

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЕиС  
И.Ю. Мезин

30.01.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***МЕТОДЫ НАУЧНОГО ПОИСКА***

Направление подготовки (специальность)  
09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы  
Программное обеспечение для цифровизации предприятий и организаций

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения  
заочная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2

Магнитогорск  
2023 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - магистратура по направлению подготовки 09.04.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 918)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физики 16.01.2023, протокол № 4

И.о. зав. кафедрой \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ В.В. Мавринский

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС 30.01.2023 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_  \_\_\_\_\_ И.Ю. Мезин

Согласовано:

зав. кафедрой ВТиП, д-р техн. наук \_\_\_\_\_



О.С. Логунова

Рабочая программа составлена:

ст. преподаватель кафедры Физики, канд. физ.-мат. наук \_\_\_\_\_



В.В.

Риве

Рецензент:

зав. кафедрой ПМИИ, д-р техн. наук \_\_\_\_\_



Ю.А. Извеков

## Лист актуализации рабочей программы

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2026 - 2027 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

Протокол от \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. № \_\_\_\_  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ О.С. Логунова

## **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

### **1 Цели освоения дисциплины (модуля)**

Целью освоения дисциплины (модуля) «Методы научного поиска» является ознакомление студентов с понятиями, критериями и функциями научного познания, сложившиеся в современном сообществе, а также формирование навыков и выдвижения научных гипотез, проверки их актуальности, правдивости и стремления к систематизации научного знания.

Для достижения поставленной цели в курсе «Методы научного поиска» решаются задачи:

- изучение понятийного аппарата сферы научного поиска;
- изучение структуры и функций научного поиска;
- овладение инструментарием научного поиска;
- изучение существующих методологий, методов и методик научного поиска;
- овладение на практике методикой ТРИЗ для применения её в поисковых практических задачах.

## **2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы**

Дисциплина Методы научного поиска входит в обязательную часть учебного плана образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Производственная - научно-исследовательская работа

Основы научной коммуникации

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Проблемы принятия решений в условиях нечеткой информации

Основы теории машинного обучения

## **3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения**

В результате освоения дисциплины (модуля) «Методы научного поиска» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;
ОПК-1.1	Самостоятельно приобретает математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для использования их в профессиональной деятельности
ОПК-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественно-научных социально-экономических и профессиональных знаний
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;
ОПК-3.1	Определяет методы и средства для анализа профессиональной информации, выделения в ней главного и структуры

ОПК-3.2	Подготавливает научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями
---------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц 108 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 10,9 акад. часов;
- аудиторная – 8 акад. часов;
- внеаудиторная – 2,9 акад. часов;
- самостоятельная работа – 88,4 акад. часов;
- в форме практической подготовки – 0 акад. час;
- подготовка к экзамену – 8,7 акад. час

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Курс	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Наука, как социокультурный феномен и её место в современном мире								
1.1 Понятие, социокультурные предпосылки и условия возникновения науки	2	0,8	0,4/0,4И		8	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронным учебником 3.Выполнение лабораторной работы	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.2 Этапы развития и функции науки в обществе		0,4	0,8/0,8И		12	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронными источниками 3.Выполнение лабораторной работы	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
1.3 Критерии научности		0,4	0,8/0,8И		14	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронными источниками 3.Выполнение лабораторной работы	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2

Итого по разделу		1,6	2/2И		34			
2. Научный поиск: источники, структура, этапы								
2.1 Источники научного поиска и их достоверность и надёжность. Структура научного поиска.	2	0,8	0,4/0,4И		12	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронными источниками 3.Выполнение лабораторной работы	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
2.2 Этапы и уровни научного поиска		0,4	0,4/0,4И		14	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронными источниками 3.Выполнение лабораторной работы	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу		1,2	0,8/0,8И		26			
3. Поиск решения задач в области технических систем								
3.1 Законы развития технических систем. Изобретательские задачи и изобретательские ситуации.	2	0,8	0,8		12	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронными источниками 3.Выполнение лабораторной работы	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
3.2 Алгоритм решения изобретательских задач		0,4	0,4/0,4И		16,4	1. Самостоятельное изучение учебной и научной литературы. 2. Работа с электронными источниками 3.Выполнение лабораторной работы	1. Беседа - обсуждение 2. Устный/тестовый опрос	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу		1,2	1,2/0,4И		28,4			
4. Экзамен								
4.1 Экзамен	2					Подготовка к экзамену	Экзамен	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-3.1, ОПК-3.2
Итого по разделу								

Итого за семестр	4	4/3,2И		88,4		экзамен	
Итого по дисциплине	4	4/3,2И		88,4		экзамен	

## **5 Образовательные технологии**

Для реализации предусмотренных видов учебной работы в качестве образовательных технологий в преподавании дисциплины "Информатика" используются традиционные технологии и специализированные интерактивные технологии.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Лабораторная работа – организация учебной работы с реальными материальными и информационными объектами, экспериментальная работа с аналоговыми моделями реальных объектов.

2. Технологии проблемного обучения – организация образовательного процесса, которая предполагает постановку проблемных вопросов, создание учебных проблемных ситуаций для стимулирования активной познавательной деятельности аспирантов.

3. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата.

Формы учебных занятий с использованием специализированных интерактивных технологий:

Лекция «обратной связи» – лекция-провокация (изложение материала с заранее запланированными ошибками), лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-конференция.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы со знаниями в различных предметных областях.

## **6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся**

Представлено в приложении 1.

## **7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

Представлены в приложении 2.

## **8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)**

### **а) Основная литература:**

1. Синченко, Г. Ч. Логика диссертации : учебное пособие / Г.Ч. Синченко. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2021. — 312 с. — (Высшее образование: Магистратура). - ISBN 978-5-16-016053-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1079427> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс) : учебное пособие / В. В. Космин. — 4-е изд., перераб. и доп. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2020. — 238 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс]. — (Высшее образование). - ISBN 978-5-369-01753-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1088366> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

### **б) Дополнительная литература:**

1. Мартынова, Е. В. Информационное обеспечение профессиональных коммуникаций: методика создания научной статьи : учеб. пособие по направлению подготовки 51.04.06 «Библиотечно-информационная деятельность», профиль «Теория и методология информационно-аналитической деятельности», квалификация (степень)

выпускника «магистр» / Е.В. Мартынова, А.А. Щербинин. - Кемерово : Кемерово: КемГИК, 2018. - 127 с. - ISBN 978-5-8154-0421-2. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1041187> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

2. Альтшуллер, Г. С. Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач : пособие / Г. С. Альтшуллер. - 9-е изд. - Москва : Альпина Пабли., 2016. - 402 с. - ISBN 978-5-9614-5558-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/915077> (дата обращения: 26.05.2021). – Режим доступа: по подписке.

**в) Методические указания:**

Методические указания приведены в Приложении 1.

**г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
Eclipse	свободно распространяемое ПО	бессрочно
JetBrains PyCharm Community Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно
MS Visual Studio 2017 Community Edition	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Adobe Reader	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно

**Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
Электронная база периодических изданий East View Information Services, ООО «ИВИС»	<a href="https://dlib.eastview.com/">https://dlib.eastview.com/</a>
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: <a href="https://elibrary.ru/project_risc.asp">https://elibrary.ru/project_risc.asp</a>
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: <a href="https://scholar.google.ru/">https://scholar.google.ru/</a>
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: <a href="http://window.edu.ru/">http://window.edu.ru/</a>
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: <a href="http://www1.fips.ru/">http://www1.fips.ru/</a>

**9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)**

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

1. Лекционная аудитория Мультимедийные средства хранения, передачи и представления информации

2. Компьютерный класс. Персональные компьютеры с виртуальной машиной для установки серверного ПО, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

3. Аудитории для самостоятельной работы: компьютерные классы; читальные залы библиотеки. Все классы УИТ и АСУ с персональными компьютерами, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

4. Аудиторий для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Ауд. 282 и классы УИТ и АСУ.

5. Помещения для самостоятельной работы обучающихся, оснащенных компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и наличием доступа в электронную информационно-образовательную среду организации. Классы УИТ и АСУ.

6. Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования. Центр информационных технологий – ауд. 372.

## Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

По дисциплине «Методы научного поиска» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает выполнение лабораторных работ.

### Лабораторная работа № 1

#### Оценка научности поставленной проблемы согласно критериям научности

##### *Цель работы*

Научиться критически оценивать поставленную проблему с точки зрения её научности.

##### *Информация*

Научное знание – знание, получаемое и фиксируемое специфическими научными методами и средствами (абстрагирование, анализ, синтез, вывод, доказательство, идеализация, систематическое наблюдение, эксперимент, классификация, интерпретация), сформировавшимися в той или иной науке.

Основные признаки научного знания заключаются в следующем:

- наука есть особая деятельность по получению новых знаний. Последнее предполагает существование определенной категории людей, занимающихся научной деятельностью;
- фиксация получаемой информации, что предполагает существование развитой письменности;
- целью науки должно быть познание ради самого познания, иначе говоря, постижения истины;
- наука – это рациональное знание;
- наука является системой знания.

Одной из основных характеристик научного знания является рациональность (лат. *ratio* — разум) — разумность, осмысленность; характеристика знания с точки зрения его соответствия принципам мышления.

В истории науки (начиная с XVII в.) сформировались три типа научной рациональности:

- классический тип научной рациональности, концентрируя внимание на объекте, стремится при теоретическом объяснении и описании исключить всё, что относится к субъекту, средствам и операциям его деятельности. Цели и ценности науки, определяющие стратегии исследования и способы фрагментации мира, на этом этапе, как и на всех остальных, связаны с доминирующими в культуре мировоззренческими установками и ценностными ориентациями, но классическая наука не осмысливает эти связи;
- неклассический тип научной рациональности учитывает связи между знаниями об объекте и характером средств и операций деятельности. Но связи между внутринаучными и социальными ценностями и целями по-прежнему не являются предметом научной рефлексии;
- постнеклассический тип рациональности учитывает соотносённость получаемых знаний об объекте не только с особенностью средств и операций деятельности, но и с ценностно-целевыми структурами. Причем важной становится связь внутринаучных целей с внеаучными, социальными ценностями и целями.

Возникновение нового типа рациональности и нового образа науки не следует понимать упрощенно в том смысле, что каждый новый этап приводит к полному

исчезновению представлений и методологических установок предшествующего этапа. Напротив, между ними существует преемственность. Неклассическая наука вовсе не уничтожила классическую рациональность, а только ограничила сферу ее действия.

Идеал научности – система познавательных ценностей и норм. Это нормы объяснения и описания знания, его обоснованности и доказательности, структуры и организации. Структура идеала научности включает в себя следующие положения:

- истина является высшей познавательной ценностью;
- ряд универсальных требований являются значимыми для всех областей научного познания во все исторические периоды;
- выделяются специальные предметные области;
- фиксируется проблемная ситуация, познавательная цель;
- обосновываются рациональные основания, аргументы для достижения полного знания;
- существует принципиальная возможность проверки научных аргументов любым субъектом, имеющим соответствующую подготовку;
- знания должны быть системно упорядочены.

В качестве эталонов (идеалов) на протяжении развития науки выступали разные области научного знания. Большинство авторов исследований на эту тему единодушны в выделении трёх основных эталонов науки: математического (период античности); физического (настоящее время) и гуманитарного (настоящее время).

Вопрос о критериях научности знания – по каким признакам выделяются научные знания из всей сферы знаний, включающей и ненаучные формы знания – является существенным для любой науки, любого научного исследования. Выделяют следующие виды критериев научного знания:

- 1) логические («непротиворечивость», «полнота», «независимость») критерии. Критерий непротиворечивости характеризует требование недопустимости одновременного утверждения взаимоисключающих посылок. Критерий полноты отвечает требованиям исчерпывающего, всеобъемлющего знания. Критерий независимости - показатель адекватности, достоверности знания, степени проникновения в сущность и причинные основания реальности, независимости от субъекта содержания знаний о мире, его принципов и законов;
- 2) эмпирические («верификация», «фальсификация») критерии связаны с опытом, практикой. В философии неопозитивизма проверяемость и подтверждаемость (верифицируемость) отождествляется с непроверяемостью. Постпозитивист К. Поппер считает, что критерием научности теории является её опровержимость и проверяемость – фальсификация. Непровержимость, опровержимость, верифицируемость, фальсифицируемость служат показателем динамики абсолютных и относительных моментов знания на определенных этапах его развития;
- 3) экстралогические («простота», «красота», «эвристичность», «когерентность»). Критерий простоты указывает на выбор оптимальных и минимально необходимых средств и способов решения исследовательских задач и организации научного знания, позволяющих избегать сложных конструкций. Этому критерию соответствуют критерии ясности, строгости, точности. Суть принципа красоты в том, что хорошая теория отличается особой эстетической гармонией, элегантностью, ясностью и стройностью. Критерий когерентности требует согласованности, взаимосвязанности полученных исследовательских результатов с теми знаниями, которые уже были оценены как фундаментальные. Тем самым когерентность обеспечивает сохранность науки от проникновения в нее претенциозных, не имеющих достаточных оснований суждений и положений. Критерий эвристичности характеризует потенцию

знания к росту. Более эвристична та теория, которая помогает предсказывать новые факты, обеспечивает прирост знания, а не просто систематизирует уже известные факты.

Наука в большей мере, чем другие формы познания, ориентирована на то, чтобы быть воплощенной в практике, быть «руководством к действию» по изменению окружающей действительности и управлению реальными процессами. Жизненный смысл научного изыскания может быть выражен формулой: «Знать, чтобы предвидеть, предвидеть, чтобы практически действовать», и не только в настоящем, но и в будущем.

### **Задание**

Для выбранной научной системы сделать критический анализ на соответствие критериям научности. Результат оформить в виде отчёта.

### ***Контрольные вопросы***

1. Что такое научное знание и каковы его признаки?
2. Как определяется идеал научного исследования?
3. Охарактеризуйте основные типы идеалов рациональности?
4. Что представляют собой логические критерии научности знания?
5. Почему доказательством научности является его опровержимость?
6. Можно ли научную теорию назвать красивой?
7. Почему практика является критерием научности?

## **Лабораторная работа №2**

### **Использование возможностей научных социальных сетей для организации научного поиска**

#### **Цель работы**

Научиться использовать возможности социальных научных сообществ для поиска тематической информации по теме исследования.

#### ***Информация***

Научные социальные сети

Развитие интернет-технологий, в том числе контента, генерируемого пользователями в результате сетевых взаимодействий, позволяет исследователям в режиме онлайн обсуждать научные проблемы, смотреть и читать публикации и результаты исследований коллег, комментировать их, а также плодотворно сотрудничать.

Научные (академические) социальные сети – это интернет-платформы (веб-сайты), предназначенные для построения и организации социальных взаимоотношений ученых, их сотрудничества, предоставляющие такие сетевые приложения, как семантический поиск, обмен публикациями, цитирование, форумы, возможности комментирования, создание групп по интересам.

Наиболее развиты такие социальные сети на западе. Они создаются с целью объединения ученых для более эффективного продвижения научного знания, обмена опытом, публикации научных работ. Академические социальные сети – пространство, где преподаватели, исследователи, ученые и студенты могут сотрудничать виртуально. При этом в научных социальных сетях намного меньше «социального», и больше научной информации, больше возможностей взаимодействия с людьми, у которых есть общие цели. Также существуют специальные форумы исключительно для студентов, где есть возможность высказывать индивидуальное мнение, вступать в споры и развиваться, не только просматривая фотографии и видеоконтент других пользователей. Один из вариантов использования таких научных социальных сетей – в качестве пространства для преподавания различных курсов, прохождения обучающих программ.

## ПЕРЕЧЕНЬ НАУЧНЫХ (АКАДЕМИЧЕСКИХ) СОЦИАЛЬНЫХ СЕТЕЙ<sup>1</sup>

### Политематические

#### Российские



Научная сеть – научно-образовательная информационная система, созданная усилиями РОО «Мир науки и культуры» и МГУ им. М.В. Ломоносова. Цель проекта: создать русскоязычную полнотекстовую систему с научными и учебными материалами, позволяющую накапливать материалы, систематизировать их в соответствии с внутренним расширяющимся рубрикатом и автоматически связывать новые поступающие документы с имеющейся базой.



Соционет – научно-образовательная социальная сеть, у членов которой есть возможность задания связей между материалами и визуализации данной сети связей. Есть выход на архивы, коллекции, полные тексты публикаций.



Учёные России – проект Российской Академии Естествознания. Поиск коллег, организация встреч, информация о конференциях, публикация научных статей, обсуждения, блоги, резюме, вакансии. Размещена информация о ведущих научных школах и их руководителях с одной стороны, и о талантливых молодых ученых — с другой. Оперативный обмен информацией между научными руководителями и молодыми учеными.



SciPeople – научная сеть, предлагающая оповещение коллегами об исследованиях, публиковать рукописи или их части со ссылками, налаживать контакты с другими исследователями. Функционируют свыше 7 тысяч тематических групп для дискуссий в различных научных областях, размещено около 90 тыс. публикаций. Пользователи могут участвовать в различных проектах, поиске и предложении работы, читать объявления о курсах и грантах, академических журналах и научных конференциях.

#### Зарубежные



Academia.edu – ресурс для распространения собственных исследований, а также для поиска ученых и исследователей со схожими интересами.



Loop — научно-исследовательская сеть, созданная издательством Frontiers в партнерстве с Nature, платформа для интеграции научных журналов и веб-сайтов, создания научного профиля ученого, научного общения. Разработана для повышения «видимости», доступности, содействия обратной связи между исследователями.



Mendeley — сервис для обработки библиографической информации, бесплатное приложение для работы со ссылками и контактов с авторами на основе их публикаций. Можно отслеживать любую активность ученых, чья деятельность интересна; все новости, которые ученый разместил; конференции, на которые он собирается; статьи. Есть возможность комментировать любые статьи, устанавливать рейтинги публикаций и рецензировать их.



Next Nature Network — социальная сеть для профессионального общения ученых всего мира, место онлайн-встреч, где ученые обмениваются идеями, консультируются с научным сообществом, предлагают. Можно размещать оригинальные исследования, список публикаций, список контактов, присоединяться к группе единомышленников, вести свой блог.



REIsearch — платформа для общения граждан, исследователей, политиков всего мира по ключевым вопросам. Поддерживается Elsevier.



ResearchGate — международная социальная сеть, посвященная исследовательскому процессу, особенно в области естественных и точных наук. Публикует списки научных конференций по всему миру, предлагает пользователям раздел, посвященный вакансиям в различных научных институтах. Можно публиковать собственные научные работы или искать чужие. Ресурс позволяет найти коллабораторов для претворения в жизнь идей и проектов.



Scispace.net — социальная сеть, ориентированная на поиск людей с близкими научными интересами и организацию научной коммуникации, разработанная специально для сотрудничающих исследователей. Первостепенное значение имеют конфиденциальность и детальный контроль доступа.



Scientbook — свободная информационная площадка научного общения, инструмент коммуникации, поиска людей и научных знаний. Позволяет найти людей, разбирающихся в интересующих вопросах, научный материал на родном или иностранном языке, публиковать и обсуждать статьи и исследования, быть в курсе последних достижений и разработок.



Scitable — комбинация образовательного портала и социальной сети. Портал создан Nature Publishing Group для учёных и студентов, в котором присутствуют статьи известных авторов, средства обучения и проверки знаний и коммуникационные возможности для посетителей портала. Все размещаемые данные проходят рецензирование специалистами из Nature Publishing Group, на страницы портала попадает только проверенный материал.



VIVO — сеть учёных, созданная на основе семантического веб-приложения. Все данные в ней имеют свои собственные URI, связаны между собой. Поддерживает запись, редактирование, поиск, просмотр и визуализацию научной деятельности, демонстрацию научной записи, открытия исследований, экспертного поиска, сетевого анализа и оценки воздействия исследований. VIVO легко расширяется для поддержки дополнительных областей научной деятельности.

## *Специализированные*

### **Российские**



«Доктор на работе» — социальная сеть врачей для активного обсуждения клинических случаев, научных статей. Особенностью этого сообщества является его закрытость. Принимают только врачей, при регистрации нужно указать место работы и телефон, и это тщательно проверяется администрацией сети.



«Медтусовка» — профессиональная социальная сеть, в которую принимают только врачей (для регистрации нужно ответить на вопросы, требующие медицинского образования).



Нанометр, нанотехнологическое научное сообщество — площадка для обсуждения проблем наноматериалов и нанотехнологий, а также для реализации образовательных проектов, которые позволили ориентироваться школьникам, студентам, аспирантам, молодым ученым, преподавателям в современном мире научных достижений. Имеются различные типы опубликованных материалов.



Zbio (биология, молекулярная биология) — интернет-территория для тех, кто профессионально связан с биологией или молекулярной биологией, организованная и поддерживаемая Алексеем Солдатовым и Татьяной Бородиной. Авторы наиболее интересных материалов получают гонорар. Проект финансируется за счёт размещения рекламы и из частных источников.



Scientific Social Community — Социальная научная сеть предназначена для развития общения и сотрудничества ученых стран постсоветского пространства. Зарегистрированные участники проекта могут находить коллег и единомышленников,

обмениваться комментариями, участвовать в обсуждении и вебинарах, размещать записи в персональных блогах, публиковать препринты статей и интервью, получать информацию о грантах, искать финансирование, узнавать о конференциях, вакансиях. Выделен постоянно обновляемый раздел грантов, а также список научных конференций. Разделы охватывают различные страны, поиск можно осуществлять по территориальному признаку, по тематике или формату. Можно также добавлять собственные конференции.

## Зарубежные



Computer Science Student Network – проект Университета Карнеги-Меллон и Агентства по перспективным оборонным научно-исследовательским разработкам США (DARPA), который ставит своей задачей увеличить число студентов, занимающихся компьютерными технологиями, инженерией и высшей математикой. Идея состоит в обмене знаниями между пользователями на добровольной основе. Ресурс предлагает целые курсы и отдельные занятия по разным дисциплинам. Доступен небольшой архив публикаций (в основном авторефераты) по темам, которые на данный момент активно изучаются. Созданы группы по интересам. Можно публиковать свои статьи.

## Epernicus — Where Science Meets

the epernicus blog

Epernicus.com — специализированная социальная сеть, ориентированная на коммуникацию и обмен опытом в области научно-исследовательской деятельности. Основная задача — помочь ученым найти наставников, консультантов, научных руководителей. Ознакомившись с отчетами, вопросами и ответами и коллег, пользователь сервиса может узнать и о проблемах, с которыми он может столкнуться в собственной исследовательской деятельности.



My experiment – специализированная социальная сеть, предназначенная для обмена опытом экспериментальных исследований. Процесс исследования отображается в виде диаграмм. Позволяет спланировать собственные эксперименты, опираясь на опыт предшественников, а также проанализировать допущенные ими ошибки и недочеты. Сервис ориентирован на ученых-естественников.



Social Science Research Network — открытые электронные репозитории научных статей и препринтов, предполагающие сетевое общение исследователей в области социальных и гуманитарных наук.



UniPHY – социальная сеть для ученых, занимающихся физическими науками. Созданный при Американском институте физики (AIP), UniPHY предоставляет доступ к базе данных, находящейся в распоряжении института. Основопологающим элементом ресурса являются письменные научные работы (их на сайте 1,7 миллиона). Есть отдельная тема соавторов, географическая визуализация сети соавторов. Для удобства поиска вакансий в личный профайл можно сразу загрузить резюме.

### ***Задание***

Выберите, согласно вашим предпочтениям по 2 социальных сети из каждого сегмента и проанализируйте предоставляемые ими возможности для осуществления научного поиска по некоторой теме. Результаты оформить в виде отчёта.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое научная социальная сеть?
2. Для чего созданы научные социальные сети?
3. Какие возможности предоставляют научные социальные сети?
4. Как автор научного исследования может использовать научную социальную сеть для организации научного поиска?
5. Какие ограничения действуют в научных социальных сетях?

## **Лабораторная работа №3**

### **Использование теории решения изобретательских задач для поиска решения научной проблемы**

#### **Цель работы**

Научиться выявлять, анализировать и управлять рисками при разработке программных продуктов.

#### ***Информация***

#### **Изобретательская ситуация и изобретательская задача**

Когда техническая проблема встаёт перед изобретателем впервые, она обычно сформулирована расплывчато и не содержит в себе указаний на пути решения. В теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) такая форма постановки называется изобретательской ситуацией. Главный её недостаток в том, что перед инженером оказывается чересчур много путей и методов решения. Перебирать их все трудоёмко и дорого, а выбор путей наудачу приводит к малоэффективному методу проб и ошибок.

Поэтому первый шаг на пути к изобретению — переформулировать ситуацию таким образом, чтобы сама формулировка отсекала бесперспективные и неэффективные пути решения. При этом возникает вопрос, какие решения эффективны, а какие – нет?

Г. Альтшуллер, автор ТРИЗ, предположил, что самое эффективное решение проблемы – такое, которое достигается «само по себе», только за счёт уже имеющихся ресурсов. Таким образом он пришёл к формулировке идеального конечного результата (ИКР): «Некий элемент (X-элемент) системы или окружающей среды сам устраняет вредное воздействие, сохраняя способность выполнять полезное воздействие».

На практике идеальный конечный результат редко достижим полностью, однако он служит ориентиром для изобретательской мысли. Чем ближе решение к ИКР, тем оно лучше.

Получив инструмент отсеечения неэффективных решений, можно переформулировать изобретательскую ситуацию в стандартную мини-задачу: «согласно ИКР, всё должно остаться так, как было, но либо должно исчезнуть вредное, ненужное качество, либо появиться новое, полезное качество». Основная идея мини-задачи в том, чтобы избегать существенных (и дорогих) изменений и рассматривать в первую очередь простейшие решения.

Формулировка мини-задачи способствует более точному описанию задачи:

- из каких частей состоит система, как они взаимодействуют?
- какие связи являются вредными, мешающими, какие – нейтральными, и какие – полезными?
- какие части и связи можно изменять, и какие – нельзя?
- какие изменения приводят к улучшению системы, и какие – к ухудшению?

#### **Противоречия**

После того, как мини-задача сформулирована и система проанализирована, обычно быстро обнаруживается, что попытки изменений с целью улучшения одних параметров системы приводят к ухудшению других параметров. Например, увеличение прочности крыла самолёта может приводить к увеличению его веса, и наоборот – облегчение крыла приводит к снижению его прочности. В системе возникает конфликт, противоречие.

ТРИЗ выделяет 3 вида противоречий (в порядке возрастания сложности разрешения):

- административное противоречие: «надо улучшить систему, но я не знаю как (не умею, не имею права) сделать это». Это противоречие является самым слабым и может быть снято либо изучением дополнительных материалов, либо принятием административных решений.
- техническое противоречие: «улучшение одного параметра системы приводит к ухудшению другого параметра». Техническое противоречие – это и есть постановка изобретательской задачи. Переход от административного противоречия к техническому резко понижает размерность задачи, сужает поле поиска решений и позволяет перейти от метода проб и ошибок к алгоритму решения изобретательской задачи, который либо предлагает применить один или несколько стандартных технических приёмов, либо (в случае сложных задач) указывает на одно или несколько физических противоречий.
- физическое противоречие: «для улучшения системы, какая-то её часть должна находиться в разных физических состояниях одновременно, что невозможно». Физическое противоречие является наиболее фундаментальным, потому что изобретатель упирается в ограничения, обусловленные физическими законами природы. Для решения задачи изобретатель должен воспользоваться справочником физических эффектов и таблицей их применения.

### **Задание**

Для содержания своего исследования выявить противоречия и предложить методы их разрешения. Результаты оформить в виде отчёта.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое ТРИЗ?
2. В чём суть ТРИЗ?
3. Для какого класса задач используется ТРИЗ?
4. Кто автор ТРИЗ?
5. Что такое противоречие?
6. Какие виды противоречий вы знаете?

## **Лабораторная работа №4.**

### **Вепольный анализ**

#### **Цель работы**

Научиться проводить вепольный анализ научно-технической проблемы.

#### **Информация**

Вепольный анализ – вещественно-полевой анализ, разработанный в рамках ТРИЗ (Теория решения изобретательских задач).

Вепольный анализ – метод модельного исследования технических систем с использованием простейших моделей – веполей.

Веполь – минимальная структурная модель работоспособной тех. системы, включающая два вещества (вещественные объекты), а также один энергетический объект – поле. Под полем в теории решения изобретательских задач (ТРИЗ) понимается взаимодействие между в-вами.

Известен ряд стандартных вепольных моделей: полный веполь (все три элемента налицо), неполный (при отсутствии одного или двух элементов). Полный веполь может быть полезным

(осуществляется полезное действие), вредным (осуществляется вредное действие) и неэффективным (полезное действие осуществляется недостаточно эффективно).

При поиске изобретательских решений строится и преобразуется по определенным правилам вепольная модель рассматриваемой системы, что позволяет определить, как нужно изменить систему, чтобы задача была решена. Вепольный анализ выполняет в ТРИЗ функцию языка единообразного описания тех. систем и используется в разных разделах ТРИЗ: в стандартах на решение изобретательских задач, в алгоритме решения изобретательских задач и т.п.

Исследователей технического творчества издавна смущало бесконечное многообразие изобретательских задач. Ну какие могут быть общие методы, если задачи неповторимы?! Пытались классифицировать задачи по отраслевым и функциональным признакам- это только увеличивало путаницу: вдруг обнаруживалось, что какая-то металлургическая задача почему-то похожа на электротехническую, а две, казалось бы, абсолютно одинаковые задачи на контроль параметров вещества решаются совершенно по-разному.

Вепольный анализ дал свои принципы классификации задач. Сколько элементов (веществ, полей) в модели задачи? Какие это элементы (поля или вещества)? Можно ли вводить добавочные элементы? Относится ли задача к измерению (нужно поле на выходе) или к изменению объекта (нужно поле на входе)? Странные на первый взгляд принципы. Но ведь не кажется нам странной классификация химических элементов в зависимости от числа электронов на внешней электронной оболочке атомов.

**Вепольный анализ, отбрасывая все внешнее, случайное, позволил построить классификацию, указывающую пути решения каждого класса задач.**

Все задачи разделены на три типа - в зависимости от числа элементов в модели задачи (один, два или три элемента; более сложные модели сводятся к этим трем). Задачи первого типа решаются "напрямую" - достройкой веполя. Как в химии: все галогены стремятся получить электрон для достройки внешней электронной оболочки. Различия между разными галогенами отступают на второй план перед этим общим и основным свойством. «Напрямую» – без анализа – решаются и некоторые задачи второго и третьего типов. Важнее, однако, другое: для каждого класса (в нынешней классификации их 18) вепольный анализ предлагает общую формулу, указывающую **направление** решения. Иногда эта формула прямо дает ответ. Чаще приходится «дотягивать» решение анализом.

### ***Задание***

Для изучаемой проблемы провести вепольный анализ, приведя свою проблему к одной из типовых вепольных задач. Результаты оформить в виде отчёта.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое веполь?
2. Какие виды веполей существуют?
3. Какие виды структур называют невепольными?
4. Сколько видов веполей вы знаете?
5. Какие виды взаимодействий могут быть неэффективными?

## Лабораторная работа № 5

### Суть научного исследования

#### Цель работы

Научиться кратко и точно определять суть своего научного исследования.

#### Информация

Напоследок, с одной стороны веселая, а с другой – очень важная часть работы над собственной научной темой.

Сутью называется самое главное и существенное в чём-либо. А можете ли вы сами определить суть своей научной работы? А объяснить её окружающим? Какие эпитеты и метафоры применимы к вашему научному исследованию?

Эпитет – слово, определяющее, поясняющее, характеризующее какое-нибудь свойство или качество понятия, явления, предмета.

Метафора – оборот речи, состоящий в употреблении слов и выражений в переносном смысле на основе какой-нибудь аналогии, сходства, сравнения.

Понимание главных идей своей работы дает возможности ученому правильно организовать научный поиск в различных базах данных, правильно расставить акценты в полученных за время работы над темой результатах, правильно определить круг вопросов, которые требуют изучения и дальнейшего исследования.

«Если ученый не умеет популярно объяснить 8-летнему ребенку, чем он занимается, значит, он шарлатан», -- писал Курт Воннегут в «Колыбели для кошки». Ученые с Reddit и их коллеги с PikaBи доказывают: они могут. Суть их диссертаций уместается в несколько предложений и в таком виде способна не только заинтересовать даже неискушенного читателя, но и неплохо развлечь<sup>2</sup>

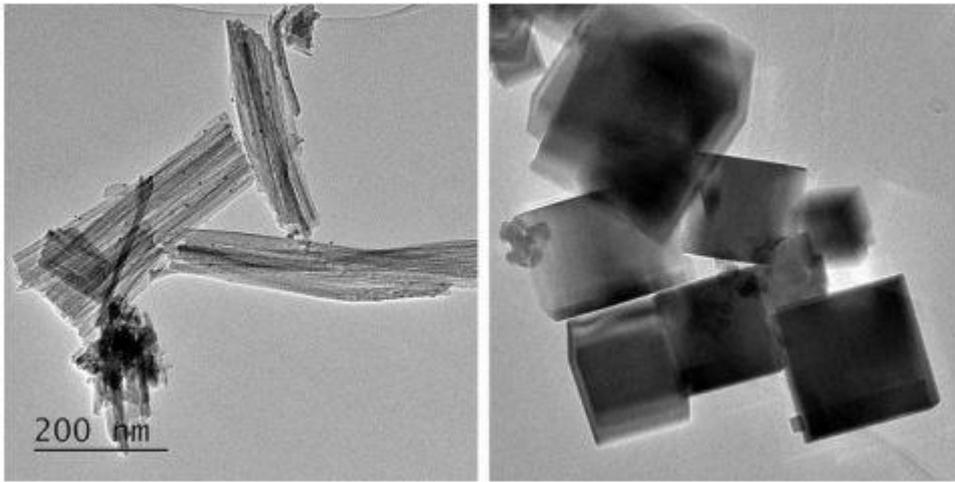
Итак, читаем их описания:

- ✓ Люди иногда воспринимают животных как людей. Таких животных зачастую любят больше, чем обычных. Ну, кроме случаев, когда этого не происходит. Не могу поверить, что за это мне дали степень.



- ✓ Кажется, этот белок способствует развитию астмы. А, нет, показалось...
- ✓ Песок размывается водой — не стройте на нём ничего важного.
- ✓ Пациенты с шизофренией лучше социализируются и чувствуют себя счастливее в музыкальном кружке. Это было очевидно еще в начале проекта, и, по сути, мы ничего не узнали.
- ✓ Наночастицы странные. А еще я случайно сделал бомбу и поджарил себя током. Работа была о наночастицах металлов и их использовании в качестве катализаторов. Я бы мог рассказать подробнее, но лучше покажу несколько классных фоток с моего электронного микроскопа:

<sup>2</sup> Взято с <https://www.adme.ru/>



✓ Музыка выражает эмоции или вызывает их? Прочтите 200 страниц и не узнайте ответ.



- ✓ Оказывается, мы устаем ночью из-за циркадных ритмов. Но можно устать и в любое другое время тоже.
- ✓ Иногда рыба плавает... А иногда — нет!
- ✓ Из алюминия можно сделать реально классные микроструктуры. Но они недостаточно круты, чтобы оплатить ими окончание исследований.
- ✓ Грибы, грибы повсюду! Особенно много их в растениях, и они творят странные вещи. Понимаем ли мы, что вообще происходит? Нет.
- ✓ Нужное количество лазера убивает рак, слишком много лазера убивает пациента.
- ✓ Языки и речь дельфинов сложнее любых человеческих. У них уникальные имена, существительные и глаголы. Но мы до сих пор не знаем, о чем они болтают 95 % времени. Возможно, это «Счастливо оставаться!» и «Спасибо за рыбу».
- ✓ Я способен создать модели галактик на компьютере, но не могу объяснить, почему они не ведут себя как настоящие, даже если я столкну их между собой или смешаю.
- ✓ Работа о том, как сделать новые магниты из старых, потому что у нас заканчиваются магниты.
- ✓ Существует стереотип, что чем больше времени вы проводите онлайн, тем больше вас пугает реальный мир. И это чертовски верно.
- ✓ Музеи неправильно оцифровали свои коллекции. Можем ли мы использовать компьютер, чтобы исправить это? Вроде как да.
- ✓ Если вы купите дорогие лазеры и осветите ими в микроскоп, у вас получатся 3D-фото мозгов и схемы распределения химических элементов в них.

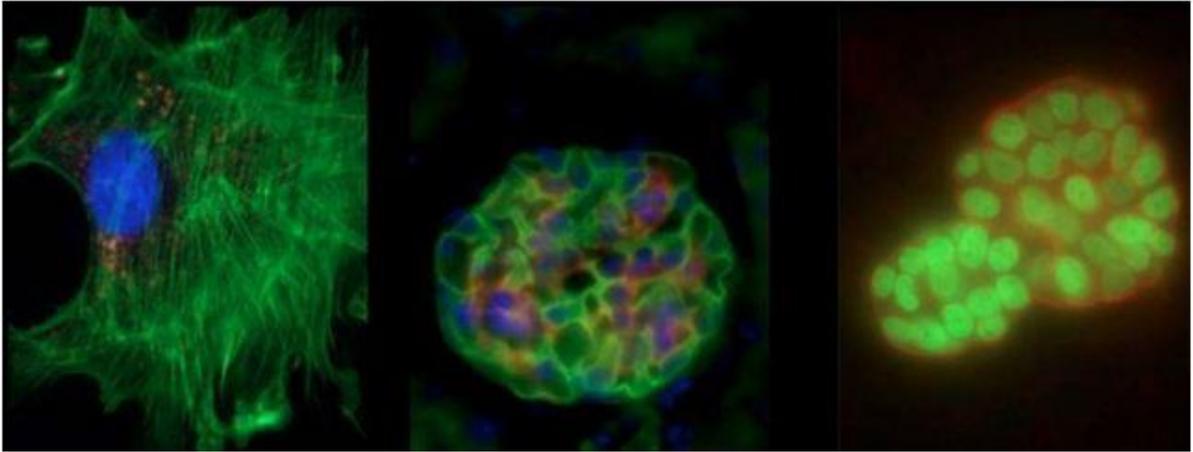


Фото образцов тканей мозга толщиной 5, 15 и 50 микрон.

- ✓ Моя PhD (докторская диссертация) будет о том, как сжечь кучу металлической пудры, получить множество частиц прикольной формы и очень малого размера и так и не понять, что теперь с этим делать.
- ✓ Что происходит в мозге от короткого стресса? А от продолжительного? При чем тут депрессия вообще и что с этим делать? Мозг, конечно, крысы, но можно экстраполировать.
- ✓ Если человека как следует испугать, размер комнаты покажется ему меньше. Женщины плохо помнят схему пройденного лабиринта.
- ✓ Роботы тупые, потому что им надо объяснить, что если они застряли и крутят колесами, то они ни разу не двигаются. Это даже опубликовали в каком-то научном журнале.
- ✓ Если на турбореактивный двигатель подать мощность 100 %, то он будет работать на 100 %, но не сразу.
- ✓ Как заставить хороших бактерий убивать плохих бактерий?
- ✓ В социальных сетях Бродский и поныне популярен, его часто репостят и клепают мемасики с его участием.
- ✓ Чтобы купить эти противораковые препараты, нужно продать обе почки, а если использовать комбинацию методов, собранных у пары сотен других авторов, то может хватить и одной почки, но это не точно.
- ✓ Искусственный интеллект — не интеллект.
- ✓ Вот такие описания научных работ на соискание степени PhD (аналог степени кандидата наук в РФ и некоторых других странах).

### **Задание**

Расскажите о своём научном исследовании наиболее полно, но всего несколькими фразами и доступным языком. Используйте понятные метафоры. Постарайтесь превзойти авторов из описаний, приведенных выше в ёмкости и точности такого краткого описания.

### **Контрольные вопросы**

1. Что такое суть научной работы?
2. Что такое метафора?
3. Что такое эпитет?
4. Для чего нужно понимать суть научной работы?

**Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

**а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:**

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ОПК-1: Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте;		
ОПК-1.1	Самостоятельно приобретает математические, естественнонаучные и социально-экономические знания для использования их в профессиональной деятельности	<p>Продуктом научной и методической деятельности являются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) произведения - результат творческой работы, предполагающей создание нового, ранее неизвестного, оригинального</li> <li>2) книги</li> <li>3) методички</li> <li>4) пособия</li> </ol> <p>В диссертационных работах в библиографический список включаются ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) отдельные авторы, имеющие мировую известность</li> <li>2) только те источники, на которые имеются ссылки в основном тексте</li> <li>3) любые источники</li> <li>4) только изученные авторы</li> </ol> <p>Цитируемый текст должен точно соответствовать ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) содержанию источника</li> <li>2) задачам методической работы</li> <li>3) задачам научной работы</li> <li>4) источнику с обязательной ссылкой на него и соблюдением требований библиографических стандартов</li> </ol>
ОПК-1.2	Решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте с применением математических, естественно-научных социально-экономических и профессиональных знаний	<p>Рисунок как нарисованное изображение – это ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) воспроизведение чего-нибудь, служит обобщающим термином в издании для представления многих видов иллюстраций</li> <li>2) это иллюстрированный материал</li> <li>3) это часть научного труда</li> <li>4) служит обобщающим термином в издании</li> </ol> <p>Важное качество для автора научного текста — ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) умение писать</li> <li>2) ясность, умение писать доступно и доходчиво</li> <li>3) умение писать доходчиво</li> <li>4) ясность.</li> </ol> <p>Автор диссертации выступает ...</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) во втором лице единственного числа</li> <li>2) от нейтрального лица</li> <li>3) в единственном лице</li> <li>4) во множественном числе и вместо "я"</li> </ol>

		употребляет "мы", стремясь отразить свое мнение как мнение научной школы, научного направления
ОПК-3: Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;		
ОПК-3.1	Определяет методы и средства для анализа профессиональной информации, выделения в ней главного и структуры	В научной работе речь чаще всего ведется от ... 1) нейтрального лица 2) первого лица 3) третьего лица («автор полагает»), редко употребляется форма первого и совсем не употребляется форма второго лица местоимений единственного числа 4) второго лица единственного числа
		Для научного текста характерны: 1) целостность и связность 2) смысловая законченность, целостность и связность, здесь доминируют рассуждения, цель которых - доказательство истин, выявленных в результате исследования 3) краткость 4) смысловая законченность
		Резюме (от франц. resumer — излагать вкратце) – ... 1) это выводы 2) это заключение 3) это практические рекомендации 4) это краткое, в виде выводов, изложение содержания работы, чаще всего статьи, доклада.
ОПК-3.2	Подготавливает научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Аннотация — ... 1) это документ об основных положениях содержания будущей работы (учебника, диссертации) 2) это краткая характеристика содержания 3) это краткая характеристика содержания, целевого назначения издания, его читательского адреса, формы 4) научный документ
		Произведения защищены авторским правом, ... 1) которое является собственностью автора 2) которое является частью гражданского законодательства, регулирующего отношения по использованию произведений науки, литературы и искусства 3) которое зачищено законом 4) которое не облагается налогом
		Соавторство – ... 1) совместное творчество 2) совместная деятельность 3) это создание произведения совместным творческим трудом двух и более лиц (соавторов) 4) совместная работа.

**б) Порядок проведения промежуточной аттестации, показатели и критерии оценивания:**

Промежуточная аттестация по дисциплине «Методы научного поиска» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена изучения дисциплины.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам.

**Показатели и критерии оценивания экзамена:**

– на оценку **«отлично»** – обучающийся показывает высокий уровень сформированности компетенций, т.е. полно раскрыто содержание материала; чётко и правильно даны определения и раскрыто содержание материала; ответ самостоятельный, при ответе использованы знания, приобретённые ранее;

– на оценку **«хорошо»** – обучающийся показывает средний уровень сформированности компетенций, т.е. раскрыто основное содержание материала в объёме; в основном правильно даны определения, понятия; материал изложен неполно, при ответе допущены неточности, нарушена последовательность изложения; допущены небольшие неточности при выводах и использовании терминов; практические навыки нетвёрдые;

– на оценку **«удовлетворительно»** – обучающийся показывает пороговый уровень сформированности компетенций, т.е. усвоено основное содержание материала, но изложено фрагментарно, не всегда последовательно; определения и понятия даны не чётко; практические навыки слабые;

– на оценку **«неудовлетворительно»** – результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач