



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)

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЙ

Направление подготовки (специальность)

09.04.01 Информатика и вычислительная техника

Направленность (профиль/специализация) программы

Программное обеспечение средств вычислительной техники и автоматизированных систем

Уровень высшего образования - магистратура

Форма обучения
очная

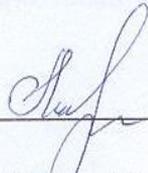
Институт/ факультет	Институт энергетики и автоматизированных систем
Кафедра	Вычислительной техники и программирования
Курс	2
Семестр	3

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - 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 вычислительной техники и программирования

19.02.2020 г. протокол № 5

Зав. кафедрой  О.С. Логунова

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЭ и АС

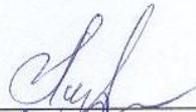
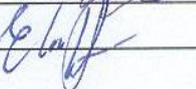
26.02.2020 г. протокол № 5

Председатель  С.И. Лукьянов

Рабочая программа составлена:

зав. кафедрой ВТ и П, д-р техн. наук

доцент кафедры ВТ и П, канд. пед. наук

 О.С. Логунова
 Е.А. Ильина

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

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины (модуля) «Информационные технологии в научных исследованиях» являются: формирование у выпускника комплекса компетенций, направленных на владение культурой научного исследования, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных технологий, методологией теоретических и экспериментальных исследований в области профессиональной деятельности, выполнение критического анализа и оценки современных научных достижений, генерирование новых идей при решении исследовательских и практических задач, осуществление комплексных исследований на основе целостного системного научного мировоззрения, 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 Информационные технологии научных исследований входит в часть учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

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

Анализ и описание профессиональной информации

Методология и методы научного исследования

Основы научной коммуникации

Программное обеспечение для представления результатов научных исследований

Терминология информатики и вычислительной техники на иностранном языке

Программное обеспечение для верстки научных текстов

Интеллектуальные системы

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

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

В результате освоения дисциплины (модуля) «Информационные технологии научных исследований» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-4	Обладает способностью к разработке компонентов системы управления базами данных, отладке разрабатываемой системы управления базами данных, документированию разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов и сопровождению созданной системы управления базами данных
ПК-4.1	Определяет необходимость разработки компонентов системы управления базами данных
ПК-4.2	Оценивает качество разработки компонентов системы управления базами данных
ПК-7	Обладает способностью к управлению процессом, внутренних правил, методик и регламентов проведения работ по разработке программного обеспечения
ПК-7.1	Оценивает качество управления проведения работ по разработке программного обеспечения

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц 144 академических часов, в том числе:

- контактная работа – 37,15 академических часов;
- аудиторная – 34 академических часов;
- внеаудиторная – 3,15 академических часов
- самостоятельная работа – 71,15 академических часов;
- подготовка к экзамену – 35,7 академических часов

Форма аттестации - экзамен

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в академических часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Научные исследования и информационные технологии								
1.1 Научные исследования: определения, аспекты рассмотрения и перспективные направления в области вычислительной техники и программирования	3	2	2		4	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Беседа – обсуждение Доклад с презентацией	ПК-4.1, ПК-4.2, ПК-7.1
1.2 Информационная основа научных исследований: виды информации, способы получения, показатели качества научной информации		1	2		4	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Беседа – обсуждение Доклад с презентацией	ПК-4.1, ПК-4.2

1.3 Методы, методики, способы и алгоритмы: понятия, основные отличия, способы представления, нормативная документация		2	2		6	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Беседа – обсуждение Доклад с презентацией	ПК-4.1, ПК-4.2
1.4 Системотехнические основания научных исследований		2	2		15	1. Подготовка к лабораторной работе.	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		7	8		29			
2. Методы и алгоритмы решения научных задач с использованием информационных технологий								
2.1 Методы и алгоритмами решения задач распознавания и обработки данных	3	4	4		12,15	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Беседа – обсуждение Доклад с презентацией	ПК-4.1, ПК-4.2
2.2 Методы и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов		2	4		15	1. Подбор, описание, экспертная оценка сайтов Интернет. 2. Работа с электронными библиотеками. 3. Самостоятельное изучение учебной и научно литературы	Беседа – обсуждение Доклад с презентацией	ПК-4.1, ПК-4.2
2.3 Информационные технологии решения научных задач обработки данных, распознавания и цифровой обработки сигналов		4	1		15	Подготовка к лабораторной работе	1. Проверка индивидуальных заданий 2. Устный опрос	ПК-4.1, ПК-4.2
Итого по разделу		10	9		42,15			
Итого за семестр		17	17		71,15		экзамен	
Итого по дисциплине		17	17		71,15		экзамен	

5 Образовательные технологии

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

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 студентов.

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.

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. Представление и визуализация результатов научных исследований : учебник / О. С. Логунова, П. Ю. Романов, Л. Г. Егорова, Е. А. Ильина ; под ред. О. С. Логуновой. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 156 с. — (Высшее образование: Аспирантура). - ISBN 978-5-16-014111-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1056236> (дата обращения: 29.10.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Обработка экспериментальных данных на ЭВМ : учебник / О.С. Логунова, П.Ю. Романов, Е.А. Ильина [и др.]. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 326 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/textbook_5aafbb5a99fb14.44742313. - ISBN 978-5-16-013461-1. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?pid=1025509> (дата обращения: 29.10.2020).

в) Методические указания:

1. Новиков, А.М. Методология научного исследования. / А.М. Новиков, Д.А. Новиков М. : Либроком. 2009. – 280 с. – Режим доступа: <https://www.anovikov.ru/books/mni.pdf>

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

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
STATISTICA в.6	К-139-08 от 22.12.2008	бессрочно
MS Windows 7 Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MathCAD v.15 Education University Edition	Д-1662-13 от 22.11.2013	бессрочно
MS Office Project Prof 2013(для классов)	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 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

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Национальная информационно-аналитическая система – Российский индекс научного цитирования (РИНЦ)	URL: https://elibrary.ru/project_risc.asp
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Федеральное государственное бюджетное учреждение «Федеральный институт промышленной собственности»	URL: http://www1.fips.ru/

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

1. Выполните построение траектории трансформации информации в условиях задачи научного исследования по выпускной квалификационной работе по этапам приведенным на рисунке.

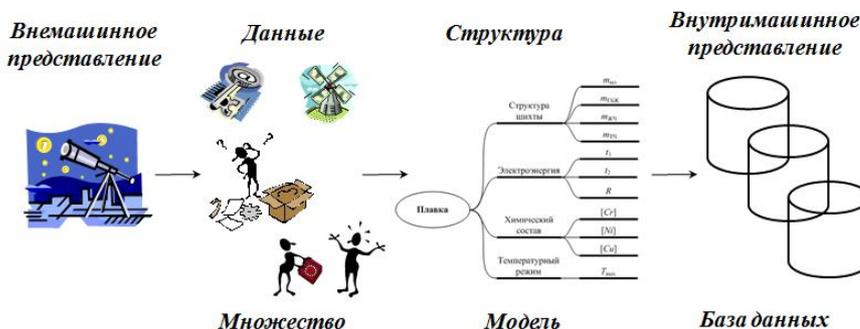


Рис. Траектория трансформации информации о реальном объекте

2. Выполните построение семантической сети для информации, используемой в решении задач в выпускной квалификационной работе магистра. Пример построения приведен на рис.



Рис. Семантическая сеть для отображения содержания русской народной сказки «Царевна-лягушка»

3. Выполните построение структурной единицы информации, используемой в решении задач в выпускной квалификационной работе магистра. Пример построения приведен на рис.

Выполните предиагноное описание СЕИ

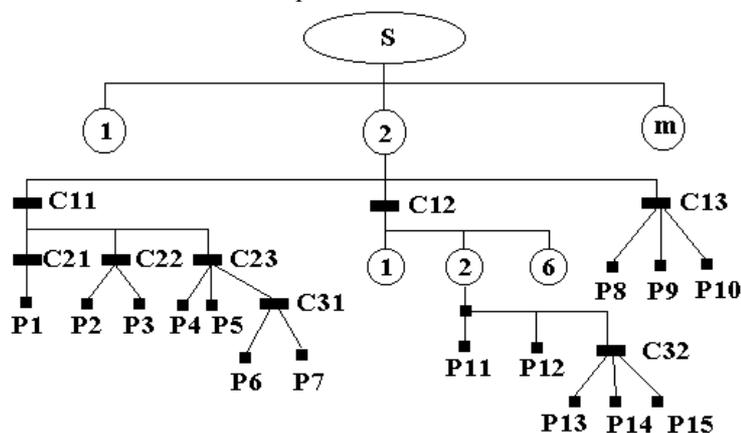


Рис. Графическое представление СЕИ

3. Выполните построение оперограммы для информации, используемой в решении задач в выпускной квалификационной работе магистра. Пример построения приведен на рис.

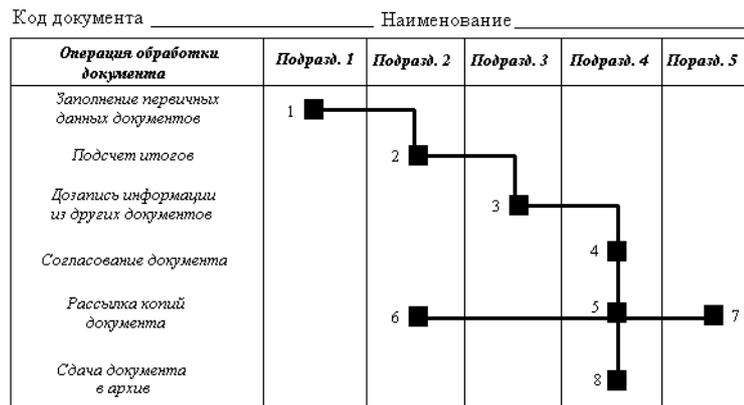


Рис. Оперограмма движения информации

4. Компания *Forrester Research*.в декабре 2017 года представило диаграмму распределения мирового рынка информационно-коммуникационных технологий, приведенную на рис. 2.1. Следует отметить, что сегмент программного обеспечения составляет 21% в размере 634 млрд.долл. Сегмент программного обеспечения в настоящее время приобрел устойчивую структуру (рис. 2.2). Проследите динамику изменения указанных структур до текущего момента времени по годам.

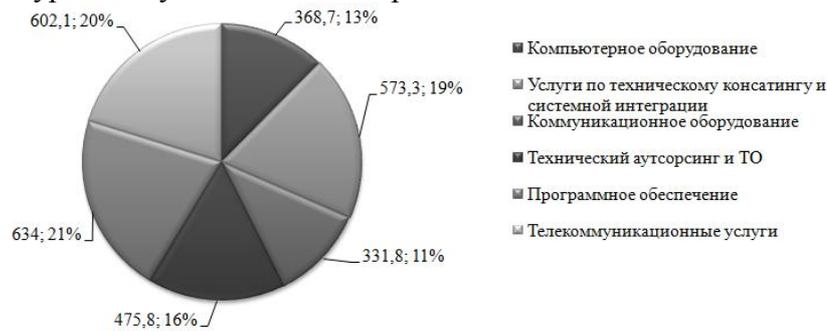


Рис. Распределение сегментов на рынке информационно-телекоммуникационных технологий, млрд. дол.

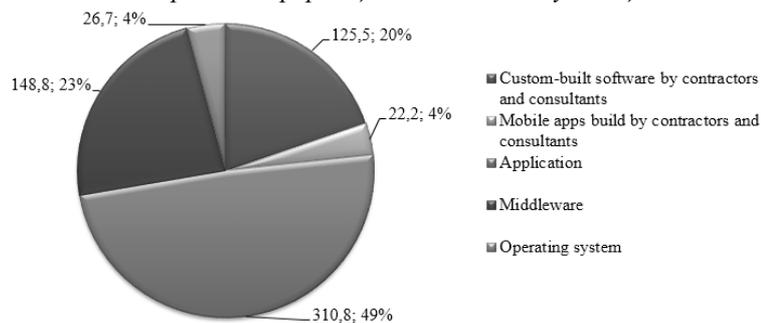


Рис. Структура сегмента программного обеспечения, млрд.долл.

5. Укажите технологию, приведенную на рис. Приведите аналоги этой технологии по странам. Выполните обоснование выбора альтернативных систем.

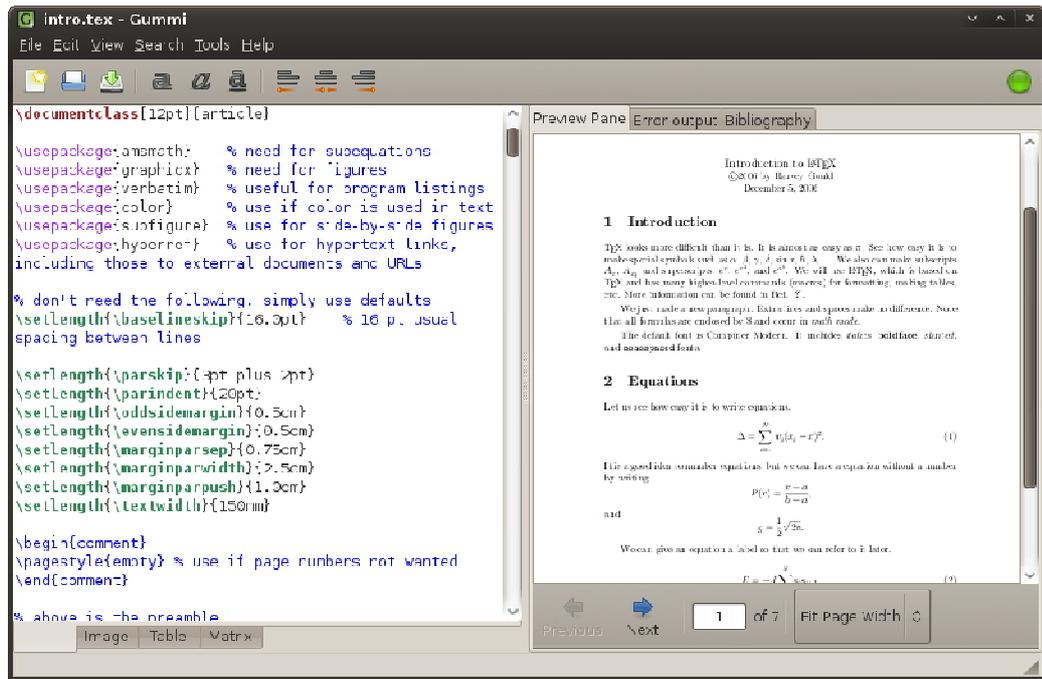


Рис. Фрагмент рабочего окна редактора научных текстов

6. Выполните анализ информационных потоков, приведенных на схеме декомпозиции (см. рис.). Выполните построение структурной единицы информации этих потоков и приведите предикатную запись.

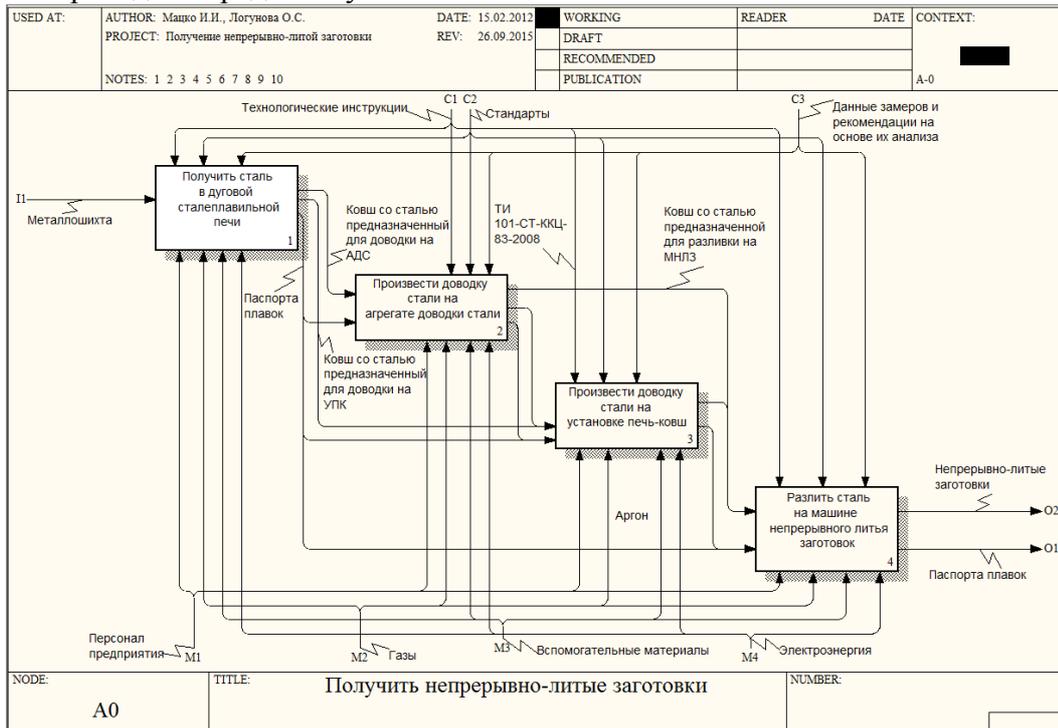


Рис. Результаты анализа предметной области в виде IDEF-диаграммы

Приложение 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

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

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-4: Обладает способностью к разработке компонентов системы управления базами данных, отладке разрабатываемой системы управления базами данных, документированию разработанной системы управления базами данных в целом и ее компонентов и сопровождению созданной системы управления базами данных		
ОПК-4.1	Определяет необходимость разработки компонентов системы управления базами данных	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Изменяются ли формулировки для определения информационной технологии в зависимости от области исследования?2. Приведите примеры инвариантных понятий в области информационных технологий.3. Укажите информационные процессы в области выбранной темы научного исследования.4. Выполните обоснование выбора информационной технологии и программного обеспечения для системотехнического анализа области научного исследования.5. Какие основные этапы научного исследования должны быть проведены для выполнения выпускной квалификационной работы. <p><i>Практические задания</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Выполните построение как минимум трех уровней схемы декомпозиции функционирования программного продукта для проведения вычислительного эксперимента по теме научного исследования выпускной квалификационной работы. <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none">1. Выполните построение ментальной карты для структуры информации, которая должна быть использована в выпускной квалификационной работе и определите источники получения этой информации.2. Выполните построение обобщенной функциональной схемы для описания работы программного продукта как инструмента вычислительного эксперимента.3. Выполните построение семантической сети по результатам критического анализа оценки современных достижений области информационных технологий по выбранной теме научного исследования.
ОПК-4.2	Оценивает качество разработки компонентов системы управления базами данных	<ol style="list-style-type: none">1. Выполните построение ментальной карты для структуры информации, которая должна быть использована в выпускной квалификационной работе и определите источники получения этой информации.2. Выполните построение обобщенной функциональной схемы для описания работы программного продукта как инструмента вычислительного эксперимента.3. Выполните построение семантической сети по результатам критического анализа оценки современных достижений области информационных технологий по выбранной теме научного исследования.
ПК-7: Обладает способностью к управлению процессом, внутренних правил, методик и регламентов проведения работ по разработке программного обеспечения		

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-7.1	Оценивает качество управления проведения работ по разработке программного обеспечения	<p><i>Перечень теоретических вопросов</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Приведите классификацию методов научного исследования, применимых в области проектирования и разработки программного обеспечения для выбранной области научного исследования 2. Выполните сравнительный анализ методов научного исследования, применимых в области проектирования и разработки программного обеспечения для обработки данных в выбранной области научного исследования. 3. Выполните сравнительный анализ методов научного исследования, применимых в области проектирования и разработки программного обеспечения для цифровой обработки сигналов. 4. Постройте ленту времени для развития методов исследования для решения научных задач в выбранной области научного исследования. <p><i>Задания на решение задач из профессиональной области, комплексные задания</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Отобразите результаты сравнительного анализа в виде таблицы и графической схемы: дерево иерархии, семантическая сеть и т.п. 2. Выполните схематическое построение концептуальной схемы научного исследования по теме выпускной квалификационной работы.

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

Промежуточная аттестация по дисциплине «Информационные технологии научных исследований» включает теоретические вопросы, позволяющие оценить уровень усвоения обучающимися знаний, и практические задания, выявляющие степень сформированности умений и владений, проводится в форме экзамена.

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по экзаменационным билетам, каждый из которых включает два теоретических вопроса и одно практическое задание.

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.