



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

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



УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИЭиАС  
С.И. Лукьянов

26.02.2020 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

***ВИЗУАЛИЗАЦИЯ, ТРАНСФОРМАЦИЯ И АНАЛИЗ ИНФОРМАЦИИ***

Направление подготовки (специальность)  
09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА

Направленность (профиль/специализация) программы  
Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (в металлургии)

Уровень высшего образования - подготовка кадров высшей квалификации

Форма обучения  
очная

Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2
Семестр	3

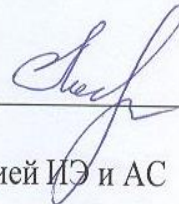
Магнитогорск  
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО по направлению подготовки 09.06.01 ИНФОРМАТИКА И ВЫЧИСЛИТЕЛЬНАЯ ТЕХНИКА (уровень подготовки кадров высшей квалификации). (приказ Минобрнауки России от 30.07.2014 г. № 875)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой \_\_\_\_\_



О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭ и АС

26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель \_\_\_\_\_



С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

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

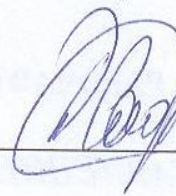


О.С. Логунова

Рецензент:

начальник отдела технологических платформ

ООО "Компас Плюс", канд. техн. наук \_\_\_\_\_



Д.С. Сафонов

## Лист актуализации рабочей программы

---

---

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 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 2022 - 2023 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 2023 - 2024 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 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Вычислительной техники и программирования

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

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

Целями освоения дисциплины (модуля) «Визуализация, трансформация и анализ информации» являются ознакомление аспирантов с базовыми понятиями и алгоритмами сбора информации, полученной в результате использования аппаратных средств визуализации и трансформации информации, формирование представлений о методах и алгоритмах визуализации и трансформации информации, ее анализа и использования для решения научных и прикладных задач при осуществлении комплексных исследований, способность к работе в российских и международных исследовательских коллективах по решению научных и научно-образовательных задач.

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

Дисциплина Визуализация, трансформация и анализ информации входит в вариативную часть учебного плана образовательной программы.

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

Представление результатов научных исследований

Методология и информационные технологии в научных исследованиях

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

Представление научного доклада об основных результатах подготовленной НКР

Научно-исследовательская деятельность и подготовка НКР

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Визуализация, трансформация и анализ информации» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	владением культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий
Знать	основные определения и понятия в области информационных технологий; основные правила обработки информации, полученной в ходе научных исследований определения информационных процессов, систем и технологий; приемы представления результатов научных исследований;
Уметь	выделять этапы обработки научной информации; обосновывать применение программных средств для обработки научной информации; приобретать и расширять знания в области применения информационных технологий; обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием информационных технологий; использовать на междисциплинарном уровне знания по обработке информации;

Владеть	<p>навыками демонстрации использования информационных технологий в научных исследованиях;</p> <p>методами решения типовых задач с помощью информационных технологий;</p> <p>использования информационных технологий в обработке научной информации;</p> <p>навыками обобщения результатов экспериментальной деятельности;</p> <p>навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационных технологий</p>
<p>ПК-4 Владение навыками формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др.</p>	
Знать	<p>основные понятия теории визуализации и трансформации информации, методы и алгоритмы обработки информации</p> <p>основные правила обработки информации, полученной в ходе исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др.</p> <p>определения информационных процессов, систем и технологий в АСУТП, АСУЦ, АСТПП;</p>
Уметь	<p>применять и разрабатывать методы и алгоритмы визуализации, трансформации и анализа информации</p> <p>корректно излагать результаты анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др.</p> <p>генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задачи визуализации, трансформации и анализа информации в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др.</p>
Владеть	<p>навыками по визуализации, трансформации и анализа информации</p> <p>навыками технической организации визуализации, трансформации и анализа информации применительно к различным предметным областям в АСУТП, АСУЦ, АСТПП и др.</p> <p>навыками обобщения результатов критического анализа результатов научной деятельности;</p> <p>возможностью междисциплинарного применения новых полученных результатов.</p>

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц 72 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 36 акад. часов;
- аудиторная – 36 акад. часов;
- внеаудиторная – 0 акад. часов
- самостоятельная работа – 36 акад. часов;

Форма аттестации - зачет с оценкой

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	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. Информация и методы визуализации								
1.1 Изучение способов представления и моделей информации полученной с аппаратных средств вычислительной техники. Характеристики средств визуализации данных.	3	2		2	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение	ОПК-2, ПК-4
1.2 Методы геометрических преобразований		2/2И		2	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-2, ПК-4
1.3 Визуализация данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.		2		2	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-2, ПК-4
Итого по разделу		6/2И		6	18			
2. Трансформация информации								

2.1 Изменение формы представления информации. Преобразование информации по заданным правилам. Преобразование информации путём рас-суждений	3	2		2		1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-2, ПК-4
2.2 Современные инструменты трансформации информации.		2		2		1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-2, ПК-4
2.3 Преобразование информации в АСУТП, АСУП, АСПП и др.		2		2		1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-2, ПК-4
Итого по разделу		6		6				
3. Современные инструменты анализа информации. Программные пакеты для анализа данных								
3.1 Метод сопоставления данных. Метод фильтрации данных. Метод распознавания ситуации.	3	2		2	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-2, ПК-4
3.2 Современные инструменты анализа информации. Программные пакеты для анализа данных.		2		2	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	1. Беседа-обсуждение 2. Проверка индивидуальных заданий	ОПК-2, ПК-4

3.3 Методы анализа информации в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.	2/2И	2	6	1. Подготовка к практическому занятию. 2. Выполнение практических работ. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы 4. Подготовка доклада по трансформации и визуализации данных по теме научно-исследовательской работы	1 Доклад по трансформации и визуализации данных по теме научно-исследовательской работы.	ОПК-2, ПК-4
Итого по разделу	6/2И	6	18			
Итого за семестр	18/4И	18	36		зао	
Итого по дисциплине	18/4И	18	36		зачет с оценкой	ОПК-2,ПК-4

### 5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии, ориентированные на организацию образовательного процесса и предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к аспиранту.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий:

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

Практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

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

Формы учебных занятий с использованием технологий проблемного обучения:

Практическое занятие в форме практикума – организация учебной работы, направленная на решение комплексной учебно-познавательной задачи, требующей от студента применения как научно-теоретических знаний, так и практических навыков.

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-пресс-конференция.

Семинар-дискуссия – коллективное обсуждение вопросов, проблемы, выявление мнений в группе по теме научного исследования аспирантов.

4. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении программных сред и технических средств работы с информацией по теме научно-исследовательской работы аспирантов.

### 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. Новиков, А.М. Методология научного исследования. / А.М. Новиков, Д.А. Новиков– М.: Либроком. 2009. – 280 с. <https://www.anovikov.ru/books/mni.pdf>
2. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ [Электронный ресурс]: учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. – М. : ИНФРА-М, 2018. – 326 с. – (Высшее образование: Бакалавриат). – Режим доступа: <http://znanium.com/bookread2.php?book=937239>. – Загл. с экрана. – ISBN-online:978-5-16-106123-7.
3. Логунова, О.С. Визуализация результатов научной деятельности // О.С. Логунова, Л.Г. Егорова, Е.А. Ильина и др. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та, 2015. – 85 с.

**б) Дополнительная литература:**

1. Современные информационные технологии для гуманитария: практическое руководство / А.Т. Хроленко, А.В. Денисов. – М.: Флинта: Наук, 2007. – 128 с.
2. Мюллер, Х. Составление ментальных карт : метод генерации и структурирования идей / Х. Мюллер. – М.: Издательство «Омега-Л», 2007. – 126 с.
3. Vuzan, T. Научи себя думать! / Т. Vuzan. – Мн.: ООО «Попурри», 2004. – 192 с.
4. Блох, Л.С. Практическая номография / Л. Блох. – М.: Высшая школа, 1971. – 328с.
5. Логунова, О.С. Система интеллектуальной поддержки процессов управления производством непрерывнолитой заготовки: монография. / О.С, Логунова, И.И. Мацко, И.А. Посохов. – Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2013. – 176 с.

**в) Методические указания:**

1. Логунова, О.С. Программные статистические комплексы : учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.С. Логунова, Е.Г. Филиппов, В.В. Павлов и др. – М. : Издательский центр «Академия», 2011. – 240 с.
2. РД IDEF0-2000. Методология функционального моделирования IDEF0 [Текст]. – М.: ГОССТАНДАРТ РОССИИ, 2000. – 75 с.

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

**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows 7 Professional (для классов)	Д-757-17 от 27.06.2017	27.07.2018
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
Maple 14 Classroom License	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
Texmaker	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Tex Live	свободно распространяемое ПО	бессрочно

MS Visual Studio 2010 Professional(для класса)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office Project Prof 2016(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office Visio Prof 2019(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office Visio Prof 2016(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

Название курса	Ссылка
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>
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.

## Приложение 1

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

#### ***Перечень вопросов для беседы-обсуждения***

1. Способы представления информации, полученной с аппаратных средств вычислительной техники.
2. Перечислите три основные характеристики средств визуализации данных.
3. Перечислите виды данных, с которыми могут работать средства визуализации.
4. Перечислите типы методов визуализации.
5. Методы геометрических преобразований.
6. Типы обработки информации, Систематизация информации. Поиск информации.
7. Изменение формы представления информации.
8. Преобразование информации по заданным правилам.
9. Преобразование информации путём рассуждений. Разработка плана действий и его запись.
10. Современные инструменты трансформации информации.
11. Преобразование информации в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.
12. Методы анализа информации.
13. Методы подготовки информационных решений.
14. Современные инструменты анализа информации. Программные пакеты для анализа данных.
15. Методы анализа информации в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.

#### ***Перечень заданий для подготовки к зачету:***

1. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.
2. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.
3. Опишите средства визуализации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
4. Опишите теоретические методы визуализации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
5. Опишите методы преобразования информации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
6. Опишите инструменты трансформации информации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
7. Опишите инструменты анализа информации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.
8. Приведите методы анализа результатов научных исследований в выпускной квалификационной работе.

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
<b>ОПК-2 Владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий</b>		
Знать	основные определения и понятия в области информационных технологий; основные правила обработки информации, полученной в ходе научных исследований определения информационных процессов, систем и технологий; приемы представления результатов научных исследований;	<i>Вопросы к беседе-обсуждению</i> 1. Способы представления информации, полученной с аппаратных средств вычислительной техники. 2. Перечислите три основные характеристики средств визуализации данных. 3. Перечислите виды данных, с которыми могут работать средства визуализации. 4. Перечислите типы методов визуализации. 5. Методы геометрических преобразований. 6. Типы обработки информации, Систематизация информации. Поиск информации. 7. Изменение формы представления информации. 8. Преобразование информации по заданным правилам. 9. Преобразование информации путём рассуждений. Разработка плана действий и его запись.
Уметь	выделять этапы обработки научной информации; обосновывать применение программных средств для обработки научной информации; приобретать и расширять знания в области применения информационных технологий; обсуждать способы эффективного решения задачи с использованием информационных технологий; использовать на междисциплинарном уровне знания по обработке информации;	<i>Практические задания</i> 1. Определите перечень дисциплин и понятий из этих дисциплин, которые требуются для выполнения научно-исследовательской работы по выбранной тематике. 2. Отобразите информацию п. 1 в виде семантической сети и структурной единицы информации.
Владеть	навыками демонстрации использования информационных технологий в научных исследованиях;	<i>Задания на решение задач из профессиональной области</i> 1. Укажите область, цель и задачи выпускной квалификационной работы согласно паспорту научной специальности. Перечислите

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>методами решения типовых задач с помощью информационных технологий;</p> <p>использования информационных технологий в обработке научной информации;</p> <p>навыками обобщения результатов экспериментальной деятельности;</p> <p>навыками совершенствования профессиональных знаний и умений путем использования возможностей информационных технологий</p>	<p>результаты научной деятельности в квалификационной выпускной работы и их отличительные черты.</p> <p>2. Приведите концепцию индивидуальных научных исследований.</p> <p>3. Опишите средства визуализации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</p>
<b>ПК-4 Владение навыками формализации, анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</b>		
Знать	<p>основные понятия теории визуализации и трансформации информации, методы и алгоритмы обработки информации</p> <p>основные правила обработки информации, полученной в ходе исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p> <p>определения информационных процессов, систем и технологий в АСУТП, АСУП, АСТПП;</p>	<p><i>Вопросы к беседе-обсуждению</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Современные инструменты трансформации информации.</li> <li>2. Преобразование информации в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</li> <li>3. Методы анализа информации.</li> <li>4. Методы подготовки информационных решений.</li> <li>5. Современные инструменты анализа информации. Программные пакеты для анализа данных.</li> <li>6. Методы анализа информации в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</li> </ol>
Уметь	<p>применять и разрабатывать методы и алгоритмы визуализации, трансформации и анализа информации</p> <p>корректно излагать результаты анализа, синтеза, исследования и оптимизации модульных структур систем сбора и обработки данных в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p> <p>генерировать новые идеи и обсуждать способы эффективного решения задачи визуализации, трансформации и анализа информации в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p>	<p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Отобразите структуру АСУ для выбранной области исследования в виде взаимосвязанных модулей.</li> <li>2. Отобразите схему трансформации информации для выбранной темы научно-исследовательской работы.</li> </ol>
Владеть	навыками по визуализации, трансформации и	<i>Задания на решение задач из профессиональной области</i>

Структурный элемент компетенции	Планируемые результаты обучения	Оценочные средства
	<p>анализа информации навыками технической организации визуализации, трансформации и анализа информации применительно к различным предметным областям в АСУТП, АСУП, АСТПП и др.</p> <p>навыками обобщения результатов критического анализа результатов научной деятельности; возможностью междисциплинарного применения новых полученных результатов.</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Опишите теоретические методы визуализации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>2. Опишите методы преобразования информации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>3. Опишите инструменты трансформации информации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>4. Опишите инструменты анализа информации, планируемых к применению в научно-исследовательской работе.</li> <li>5. Приведите методы анализа результатов научных исследований в выпускной квалификационной работе.</li> </ol>

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Визуализация, трансформация и анализ информации» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме зачета с оценкой.

Зачет с оценкой по дисциплине проводится по результатам отчетности на практических занятиях с опросом в устной форме по этапам выполнения и активного выступления в беседе-обсуждении на лекционных занятиях.

**Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой:**

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности компетенций, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности компетенций: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
- на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности компетенций: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.
- на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.