Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Южно-Уральский государственный университет

Кафедра «Пищевые и биотехнологии»

Р.И.Фаткуллин

**Методология научного исследования в биотехнологии**

Методическое указание

**для направления** 19.04.01 Биотехнология

**уровень** Магистратура

**магистерская программа** Искусственный интеллект в промышленных и экологических биотехнологиях

Челябинск

2021

**ВВЕДЕНИЕ**

**Цель дисциплины:** формирование у студентов углубленных знаний современной методологии научных исследований в биотехнологии, а также совершенствование приктических навыков проведения научных исследований.

**Задачи дисциплины:** изучение и практическое освоение современных методов научных исследований в биотехнологии; - формирование навыков планирования и организации научных исследований в области биотехнологии; - формирование навыков представления результатов научных исследований в виде отчетов, докладов и научных публикаций.

**Краткое содержание дисциплины**

Научные методы познания. Методы научного исследования. Логика процесса научного исследования. Эмпирический и теоретический уровень научного исследования. Этапы научно-исследовательской работы. Планирование и организация эксперимента. Формы представления результатов научного исследования.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

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

ОПК-5 Способен планировать и проводить комплексные экспериментальные и расчетно-теоретические исследования по разработанной программе, критически анализировать, обобщать и интерпретировать полученные экспериментальные данные

**Объём и виды учебной работы**

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

**Содержание дисциплины**

1. Понятие о методе и методологии научных исследований.
2. Методы научных исследований.
3. Этапы научно исследовательской работы. Особенности подготовительного этапа.
4. Научный поиск, формулирование результатов научного исследования.
5. Планирование и организация эксперимента.
6. Математическая обработка результатов эксперимента
7. Формы представления результатов научных исследований
8. Формирование отчёта о научно-исследовательской работе

**Темы практических занятий.**

1. Изучение методов научных исследований
2. Выбор темы научного исследования и обоснование её актуальности
3. Планирование научного исследования
4. Составление плана эксперимента
5. Математическая обработка экспериментальных данных. Возможности применения искусственного интеллекта для обработки результатов исследования
6. Особенности написания научной статьи
7. Формирование отчёта о научно-исследовательской работе.

**Тема 1. Обоснование актуальности, формулирование темы, цели и постановка задач научного исследования**

***Пояснение к занятию***

Научное исследование – целенаправленное познание действительности, результаты которого выступают в виде системы понятий, законов и теорий, процесс выработки новых научных знаний является одним из видов познавательной деятельности, характеризуется объективностью, воспроизводимостью, доказательностью и точностью. Непосредственными целями науки являются описание, объяснение и предсказание процессов и явлений действительности, составляющих предмет ее изучения, на основе открываемых ею законов.

***Обоснование актуальности научного исследования***

***Актуальность*** темы означает, что поставленные в *исследовании* задачи и проблемы имеют существенное *значение* для соответствующей отрасли науки и/или практической деятельности и в настоящее время требуют скорейшего решения.

Обоснование *актуальности* темы излагается во введении работы и заключается в аргументации необходимости проведения *исследования* по выбранной тематике.

Доводы, определяющие актуальность темы исследования:

– важность решения поставленных задач для соответствующей отрасли науки и/или практической деятельности;

– новые перспективы развития рассматриваемой отрасли науки;

– потребность в разработке рекомендаций по применению известных теоретических подходов для нужд практики;

– необходимость учета влияния изменений социально-экономических условий на поставленные задачи;

– потребность в обобщении российского и мирового опыта решения поставленных задач.

***Этапы обоснования актуальности.***

***1 этап.*** Анализ общего состояния дел в предметной области.

– Предоставление фактов или статистических данных, результатов известных научных или практических достижений, нормативных документов или других доводов, которые подтверждают важность и необходимость проведения исследования по выбранной теме.

– Обоснование своевременности исследования, т.е. почему данная тема должна быть исследована именно сейчас.

***2 этап.*** Установление и описание существующих противоречий.

На данном этапе необходимо выявить несогласованность, несоответствие между какими-либо противоположностями внутри единого объекта, несоответствие между желательным и действительным, несоответствие между известным и неизвестным.

***3 этап.*** Установление проблемы.

На третьем этапе на основании установленного противоречия необходимо сформулировать нерешенную или не в полной мере решенную проблему в теории и/или практике.

Научная проблема4- это "возникающий в ходе изучения чего-либо вопрос или целостный комплекс вопросов, решение которых представляет практический или теоретический интерес"5. При обосновании *актуальности* (во введении) выявленная проблема излагается на содержательном уровне в краткой форме. Её конкретная постановка приводится при изложении решения в основной части работы. Постановка проблемы определяет, что предстоит сделать.

***4 этап.*** Вывод об актуальности исследования

На 4 этапе необходимо сделать выводы об актуальности темы исследования.

***Степень научной разработанности темы.***

Актуальность темы предполагает её увязку со степенью изученности и научной разработанности.

Степень научной разработанности темы представляет собой краткий обзор и обобщенный анализ известных научных достижений в выбранной области.

В нем приводятся все значимые публикации, имеющие отношение к теме исследования, отмечается, какие вопросы раскрыты на текущий момент по проблеме исследования, и что осталось нераскрытым, определяется общее направление собственного исследования автора работы. Основу обзора должны составлять статьи научных журналов и научные монографии, в т.ч. на иностранном языке. Описание степени изученности и научной проработанности заканчивается результирующим выводом о том, что именно данная тема ещё не раскрыта или раскрыта частично и не получила должного освещения в специальной литературе, поэтому нуждается в дальнейшей разработке. Таким образом, определяется место собственного исследования в конкретной области знаний.

***Задание 1.*** На основании предложенных материалов, дайте обоснование актуальности выбранной темы исследования.

***Задание 2.*** Изучите степень научной разработанности выбранной темы исследований.

***Формулировка цели и задач научного исследования***

**Цель исследования** – это конечный результат, которого хотел бы достичь исследователь при завершении своей работы.

Виды целей

• определение характеристик явлений, не изученных ранее;

• выявление взаимосвязи неких явлений;

• изучение развития явлений;

• описание нового явления;

• обобщение, выявление общих закономерностей;

• создание классификаций.

Формулировку цели исследования может начинаться следующим образом:

• выявление...;

• обоснование...;

• уточнение...;

• конструирование …;

• определение...;

• исследование...;

• обобщение…;

• описание…;

• создание…;

• формирование …

Формулировать задачи необходимо очень тщательно, так как описание их решения в дальнейшем составит содержание глав. Заголовки глав рождаются именно из формулировок задач.

**Задача исследования** – это выбор путей и средств для достижения цели в соответствии с выдвинутой гипотезой. Задачи лучше всего формулировать в виде утверждения того, что необходимо сделать, чтобы цель была достигнута. Перечисление задач строится по принципу от наименее сложных к наиболее сложным, трудоемким, а их количество определяется глубиной исследования. Задачи исследования обычно начинаются с таких глаголов, как:

• выяснить...;

• изучить...;

• провести...;

• рассмотреть...;

• найти...;

• описать...

**Задание 3.** Используя предложенные преподавателем темы или выбрав собственный вариант сформулируйте цель и задачи исследования. Обоснуйте предложенный вариант формулировок.

**Задание 4.** На основе выполненного задания 3, составьте план (содержание) работы и сформируйте схему эксперимента.

**Приложение 1**

Примеры формулировки тем, цели и задач исследования:

**Тема 1. Обоснование целесообразности использования натуральных сахарозаменителей для активации заквасочной микрофлоры в технологии йогуртов**

**Целью** выпускной квалификационной работы явилось изучение возможности иобоснование целесообразности использования натуральных сахарозаменителей для активации заквасочной микрофлоры в технологии производства питьевых йогуртов.

**Объектом** исследования выпускной квалификационной работы был определен питьевой йогурт, производимый ТОО «Лидер-2010», Казахстан.

Для достижения цели, требуется решить **задачи**:

− рассмотреть состояние рынка кисломолочной продукции, в том числе йогуртов, и тенденции его развития;

− изучить факторы качества йогуртов и особенности биотехнологических процессов их производства;

− проанализировать деятельность предприятия молочного производства ТОО «Лидер-2010»;

− провести анализ нормативной базы, действующей в области йогуртов;

– изучить свойства натуральных сахарозаменителей и опыт российских и зарубежных ученых по направлению их применения в качестве пребиотиков;

− разработать и обосновать предполагаемую рецептуру и технологию питьевого йогурта с применением натуральных сахарозаменителей.

**Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация**

На**зачете** происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации.

При оценивании результатов учебной деятельности обучающегося по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179)

Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60…100 %

Незачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.

Допускается выставление оценки на основе текущего рейтинга (автоматом).

Примерные вопросы для проведения зачёта.

1). Дать определение методологии научных исследований.

2) Дать классификацию методов научного исследования

3) Перечислить и охарактеризовать основные принципы методологии научного исследования.

4) Дать характеристику эмпирических методов исследования.

5) Перечислить и охарактеризовать этапы научного исследования

6) Правила формулирования цели и задач научного исследования.

7) Обоснование актуальности научного исследования.

8) Дать характеристику понятиям «научная новизна» и «практическая значимость».

9) Порядок определения объекта и предмета исследования; связь цели с предметом исследования.

10) Планирование эксперимента.

11) Математическая обработка результатов эксперимента

12) Порядок оформления отчёта о научно-исследовательской работе.

13) Формы представления результатов научных исследований

14) Особенности подготовительного этапа научных исследований.

15) Характеристика моделей исследования

**Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины**

1. Кузнецов, И. Н. Основы научных исследований [Текст] учеб. пособие И. Н. Кузнецов. - М.: Дашков и К, 2013. - 282 с. 21 см.
2. Кравченко, А. Ф. История и методология науки и техники учеб. пособие А. Ф. Кравченко; Отв. ред. И. Г. Неизвестный; Рос. акад. наук, Сиб. отд-ние; Новосиб. гос. ун-т. - Новосибирск: Издательство СО РАН, 2005. - 359 с.
3. Багдасарьян, Н. Г. История, философия и методология науки и техники [Текст] учебник для вузов по дисциплине "История и философия науки" Н. Г. Багдасарьян, В. Г. Горохов, А. П. Назаретян ; под общ. ред. Н. Г. Багдасарьян ; Моск. гос. техн. ун-т им. Н. Э. Баумана. - М.: Юрайт, 2015. - 383 с.
4. Философия и методология науки Учеб. пособие для вузов Ин-т "Открытое общество"; С. В. Девятова, А. В. Кезин, Н. И. Кузнецова и др.; Под ред. В. И. Купцова. - М.: Аспект Пресс, 1996. - 550,[2] с.
5. Микешина, Л. А. Философия науки: Современная эпистемология. Научное знание в динамике культуры. Методология научного исследования Учеб. пособие Л. А. Микешина. - М.: Прогресс-Традиция и др., 2005. - 463 с.
6. Рузавин, Г. И. Методология научного исследования Учеб. пособие для вузов. - М.: ЮНИТИ, 1999. - 316,[1] с.
7. Джонсон, Н. Статистика и планирование эксперимента в технике и науке: Методы обработки данных Н. Джонсон, Ф. Лион; Пер. с англ. под ред. Э. К. Лецкого. - М.: Мир, 1980. - 610 с. ил.
8. Красовский, Г. И. Планирование эксперимента. - Минск: Издательство БГУ, 1982. - 302 с. ил.