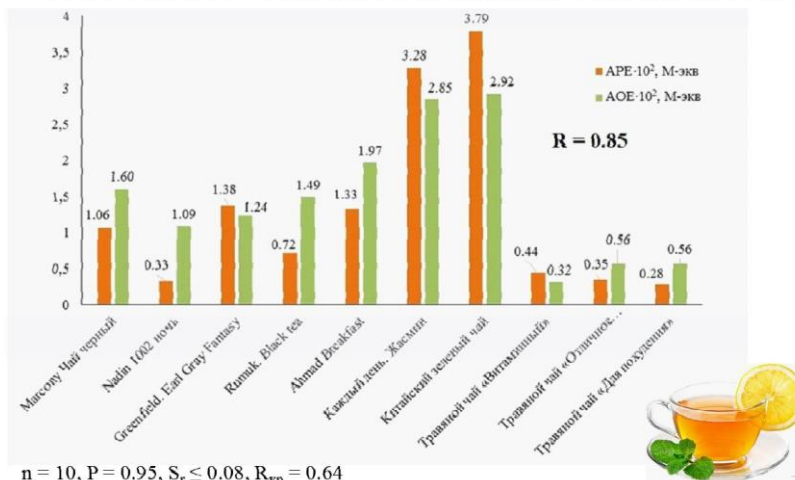


Рис. 12. Представление результатов анализа в виде диаграммы

Константа скорости взаимодействия пероксильных радикалов с $K_4[Fe(CN)_6]$

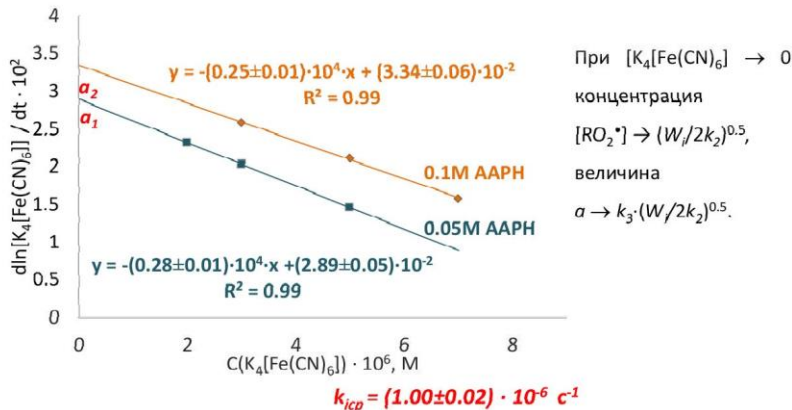


Рис. 13. Представление данных в виде графика

Стоит отметить, что требования к оформлению таблиц на слайдах аналогичны требованиям к оформлению их в отчете. Таблица обязательно должна иметь наименование, шапку. Все параметры должны иметь единицы измерения. Для уменьшения текста в шапке таблицы и улучшения, таким образом, восприятия данных поясняющие надписи можно вынести под таблицу.

Еще одним классическим примером представления данных являются

графики. Графически можно показать зависимости измеряемой величины от изменяемого фактора или продемонстрировать тенденции, взаимосвязи двух измеряемых параметров, например, корреляции. Требования к оформлению графиков аналогичны требованиям к оформлению рисунков в отчете: оси должны быть подписаны, величины должны иметь единицы измерения, значения на осях должны быть читаемы.

Диаграммы – это способ представления данных в графическом виде. Важное преимущество диаграмм заключается в том, что они позволяют наглядно представлять тенденции изменения измеряемых параметров объекта(ов), легче воспринимать большие объемы информации и оценивать их. В Microsoft Excel представлены различные типы диаграмм, среди них можно подобрать такой тип диаграммы, который будет наиболее информативным для определенного вида данных.

3.3.4. Заключение

В заключении производится обобщение всего полученного материала, делаются выводы по проведенной работе, оценивается перспектива развития темы работы.

ПО ИСПОЛЬЗОВАНИЮ СЕРВИСА ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ ПРОЕКТНЫХ КОМАНД И ОТЧЕТНОСТИ ПО ПРОЕКТАМ

С помощью сервиса студент сможет:

- просматривать и записываться на интересующие его проекты;
- участвовать в решении задач по проекту;
- обсуждать работу над проектом;
- просматривать информацию о ходе выполнения проекта;
- предоставлять промежуточные и итоговые отчеты по проекту.

4.1. Начало работы с сервисом

Для начала работы с сервисом необходимо записаться на проект. Проекты, доступные для вашей образовательной программы, можно просматривать в *Личном кабинете студента*. После записи на интересующий проект и формирования команды руководителем образовательной программы можно перейти к странице проекта через ссылку в *Личном кабинете студента* или перейти к сервису по ссылке <https://teamproject.urfu.ru/>. На главной странице сервиса отображается

список всех проектов с вашим участием (рис. 14).

 Уральский федеральный университет

2019/2020 | ▾

☐ Осенний ☒ Весенний

Поиск

Борисова Мария Владимиров...  ▾

Всего проектов: 1  

Активных проектов: 0

Завершенных проектов: 1

Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и

Суть проекта заключается в создании методологии антиоксидантного скрининга объектов фармации с учетом различной растворимости: - рабочие условия

Период выполнения: Весенний семестр 2019/2020 уч.год

 Куратор проекта
Герасимова Елена Леснидовна

Рис. 14. Главная страница сайта <https://teamproject.urfu.ru/>

4.2. Раздел «О проекте»

В разделе «О проекте» размещены общая информация о проекте и краткая статистика о количестве задач, участников в команде, документов, записей в календаре и обсуждений (рис. 15).

4.3. Раздел «Задачи»

В разделе «Задачи» размещены задачи по проекту и разбиты по заданным итерациям. Для выбора итерации воспользуйтесь выпадающим списком в правой верхней части страницы (рис. 16).

Для добавления задачи в блоке «Запланировано» нажмите на кнопку «Добавить карточку». Откроется окно с формой для ввода информации о задаче (рис. 17). Поля «Заголовок» и «Назначить на» обязательны для заполнения.

Для сохранения задачи нажмите на кнопку «Сохранить». Новая задача будет добавлена в блок «Запланировано». Для редактирования задачи нажмите на ее карточку. При редактировании карточки задачи можно изменить данные во всех полях, заполняемых при добавлении задачи, а также добавить вложения и комментарии, просматривать журнал событий, удалить карточку, переместить задачу.

4.4. Раздел «Команда»

В разделе «Команда» размещены список всех участников ко-манды, их

0 проекте

Задачи

Команда

Лента событий

Документы

Календарь

Обсуждение

Результаты и оценки

Оценка по итерациям

Результаты проекта

Список проектов > Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

О проекте

Суть проекта заключается в создании методологии антиоксидантного скрининга объектов фармации с учетом различной растворимости: - рабочие условия проведения анализа производных триазолопиринов и пириролов при их различной растворимости в органических растворителях; - рабочие условия анализа соединений с различной гидрофильностью на примере биологически активных добавок, содержащих как гидрофильные, так и липофильные антиоксидантные компоненты

Цель: Целью проекта является проведение антиоксидантного скрининга: - производных триазолопиринов, модифицированных остатками полифенолов, потенциально являющихся препаратами двойного действия: противовирусного и антиоксидантного; - производных пириролов; - биологически активных добавок с использованием ПАВ-содержащих сред

Критерии оценки: Разрабатываемые подходы должны обеспечивать получение полных, достоверных и воспроизводимых результатов анализа потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Результаты: Рабочие условия и проект методики антиоксидантного скрининга потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Уровни: B

Период выполнения: Весенний семестр 2019/2020 уч.год

Статус проекта: Завершен

Задачи

Всего: 18
Завершено: 18
Мож: 6
Истек срок: 0

Перейти

Команда

Участников: 3

Перейти

Документы

Всего: 5

Перейти

Календарь

Всего записей: 0

Перейти

Рис. 15. Страница проекта, раздел «О проекте»

Уральский федеральный университет

0 проекте

Задачи

Команда

Лента событий

Документы

Календарь

Обсуждение

Результаты и оценки

Оценки по итерациям

Результаты проекта

Задачи

Экспорт Анализ результатов определения ан

Итерация: Анализ результатов определения антирадикальной емкости перспективных соединений
Анализ результатов антирадикальной емкости исследуемых соединений, установление закономерностей и выявление соединений - лидеров

Дата начала: 27 марта 2020
Дата окончания: 22 июня 2020

Запланировано	В работе	На проверке	Сделано
+ Добавить карту	+ Добавить карту	+ Добавить карту	Анализ результатов определения антирадикальной емкости витаминных препаратов 10.05.2020 16 Анализ результатов определения антирадикальной емкости производных азолопиримидинов 10.05.2020 10 Анализ результатов исследования антирадикальных свойств азазетероциклических соединений 10.05.2020 100 + Добавить карту

Рис. 16. Выбор итерации в разделе «Задачи»

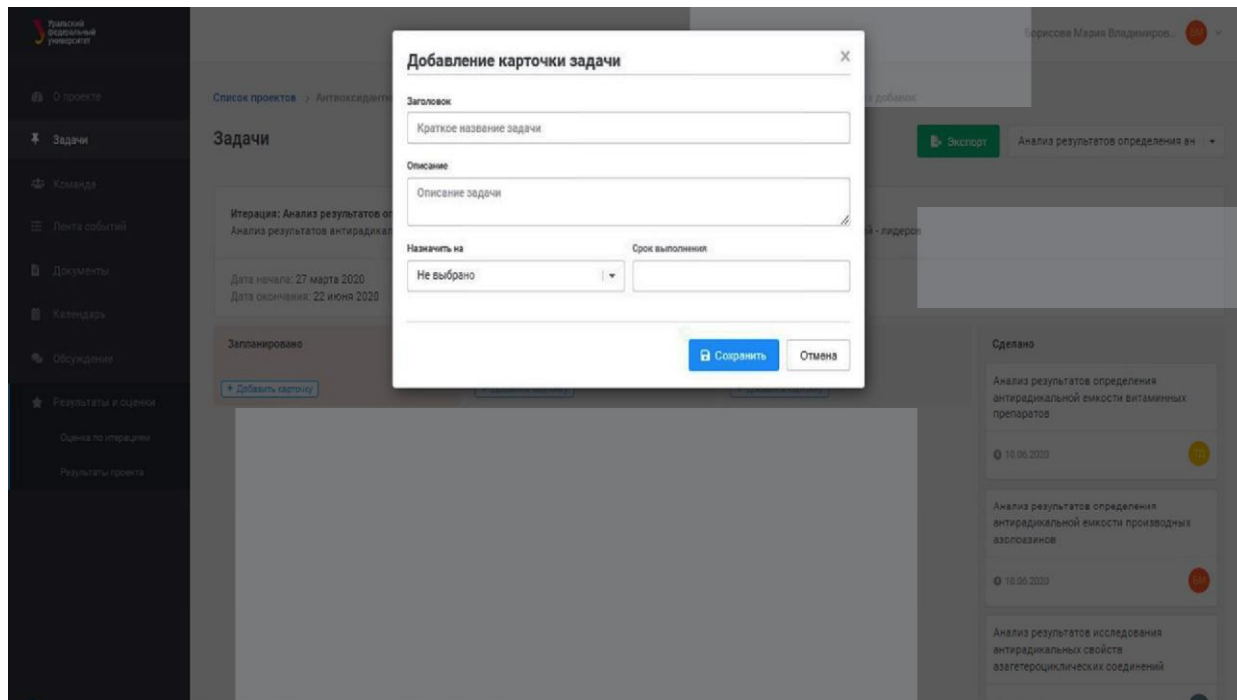
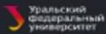


Рис. 17. Форма добавления карточки задачи



- О проекте
- Задачи
- Команда**
- Лента событий
- Документы
- Календарь
- Обсуждение
- Результаты и оценки
 - Оценка по итерациям
 - Результаты проекта

Список проектов > Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологических систем

Команда

Имя	Группа	Роль в команде
 Герасимова Елена Леонидовна		Куратор
 Борисова Мария Владимировна	XM-290021	
 Бурдина Екатерина Андреевна	XM-290021	
 Тимина Дарья Сергеевна	XM-290021	

Рис. 18. Список участников в разделе «Команда»

Уральский федеральный университет

Борисова Мария Владимировна

0 проектов

Задачи

Команда

Лента событий

Документы

Календарь

Обсуждение

Результаты и оценки

Оценка по итерации

Результаты проекта

Список проектов > Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Лента событий

2020-06-25

Тимина Дарья Сергеевна разместил(а) документ 21:03:00

Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Герасимова Елена Леонидовна разместил(а) документ 16:18:00

Характеристика_Тимина

Характеристика_Борисова

Характеристика_Бурдина

2020-06-24

Борисова Мария Владимировна разместил(а) документ 16:15:00

АНТИОКСИДАНТНЫЙ СКРИНИНГ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

2020-06-08

Рис. 19. Список событий проекта в разделе «Лента событий»

4.6. Раздел «Документы»

Связанные с проектом документы можно загрузить в разделе «Документы» (рис. 20).

Для загрузки документа нажмите на кнопку «Добавить документ». В открывшемся окне введите дополнительную информацию о документе (поле «Название документа» обязательно для заполнения) и нажмите кнопку «Загрузить» для выбора файла. Ограничений по формату нет. Рекомендуемый размер для загрузки – не более 5 Мб. После добавления нового документа он будет доступен всем участникам проекта в разделе «Документы». Загруженные документы можно скачать, редактировать или удалять с помощью соответствующих кнопок.

4.7. Раздел «Календарь»

Для организации событий, связанных с проектом, можно воспользоваться разделом «Календарь». В календаре указаны события, назначенные на соответствующие даты.

4.8. Раздел «Обсуждение»

В разделе «Обсуждение» участники проекта могут добавлять

комментарии и вести обсуждение по работе над проектом для фик- сирования

52

Уральский федеральный университет

О проекте

Задачи

Команда

Лента событий

Документы

Календарь

Обсуждение

Результаты и оценки

Оценка по итерации

Результаты проекта

Борисова Мария Владимировна

Список проектов > Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Документы

+ Добавить документ

Поиск по названию, или дате

Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Скачать

Редактировать

Удалить

Описание: презентация к отчету по проекту 2-6С
Автор документа: Тимина Дарья Сергеевна
Дата размещения: 25.06.2020

АНТИОКСИДАНТНЫЙ СКРИНИНГ ПОТЕНЦИАЛЬНЫХ МАТЕРИАЛОВ ДЛЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ И БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ДОБАВОК

Скачать

Редактировать

Удалить

Описание: Проведение антиоксидантного скрининга объектов фармации с учетом различной растворимости: - рабочие условия проведения анализа производных триазолопизонов и пиролов при их различной растворимости в органических растворителях; - рабочие условия анализа соединений с различной гидрофильностью на примере биологически активных добавок, содержащих как гидрофильные, так и липофильные антиоксидантные компоненты
Автор документа: Борисова Мария Владимировна
Дата размещения: 24.06.2020

Характеристика_Борисова

Скачать

Редактировать

Удалить

Описание: Характеристика_Борисова
Автор документа: Герасимова Елена Леонидовна
Дата размещения: 25.06.2020

Рис. 20. Список документов в разделе «Документы»

Уральский федеральный университет

Борисова Мария Владимировна

О проекте

Задачи

Команда

Лента событий

Документы

Календарь

Обсуждение

Результаты и оценки

Оценка по итерациям

Результаты проекта

Список проектов

Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Оценка по итерациям

Разработка методики исследования антиоксидантных и антирадикальных свойств объектов с различной растворимостью (10.02.2020 - 22.06.2020)

Уважаемые студенты и кураторы, в связи с доработкой системы оценивания внесены изменения, и произведен перерасчет оценок. Взаимная оценка студента, не проставившего оценки за итерацию хотя бы одному члену команды, обнуляется по завершению периода оценивания. За итерацию у такого студента останется только оценка куратора. Оценивание итерации завершается в дату окончания следующей итерации. У последней итерации - срок окончания +3 дня к дате окончания. Коэффициенты оценивания изменились: у взаимной оценки студента - 0,3, у куратора - 0,7. Итоговая оценка, передаваемая в БРС, округляется до целого.

Возможность ставить оценки заблокирована.
Период для оценивания итогов выбранной итерации: с 19 июня 2020 по 25 июня 2020
Вы оценили 2 участников из 2.
Вас оценили 2 участников из 2.

Имя	Роль в команде	Ваша оценка	
Герасимова Елена Леонидовна	Куратор	90	Напишите комментарий
Бурдина Екатерина Андреевна	Не указана	90	Напишите комментарий
Тимина Дарья Сергеевна	Не указана	90	Напишите комментарий

Рис. 21. Список участников с оценками в подразделе «Оценка по итерациям»

ям» нужно проставить оценки другим участникам проекта. Ввод оценок по итерации открывается за 3 дня до окончания итерации и закрывается в дату окончания следующей итерации. У последней итерации срок окончания +3 дня к дате ее окончания.

Выберите итерацию в выпадающем списке, а затем проставьте оценки (от 1 до 100) каждому участнику в списке участников в столбце «Ваша оценка». Дополнительно можно указать комментарий к оценке в поле «Напишите комментарий».

В блоке с информацией о дате закрытия оценок отображается информация о количестве проставленных и полученных оценок. *Если вы не проставите оценку за итерацию хотя бы одному члену команды, то у вас обнулится взаимная оценка по завершении периода оценивания (0 – это оценка). За итерацию у вас останется только оценка куратора.*

Рекомендация при оценивании друг друга: *важно делать это своевременно и объективно.*

С итогами можно ознакомиться в подразделе «Результаты проекта» (рис. 22). В итоговой таблице указаны оценки за все итерации, сумма баллов по всем итерациям, экспертная оценка (ставится одна на весь проект) и итоговый балл (рассчитывается по формуле с учетом всех оценок).



Список проектов > Антиоксидантный скрининг потенциальных материалов для лекарственных препаратов и биологически активных добавок

Результаты проекта

Оценка заказчика за проект: 98

Скачать протокол

Уважаемые студенты и кураторы, в связи с доработкой системы оценивания внесены изменения, и произведен перерасчет оценок. Взаимная оценка студента, не поставившего оценки за итерацию хотя бы одному члену команды, обнуляется по завершению периода оценивания. За итерацию у такого студента останется только оценка куратора. Оценивание итерации завершается в дату окончания следующей итерации. У последней итерации - срок окончания +3 дня к дате окончания. Коэффициенты оценивания изменились: у взаимной оценки студента - 0,3, у куратора - 0,7. Итоговая оценка, передаваемая в БРС, округляется до целого.

Итерация 1: Разработка методики исследования антиоксидантных и антирадикальных свойств объектов с различной растворимостью

Итерация 2: Скрининг антиоксидантных свойств физиологически активных соединений

Итерация 3: Скрининг антирадикальных свойств физиологически активных соединений

Итерация 4: Анализ результатов определения антирадикальной емкости перспективных соединений

Итерация 5: Анализ результатов скрининга антиоксидантных свойств синтезированных соединений

Итерация 6: Разработка плана развития скрининга потенциальных лекарственных препаратов

Итерация 7: Анализ литературных данных о перспективах развития фармацевтических препаратов с антиоксидантным действием

	Итерации							По всем итерациям	Окспертная оценка	Итог	Передача
	1	2	3	4	5	6	7				
Куратор: Герасимова Елена Леонидовна	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	90.00	630	98	90	
Борисова Мария Владимировна	90.00	86.50	90.00	90.00	86.50	90.00	90.00	623		98	-
Бурдина Екатерина Андреевна	86.50	83.00	90.00	90.00	83.00	86.50	86.50	605.5		95	-
Тимина Дарья Сергеевна	90.00	86.50	90.00	90.00	86.50	90.00	90.00	623		98	-

Рис. 22. Итоговая таблица в подразделе «Результаты проекта»

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

- Временное положение о проектном обучении. 1.0 Основные аспекты / ФГАОУ ВО УрФУ им. Б. Н. Ельцина. – URL: https://urfu.ru/fileadmin/user_upload/common_files/academic_council/docs/2018-2019/20190225_Vremennoe_polozenie_o_proektnom_obuchenii.pdf (дата обращения: 29.09.2020).
- ГОСТ Р 54869-2011 Проектный менеджмент. Требования к управлению проектом.
- ГОСТ Р ИСО 21500-2014. Руководство по проектному менеджменту. Инструкция студента по использованию сервиса взаимодействия проектных команд и отчетности по проектам / ФГАОУ ВО УрФУ им. Б. Н. Ельцина. – URL: https://dit.urfu.ru/fileadmin/user_upload/site_15560/manuals/ruk_op/Instrukcija_servisa_vzaimod_proekt_komand_student_v1.3.pdf (дата обращения: 29.09.2020).
- Лешуков О. В. Проектное обучение: практики внедрения в университетах / О. В. Лешуков, Н. В. Исаева, Л. А. Евстратова. – Москва : Издательский дом НИУ ВШЭ, 2018. – 154 с.
- Тетюкова Е. П. Проектное обучение – инновационный подход к организации учебного процесса в высших учебных заведениях РФ / Е. П. Тетюкова, Т. А. Белых // Физика. Технологии. Инновации : сборник материалов VI Международной молодежной научной конференции, посвященной 70-летию основания Физико-технологического института УрФУ (Екатеринбург, 20–24 мая 2019 г.). – Екатеринбург : [УрФУ], 2019. – С. 349–358.
- Васильев В. П. Аналитическая химия : в 2 т. / В. П. Васильев. – Москва : Дрофа, 2007. – 752 с. – ISBN 5-7107-7607-6.
- Государственный стандарт Российской Федерации. Вода питьевая. Определение содержания элементов методами атомной спектроскопии. – Москва : Стандартинформ, 2006.
- Дмитриенко В. П. Экологический мониторинг техносферы / В. П. Дмитриенко, Е. В. Сотникова, А. В. Черняев. – Санкт-Петербург : Лань, 2014. – 368 с. – ISBN 978-5-8114-1326-3.
- Другов Ю. С. Контроль загрязнений воздуха жилых помещений, офисов, административных и общественных зданий / Ю. С. Другов, Л. А. Конопелько, О. Г. Попов. – Санкт-Петербург : Наука, 2013. – 304 с. – ISBN 978-5-02-038191-9.
- Другов Ю. С. Экспресс-анализ экологических проб : практическое руководство / Ю. С. Другов, А. Г. Муравьев, А. А. Родин. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2010. – 424 с. – ISBN 978-5-9963-0200-0.
- Кристиан Г. Аналитическая химия : в 2 т. / Г. Кристиан ; пер. А. Гармаша, Н. Колычевой и др. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2013. – ISBN 978-5-94774-391-3.
- Основы аналитической химии : учебное пособие : в 2 т. – Т. 2 / Н. В. Алов, Ю. А. Барбалат, А. Г. Борзенко [и др.] ; под ред. академика Ю. А. Золотова. – 5-е изд. – Москва : Академия, 2012. – 416 с. – ISBN 978-5-7695-9125-9.
- Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.4.1074-01 (с изменениями от 07.04.2009 г., 25.02.2010 г.).