



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

**«Дальневосточный федеральный университет»  
(ДВФУ)**

Институт математики и компьютерных технологий (Школа)

**Сборник  
аннотаций рабочих программ дисциплин (модулей), практик**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ  
09.04.04 Программная инженерия  
Программа магистратуры  
Разработка программно-информационных систем**

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы  
(очная форма обучения) *2 года*

Год начала подготовки: *2023*

Владивосток  
2023

## Содержание

1.	Б1.О.01	Английский язык для специальных целей	3
2.	Б1.О.02.01	Методология научных исследований в программной инженерии	7
3.	Б1.О.02.02	Онтологический анализ для программных систем	12
4.	Б1.О.02.03	Моделирование при проектировании информационных систем	16
5.	Б1.О.02.04	Философские проблемы естествознания	16
6.	Б1.О.03.01	Методология программной инженерии	23
7.	Б1.О.03.02	Инженерия интернет систем	25
8.	Б1.О.03.03	Системы искусственного интеллекта	28
9.	Б1.В.01.01	Машинное обучение в системах искусственного интеллекта	31
10.	Б1.В.01.02	Интеллектуальный анализ данных	35
11.	Б1.В.01.03	Основы аналитики больших объёмов данных	37
12.	Б1.В.02.01	Объектно-ориентированное проектирование и паттерны программирования	41
13.	Б1.В.02.02	Параллельная обработка данных	44
14.	Б1.В.02.03	Разработка формальных языков и языковых процессоров	48
15.	Б1.В.02.04	Формализация и работа с естественным языком	51
16.	Б1.В.02.05	Методы коллективной разработки и верификации программного обеспечения	53
17.	Б1.В.02.06	Основы управления проектами	57
18.	Б1.В.ДВ.01.01	Обработка и визуализация больших объёмов графических данных	63
19.	Б1.В.ДВ.01.02	Параллельные системы баз данных	65
20.	Б1.В.ДВ.02.01	Методы создания распределённых и корпоративных баз данных	67
21.	Б1.В.ДВ.02.02	Моделирование и визуализация 3D моделей объектов	70
22.	Б1.В.ДВ.03.01	Современные языки и системы программирования	73
23.	Б1.В.ДВ.03.02	Современные методы разработки интерфейсов	75
24.	Б1.В.ДВ.04.01	Нейросети в задачах цифрового анализа данных	78
25.	Б1.В.ДВ.04.02	Методы анализа визуальных и звуковых данных	80
26.	Б1.В.ДВ.05.01	Специализированные пакеты моделирования	83
27.	Б1.В.ДВ.05.02	Машинное обучение и нейронные сети в компьютерной лингвистике	86
28.	ФТД.01	Основы серверного и сетевого программирования	91
29.	ФТД.02	Современная технология программирования	93
30.	Б2.О.01(П)	Производственная практика. Научно-исследовательская работа	96
31.	Б2.В.01(У)	Учебная практика. Ознакомительная практика	98
32.	Б2.В.02(П)	Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика	100
33.	Б2.В.03(П)	Производственная практика. Преддипломная практика	102

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины**

### **«Английский язык для специальных целей»**

Учебная дисциплина «Английский язык для специальных целей» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Английский язык для специальных целей» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.01), реализуется на 1 курсе, в 1,2 семестрах, завершается зачетом и экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 З.Е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (72 час.), самостоятельная работа (144 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Дисциплина «Английский язык для специальных целей» логически и содержательно связана с такими курсами, как «Методология научных исследований в программной инженерии», «Философские проблемы естествознания».

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с формированием, использованием и развитием умений общения в профессиональной и научной сферах, необходимых для освоения зарубежного опыта в изучаемой и смежных областях, а также для дальнейшего самообразования. Наполнение тематическое. Темы выстроены по степени усложнения лексико-грамматического материала. Освоение дисциплины «Английский язык для специальных целей» осуществляется параллельно профессионально-ориентированным дисциплинам, что обеспечивает возможность сопоставлять необходимую профессиональную и деловую лексику.

Тренировочные упражнения в рамках данной дисциплины носят коммуникативный характер. Отличительной особенностью являются упражнения, развивающие навыки критического мышления и побуждающие к построению аргументированных высказываний, что ведет к формированию академических умений и навыков, необходимых для осуществления межкультурной коммуникации в интернациональных сообществах независимо от профессиональной специализации участников взаимодействия.

**Цель** изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» заключается в формировании у студентов знаний английского языка в приложении к профессиональной сфере, включающих в себя лексико-

грамматические аспекты, речевые аспекты (reading, writing, listening, speaking), культурологические и лингвострановедческие. Это обеспечивает развитие способности применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном языке, для академического и профессионального взаимодействия.

**Задачи:**

- последовательное, системное развитие у учащихся всех видов речевой деятельности на английском языке, обеспечивающих общую языковую грамотность, а также академическую самостоятельность в освоении передового опыта различных стран и культур;
- поддержание ранее приобретенных навыков и умений иноязычного общения и их использования как базы для развития коммуникативной компетенции в сфере профессиональной деятельности;
- формирование целостного представления о будущей профессии через включение методов обучения, воссоздающих условия реальной профессиональной деятельности, а также деловой и социально-бытовой коммуникации;
- содействие развитию личностных качеств учащихся, ведущих к ответственному и профессиональному самоопределению в выборе форм и средств коммуникации, поддерживающих и укрепляющих конструктивный формат межкультурного взаимодействия.

В результате изучения дисциплины «Английский язык для специальных целей» у обучающихся формируются универсальные компетенции и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия

Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК 5.1 организывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов
------------------------------	---	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Умеет использовать изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера
	Владеет навыками использования изученных специальных терминов и грамматических конструкций в ситуациях академического и профессионального характера для общения на английском языке
УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные принципы построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет строить лексически правильно, грамотно, логично и последовательно устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками построения лексически правильного, грамотного, логичного и последовательного устного и письменного высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия на английском языке
УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия	Знает основные специальные термины и грамматические конструкции, принципы построения лексически правильного, грамотного устного и письменного высказывания для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Умеет формировать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
	Владеет навыками для формирования и отстаивания собственных суждений и научных позиций, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия
УК 5.1 организывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач	Знает методы выполнения анализа профессиональной деятельности области приложений выполняемых исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	Умеет представлять результаты анализа
	Владеет навыками взаимодействия с заказчиком при выполнении анализа профессиональной деятельности по тематике выполняемых исследований
УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	Знает особенности представления информации в публикациях на разных языках
	Умеет оценивать результаты, описанные в публикациях
	Владеет методами формирования реферата по рассмотренной публикации при подготовке обзора существующих результатов по тематике исследования
УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов	Знает методы сравнения описанных результатов
	Умеет сравнивать результаты, полученные при выполнении исследований, с описанными в обзоре
	Владеет навыками обобщения результатов

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методология научных исследований в программной инженерии»**

Дисциплина «Методология научных исследований в программной инженерии» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Методология научных исследований в программной инженерии» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.01) Модуля проектной деятельности и методологии, реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом с оценкой. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 З.Е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (162 час., в том числе курсовую работу).

Язык реализации – русский.

**Цель:** формирование у магистрантов базовых знаний и умений организации и проведения научных исследований, в том числе и в сфере профессиональной деятельности.

**Задачи:**

1. Уяснение роли, места и значения науки в развитии цивилизации.
2. Ознакомление с основными принципами и методами научных исследований, знакомство со структурой магистерских диссертаций.
3. Формирование умений анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования и оформления виде аналитического обзора.
4. Формирование умений по обоснованию актуальности выполняемых исследований.
5. Формирование умений и навыков вести научную дискуссию.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные и общепрофессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---	---	--

Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК 1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК 1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий и возможных последствий
----------------------------------	---	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает существующие технологии и программные системы, используемые для решения задач выполняемых исследований
	Умеет сравнивать предлагаемые решения с существующими
	Владеет навыками выделения составляющих для решаемой проблемы и определения связей между ними
УК 1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	Знает методы поиска информации, требуемой для выполнения исследований
	Умеет производить отбор и систематизацию информации, требуемой для выполнения исследований
	Владеет навыками определения альтернативных вариантов решений проблемы, заявленной в исследованиях
УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	Знает правила формулирования цели исследований
	Умеет дать формулировки задач исследований в соответствии с целью
	Владеет навыками обоснования принятых при выполнении исследований решений

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора 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	ОПК-1.1 использует полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания 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, естественнонаучных социально-

	междисциплинарном контексте	экономических методов
		ОПК-1.3 применяет методологию теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
	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 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации ОПК-3.2 анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров ОПК-3.3 готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-6 Способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности	ОПК-6.1 демонстрирует знание информационных технологий для использования в практической деятельности ОПК-6.2 находит новые знания и методы решения профессиональных задач ОПК-6.3 применяет новые знания и методы решения профессиональных задач
	ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	ОПК-7.1 демонстрирует знание методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях для решения задач в области профессиональной деятельности ОПК-7.2 использует методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях ОПК-7.3 применяет методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях при решении профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
--	--

ОПК-1.1 использует полученные математические, естественнонаучные и социально-экономические знания в профессиональной деятельности	Знает существующую классификацию математических моделей, задач и методов их решения Умеет выбирать подходящие модели и методы при выполнении исследований Владеет методами обоснования выбора
ОПК 1.2 решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических методов	Знает методы построения моделей профессиональной деятельности при создании программных средств Умеет разрабатывать модели нестандартных профессиональных задач Владеет методами создания программных средств для решения нестандартных задач
ОПК-1.3 применяет методологию теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает методологию исследования объектов профессиональной деятельности Умеет выполнять анализ существенных свойств объектов профессиональной деятельности Владеет методами формального описания результатов анализа свойств объектов профессиональной деятельности
ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации	Знает методы анализа и структурирования профессиональной информации Умеет выполнять анализ и структурирование информации при подготовке обзора по выполняемому исследованию Владеет принципами, методами и средствами анализа и структурирования информации
ОПК-3.2 анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров	Знает методы составления плана обзора по тематике исследования Умеет выбирать информацию в соответствии с планом Владеет методами выбора литературных источников, анализа, выбора и структурирования требуемой информации
ОПК-3.3 готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Знает методы подготовки публикации по результатам исследований Умеет представить результаты исследований в публикации Владеет методами структурирования информации при подготовке публикации
ОПК-6.1 демонстрирует знание информационных технологий для использования в практической деятельности	Знает существующие информационные технологии Умеет выбирать подходящие для решения задач информационные технологии Владеет методами использования информационных технологий в практической деятельности
ОПК-6.2 находит новые знания и методы решения профессиональных задач	Знает методы поиска информации Умеет применять методы поиска при решении профессиональных задач Владеет методами нахождения новых методов решения профессиональных задач
ОПК-6.3 применяет новые знания и методы решения профессиональных задач	Знает методологию применения методов решения профессиональных задач Умеет выбирать требуемые методы Владеет методиками обоснования выбора методов

<p>ОПК-7.1 демонстрирует знание методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знает современные компьютерные технологии  Умеет использовать современные компьютерные технологии для решения задач  Владеет методами и средствами получения, хранения и обработки информации</p>
<p>ОПК-7.2 использует методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>Знает методы использования современных компьютерных технологий  Умеет получать информацию с помощью современных компьютерных технологий  Владеет методами переработки информации</p>
<p>ОПК-7.3 применяет методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает методику применения средств получения, хранения и обработки информации  Умеет получать информацию с помощью современных средств  Владеет методами обработки полученной информации</p>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Онтологический анализ для программных систем»**

Дисциплина «Онтологический анализ для программных систем» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Онтологический анализ для программных систем» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.02) Модуля проектной деятельности и методологии, реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (18 час.), самостоятельная работа (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** Получение студентами практических навыков по применению методов инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях, компетенций, способствующих устойчивости обучающихся на рынке труда.

**Задачи:**

- Изучение моделей в жизненном цикле информационной системы.
- Постановка задач профессиональной деятельности.
- Адаптация информационных систем к изменениям области профессиональной деятельности.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	--	--

	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК-2.1 демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач ОПК-2.2 обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-2.3 разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
	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 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации ОПК-3.2 анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров ОПК-3.3 готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями
	ОПК-4 Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований	ОПК-4.1 демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований ОПК-4.2 применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов ОПК-4.3 реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК-2.1 демонстрирует знание современных интеллектуальных технологий для решения профессиональных задач	Знает методы создания интеллектуальных систем для решения профессиональных задач Умеет разрабатывать необходимые модели для создания интеллектуальных систем Владеет методами определения тех задач, для которых требуется разработки интеллектуальных систем
ОПК-2.2 обосновывает выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач	Знает современные среды для создания интеллектуальных систем Умеет выбирать требуемые среды при проектировании новой программной системы Владеет методами обоснования выбора используемых технологий
ОПК-2.3 разрабатывает оригинальные программные средства, в том числе с использованием современных	Знает методы проектирования и программирования современных программных систем Умеет разрабатывать проекты интеллектуальных средств для решения профессиональных задач

интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Владеет методами проектирования и программирования интеллектуальных технологий
ОПК-3.1 демонстрирует знание принципов, методов и средств анализа и структурирования профессиональной информации	Знает методы анализа и структурирования профессиональной информации Умеет выполнять анализ и структурирование информации при подготовке обзора по выполняемому исследованию Владеет принципами, методами и средствами анализа и структурирования информации
ОПК-3.2 анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет ее в виде аналитических обзоров	Знает методы составления плана обзора по тематике исследования Умеет выбирать информацию в соответствии с планом Владеет методами выбора литературных источников, анализа, выбора и структурирования требуемой информации
ОПК-3.3 готовит научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями	Знает методы подготовки публикации по результатам исследований Умеет представить результаты исследований в публикации Владеет методами структурирования информации при подготовке публикации
ОПК-4.1 демонстрирует знание новых научных принципов и методов исследований	Знает научные принципы и методы исследований Умеет использовать принципы и методы при выполнении исследований Владеет методикой выполнения исследований
ОПК-4.2 применяет на практике новые научные принципы и методы исследований в области своих профессиональных интересов	Знает методы применения научных принципов и методов исследований Умеет применять методы и принципы при выполнении исследований Владеет навыками выполнения исследований
ОПК-4.3 реализует и совершенствует новые научные принципы и методы исследования для решения профессиональных задач	Знает методы совершенствования научных принципов при выполнении исследования Умеет обосновывать требуемое усовершенствование Владеет методами обоснования усовершенствований

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-12</b> Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях	ПК-12.1 Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний ПК-12.2 Выбирает и применяет методы структурирования знаний ПК-12.3 Выбирает и применяет методы представления знаний ПК-12.4 Выбирает и применяет методы обработки и распространения знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-12.1 Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний	Знает методологические подходы к выбору и разработке методов получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов и

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	применения соответствующих инструментальных средств
	Умеет выбирать и применять методы и средства получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов
	Владеет методами сбора и извлечения знаний
ПК-12.2 Выбирает и применяет методы структурирования знаний	Знает методологические подходы к выбору и применению методов структурирования знаний для предметных областей в виде ментальных карт, таксономий, деревьев целей и решений
	Умеет выбирать и применять методы структурирования знаний для построения концептуальных моделей знаний (онтологий знаний)
	Владеет методами структурирования знаний
ПК-12.3 Выбирает и применяет методы представления знаний	Знает методологические подходы к выбору и применению методов представления знаний с помощью логических и продукционных методов, семантических сетей и фреймов, объектно-ориентированных методов
	Умеет выбирать и применять методы представления знаний для проектирования базы знаний для предметных областей
	Владеет методами представления знаний
ПК-12.4 Выбирает и применяет методы обработки и распространения знаний	Знает методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода
	Умеет выбирать и применять методы обработки и распространения знаний для разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях, и приложений
	Владеет методами обработки и распространения знаний

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Моделирование при проектировании информационных систем»

Дисциплина «Моделирование при проектировании информационных систем» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Моделирование при проектировании информационных систем» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.03) Модуля проектной деятельности и методологии, реализуется на 2 курсе, в 3,4 семестрах, завершается зачетом и экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 З.Е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные занятия (30 час.), практические занятия (12 час.), самостоятельная работа (120 час., в том числе 27 час. на подготовку к экзамену, курсовое проектирование в 3 семестре).

Язык реализации – русский.

**Цель:** научить студентов методам использования формальных моделей профессиональной деятельности в процессе проектирования, разработки и сопровождения информационной системы.

**Задачи:**

1. Изучение методов использования моделей профессиональной деятельности и спецификаций задач при разработке требований к информационной системе.

2. Изучение методов использования моделей профессиональной деятельности и спецификаций задач при разработке проекта информационной системы.

3. Изучение методов использования моделей профессиональной деятельности и спецификаций задач при программировании информационной системы.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные и общепрофессиональные компетенции:

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---	---	--

Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта УК 2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений УК 2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
----------------------------------	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает технологические этапы создания программной системы
	Умеет применить последовательность этапов при выполнении исследований
	Владеет навыками выполнения работ каждого этапа
УК 2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Знает содержание этапов разработки программной системы
	Умеет определять содержание работы на каждом этапе
	Владеет навыками выполнения работ каждого этапа
УК 2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Знает документы, подготавливаемые на каждом этапе разработки программной системы
	Умеет готовить всю требуемую документацию для каждого этапа
	Владеет навыками подготовки сопроводительной документации по выполняемому проекту

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	--	--

	ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p>ОПК-5.1 демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.2 модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-5.3 разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
--	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК-5.1 демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	<p>Знает современные классы программного и аппаратного обеспечения</p> <p>Умеет выбирать требуемые классы при выполнении исследований</p> <p>Владеет методами обоснования выбора</p>
ОПК-5.2 модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<p>Знает способы модернизации программного обеспечения</p> <p>Умеет модернизировать программное обеспечение в соответствии с требованиями выполняемых исследований</p> <p>Владеет методами модернизации программного обеспечения</p>
ОПК-5.3 разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<p>Знает методы разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач</p> <p>Умеет проектировать программное обеспечение для решения профессиональных задач</p> <p>Владеет методами создания кода программного обеспечения в соответствии с проектом</p>

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Философские проблемы естествознания»**

Дисциплина «Философские проблемы естествознания» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Философские проблемы естествознания» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.02.04) Модуля проектной деятельности и методологии, реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), самостоятельная работа (90 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** освоение общих закономерностей развития и функционирования научного, технического знания в общей системе человеческой культуры и в сфере рационально-когнитивной практики и философского знания, раскрытие и обоснование философских основ и взаимосвязей науки, техники, технологий в современной научно-познавательной деятельности человечества в эпоху планетарной глобализации и информатизации.

**Задачи:**

- развитие способности:
  - совершенствовать и развивать свой интеллектуальный и общекультурный уровень;
  - к активному общению в научной, производственной и социально-общественной сферах деятельности;
  - демонстрировать знания фундаментальных и прикладных дисциплин ОП магистратуры;
  - использовать углубленные теоретические и практические знания, часть которых находится на передовом рубеже данной науки;
  - расширять и углублять свое научное мировоззрение задач естествознания, техники, экономики и управления;
  - анализировать, синтезировать и критически резюмировать информацию;
- организовывать работу исполнителей, находить и принимать управленческие решения в области организации труда;

- принимать ответственность за свои решения в рамках профессиональной компетенции, принимать нестандартные решения, разрешать проблемные ситуации;

- оценивать результаты исследований.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК 1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними УК 1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий и возможных последствий
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК 5.1 организует и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов

Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК 6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение) УК 6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда
---	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 1.1 анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними	Знает существующие технологии и программные системы, используемые для решения задач выполняемых исследований
	Умеет сравнивать предлагаемые решения с существующими
	Владеет навыками выделения составляющих для решаемой проблемы и определения связей между ними
УК 1.2 осуществляет поиск, отбор и систематизацию информации для определения альтернативных вариантов стратегических решений в проблемной ситуации и обоснования выбора оптимальной стратегии	Знает методы поиска информации, требуемой для выполнения исследований
	Умеет производить отбор и систематизацию информации, требуемой для выполнения исследований
	Владеет навыками определения альтернативных вариантов решений проблемы, заявленной в исследованиях
УК 1.3 предлагает и обосновывает стратегию действий для достижения поставленной цели с учетом ограничений, поисков и возможных последствий	Знает правила формулирования цели исследований
	Умеет дать формулировки задач исследований в соответствии с целью
	Владеет навыками обоснования принятых при выполнении исследований решений
УК 5.1 организует и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач	Знает методы выполнения анализа профессиональной деятельности области приложений выполняемых исследований
	Умеет представлять результаты анализа
	Владеет навыками взаимодействия с заказчиком при выполнении анализа профессиональной деятельности по тематике выполняемых исследований
УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач	Знает особенности представления информации в публикациях на разных языках
	Умеет оценивать результаты, описанные в публикациях
	Владеет методами формирования реферата по рассмотренной публикации при подготовке обзора существующих результатов по тематике исследования
УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов	Знает методы сравнения описанных результатов
	Умеет сравнивать результаты, полученные при выполнении исследований, с описанными в обзоре

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	Владеет навыками обобщения результатов
УК 6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение)	Знает методы развития существующих математических и компьютерных моделей
	Умеет разрабатывать новые и улучшать существующие методы и модели при выполнении исследований
	Владеет методами обоснования полученных результатов
УК 6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности	Знает направления развития информационных технологий
	Умеет выбирать подходящие для целей исследования технологии
	Владеет методами применения технологий при выполнении исследований
УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда	Знает методы улучшения существующих технологий создания программных систем
	Умеет модифицировать существующие технологии для целей исследования
	Владеет методами сравнения технологий

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методология программной инженерии»**

Дисциплина «Методология программной инженерии» предназначена для магистрантов 1,2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Методология программной инженерии» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.03.01) Модуля «Современные технологии создания программных систем», реализуется на 1-2 курсах, во 2 и 3 семестрах, завершается зачетом и экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 З.Е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (36 час.), самостоятельная работа (126 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** получение знаний, позволяющих студентам ориентироваться в области, связанной с автоматизацией профессиональной деятельности в различных предметных областях и с созданием сложных программных систем.

**Задачи:**

1. изложение основных положений системного анализа и системного проектирования и его роли в программной инженерии;
2. формирование у студентов знаний, связанных с планированием и разработкой систем, включая связи с предметной областью и организацию производства;
3. ознакомление с техническими программными и технологическими решениями, используемыми при разработке;
4. приобретение умения находить правильные технологические решения по распределению функций между подсистемами, по выбору структуры программного проекта, методов тестирования и контроля его качества.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются общепрофессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-8 Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8.1 осуществляет методологическое обоснование научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления разработкой программных средств и проектов ОПК-8.2 использует методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов ОПК-8.3 применяет эффективное управление разработкой программных средств и проектов

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК-8.1 осуществляет методологическое обоснование научного исследования в анализе и выборе инструментария проектирования и управления разработкой программных средств и проектов	Знает методы обоснования научного исследования Умеет обосновать актуальность выполняемого исследования Владеет методами подготовки обзора для обоснования исследования
ОПК-8.2 использует методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов	Знает этапы выполнения работ при создании программных средств Умеет организовать работу в соответствии с этапами Владеет методами проверки правильности выполненного этапа работ
ОПК-8.3 применяет эффективное управление разработкой программных средств и проектов	Знает последовательность выполнения этапов и содержание этапов Умеет выполнять все требуемые виды работ на каждом этапе Владеет методами обоснования результатов этапа

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Инженерия интернет систем»

Дисциплина «Инженерия интернет систем» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Инженерия интернет систем» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.03.02) Модуля «Современные технологии создания программных систем», реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** обучение студентов профессионально применять имеющиеся современные Интернет-технологии с целью создания интернет приложений для решения различных профессиональных задач для различных предметных областей, а также приобретение навыков обеспечения безопасности и надежности работы Интернет-приложений.

**Задачи:**

1. Изучить основные Интернет-технологии, тенденции их развития и применение в различных предметных областях.
2. Сформировать навыки эффективного использования Интернет-ресурсов в профессиональной деятельности.
3. Научить проектировать информационные Интернет системы, их компоненты и протоколы их взаимодействия.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются общепрофессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
--	--	--

	ОПК-5 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	<p>ОПК-5.1 демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем</p> <p>ОПК-5.2 модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p>ОПК-5.3 разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p>
	ОПК-7 Способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	<p>ОПК-7.1 демонстрирует знание методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях для решения задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-7.2 использует методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p> <p>ОПК-7.3 применяет методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях при решении профессиональных задач</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК-5.1 демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	<p>Знает современные классы программного и аппаратного обеспечения</p> <p>Умеет выбирать требуемые классы при выполнении исследований</p> <p>Владеет методами обоснования выбора</p>
ОПК-5.2 модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<p>Знает способы модернизации программного обеспечения</p> <p>Умеет модернизировать программное обеспечение в соответствии с требованиями выполняемых исследований</p> <p>Владеет методами модернизации программного обеспечения</p>
ОПК-5.3 разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	<p>Знает методы разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач</p> <p>Умеет проектировать программное обеспечение для решения профессиональных задач</p> <p>Владеет методами создания кода программного обеспечения в соответствии с проектом</p>

<p>ОПК-7.1 демонстрирует знание методов и средств получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях для решения задач в области профессиональной деятельности</p>	<p>Знает современные компьютерные технологии  Умеет использовать современные компьютерные технологии для решения задач  Владеет методами и средствами получения, хранения и обработки информации</p>
<p>ОПК-7.2 использует методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях</p>	<p>Знает методы использования современных компьютерных технологий  Умеет получать информацию с помощью современных компьютерных технологий  Владеет методами переработки информации</p>
<p>ОПК-7.3 применяет методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях при решении профессиональных задач</p>	<p>Знает методику применения средств получения, хранения и обработки информации  Умеет получать информацию с помощью современных средств  Владеет методами обработки полученной информации</p>

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Системы искусственного интеллекта»

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Системы искусственного интеллекта» входит в обязательную часть блока дисциплин образовательной программы (Б1.О.03.03) Модуля «Современные технологии создания программных систем», реализуется на 2 курсе, в 3 и 4 семестрах, завершается экзаменами. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 З.Е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), практические занятия (42 час.), самостоятельная работа (156 час., в том числе 72 час. на подготовку к экзаменам).

Язык реализации – русский.

**Цель:** Изучение принципов построения компьютерных сетей и приобретение навыком в разработке сетевых приложений на языке высокого уровня.

**Задачи:**

- ознакомить студентов с правилами построения компьютерных сетей на основе принципов открытости;
- научить основам разработки сетевых драйверов;
- дать навыки реализации сетевых приложений на языке высокого уровня.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ОПК-1 Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для	ОПК 1.2 решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических методов

	решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1.3 применяет методологию теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
--	---	---

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ОПК 1.2 решает нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных социально-экономических методов	Знает методы построения моделей профессиональной деятельности при создании программных средств Умеет разрабатывать модели нестандартных профессиональных задач Владеет методами создания программных средств для решения нестандартных задач
ОПК-1.3 применяет методологию теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	Знает методологию исследования объектов профессиональной деятельности Умеет выполнять анализ существенных свойств объектов профессиональной деятельности Владеет методами формального описания результатов анализа свойств объектов профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-12 Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях	ПК-12.1 Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний ПК-12.2 Выбирает и применяет методы структурирования знаний ПК-12.4 Выбирает и применяет методы обработки и распространения знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-12.1 Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний	Знает методологические подходы к выбору и разработке методов получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов и применения соответствующих инструментальных средств
	Умеет выбирать и применять методы и средства получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов
	Владеет методами сбора и извлечения знаний
ПК-12.2 Выбирает и применяет методы структурирования знаний	Знает методологические подходы к выбору и применению методов структурирования знаний для предметных областей в виде ментальных карт, таксономий, деревьев целей и решений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	Умеет выбирать и применять методы структурирования знаний для построения концептуальных моделей знаний (онтологий знаний)
	Владеет методами структурирования знаний
ПК-12.4 Выбирает и применяет методы обработки и распространения знаний	Знает методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода
	Умеет выбирать и применять методы обработки и распространения знаний для разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях, и приложений
	Владеет методами обработки и распространения знаний

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Машинное обучение в системах искусственного интеллекта»**

Дисциплина «Машинное обучение в системах искусственного интеллекта» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Машинное обучение в системах искусственного интеллекта» входит в блок обязательных дисциплин, части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01.01) модуля «Информационные технологии», реализуется на 1 курсе, в 1-2 семестрах, завершается экзаменами. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 6 З.Е. (216 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (36 час.), лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (144 час., в том числе 72 час. на подготовку к экзаменам).

Язык реализации – русский.

**Цель** – обзор основных задач обучения по прецедентам, изучение методов машинного обучения для решения этих задач, а также алгоритмов и программных сред, реализующих эти методы.

**Задачи:**

1. Изучить основные понятия и математические основы машинного обучения, а также примеры прикладных задач обучения по прецедентам в системах искусственного интеллекта.

2. Изучить методы классификации (метрические, логические, линейные, байесовские), кластеризации и частичного обучения, линейной и нелинейной регрессии, поиска ассоциативных правил, а также линейные ансамбли методов и нейронные сети.

3. Изучить критерии выбора моделей и методы отбора признаков при решении прикладных задач машинного обучения в системах искусственного интеллекта.

4. Выполнить лабораторные работы по изученным методам на основе реальных обучающих выборок (с UCI ML Repository) в среде Google Colaboratory.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-19 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	<p>ПК-19.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»</p> <p>ПК-19.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»</p> <p>ПК-19.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	<p>ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности</p>
научно-исследовательский	ПК-5 Способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	<p>ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений</p> <p>ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений</p> <p>ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности</p>
	ПК-10 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-10.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>ПК-10.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>
	ПК-12 Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях	ПК-12.3 Выбирает и применяет методы представления знаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-19.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»	Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
ПК-19.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»	Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
ПК-19.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Знает принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы
ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач	Знает методы постановки задач анализа и синтеза новых проектных решений

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
анализа и синтеза новых проектных решений	Умеет разрабатывать постановки задач
	Владеет методами постановки новых задач
ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знает методы исследования постановок задач
	Умеет сравнивать поставленные задачи с существующими
	Владеет методами обоснования правильности поставленных задач
ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы анализа профессиональной деятельности для разработки постановок задач
	Умеет использовать методы анализа профессиональной деятельности
	Владеет методами описания результатов анализа
ПК-10.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
	Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
	Владеет навыками разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
ПК-10.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	Владеет навыками применения комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения поставленных задач
ПК-12.3 Выбирает и применяет методы представления знаний	Знает методологические подходы к выбору и применению методов представления знаний с помощью логических и продукционных методов, семантических сетей и фреймов, объектно-ориентированных методов
	Умеет выбирать и применять методы представления знаний для проектирования базы знаний для предметных областей
	Владеет методами представления знаний

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Интеллектуальный анализ данных»**

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Интеллектуальный анализ данных» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01.01) модуля «Информационные технологии», реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** изучение современных методов решения задач интеллектуального анализа экспериментальных данных, получаемых в различных областях науки, экономики и бизнеса, освоение технологий оценки свойств этих методов и применения их на практике.

**Задачи:**

1. Изучение основных понятий интеллектуального анализа данных.
2. Изучение классификации моделей предметных областей, критериев их построения, анализа и сравнения.
3. Рассмотрение постановок задач индуктивного формирования баз знаний для проблемно-независимых и проблемно-ориентированных моделей предметных областей, а также рассмотрение основных методов для решения этих задач.
4. Изучение подходов к организации, проведению и интерпретации результатов экспериментов для оценки внешних и внутренних свойств методов интеллектуального анализа данных на модельных и реальных данных.
5. Проведение экспериментов по оценке внешних и внутренних свойств метода направленного поиска на примере упрощенной онтологии медицинской диагностики в программе Microsoft Excel и среде Google Colaboratory.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы аналитики больших объёмов данных»

Дисциплина «Основы аналитики больших объёмов данных» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Основы аналитики больших объёмов данных» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.01.03) модуля «Информационные технологии», реализуется на 2 курсе, в 4 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекционные занятия (12 час.), практические занятия (12 час.), самостоятельная работа (84 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** изучение теоретических и практических аспектов технологий, в основе которых лежат принципы получения, преобразования, распределенного хранения и обработки, а также анализа больших объемов данных.

**Задачи:**

1. Обзор основных понятий больших данных (Big Data).
2. Изучение основных методов аналитики больших данных.
3. Изучение современных технологий и инструментальных средств по работе с большими данными (Hadoop, MapReduce, Spark, NoSQL, язык R).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-17 Способен осуществлять руководство по созданию и развитию систем и комплексов обработки данных, в том числе больших данных, для корпоративных и государственных заказчиков	ПК-17.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки данных, технологического эксперта, специалиста по предпродажам ПК-17.2 Планирует и осуществляет технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений ПК-17.3 Участвует в создании

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		(модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	<p>ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности</p>
	ПК-13 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации	<p>ПК-13.1 Разрабатывает архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей</p> <p>ПК-13.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств бизнес-аналитики для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p> <p>ПК-13.3 Осуществляет руководство проектом по построению системы бизнес-аналитики в организации</p>
научно-исследовательский	ПК-11 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	<p>ПК-11.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем, основанных на знаниях</p> <p>ПК-11.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем, основанных на знаниях</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-17.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки	Знает существующие и перспективные структуры центров обработки данных; действующую нормативную базу в области проектирования и строительства центров

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
данных, технологического эксперта, специалиста по предпродажам	обработки данных
	Умеет формулировать технические задания по формированию аппаратного обеспечения и программных комплексов центра обработки данных
	Владеет навыками проведения переговоров с подрядчиками и поставщиками оборудования и программного обеспечения для центра обработки данных
ПК-17.2 Планирует и осуществляет технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений	Знает принципы разработки проектной документации центра обработки данных; системную архитектуру серверного оборудования и систем хранения данных, цифровых платформ анализа данных
	Умеет ставить задачи, планировать и контролировать выполнение работ сотрудниками центра обработки данных
	Владеет навыками работы с UNIX-подобными системами
ПК-17.3 Участвует в создании (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта	Знает принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта
	Умеет применять принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных
	Владеет навыками применения принципов и методов хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы
ПК-13.1 Разрабатывает архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей	Знает задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики
	Умеет моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	<p>системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности</p> <p>Владеет навыками разработки требований к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности</p>
ПК-13.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств бизнес-аналитики для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	<p>Знает методы, технологии, инструменты и платформы бизнес-аналитики; методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений</p> <p>Умеет применять методы, инструменты и цифровые платформы анализа данных при проектировании и построении систем бизнес-аналитики</p> <p>Владеет методами, технологиями, инструментами и платформами бизнес-аналитики для решения поставленных задач</p>
ПК-13.3 Осуществляет руководство проектом по построению системы бизнес-аналитики в организации	<p>Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации</p> <p>Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования системы бизнес-аналитики</p> <p>Владеет навыками оценивания результатов внедрения системы бизнес-аналитики в организации и разработки рекомендаций по совершенствованию, и развитию системы</p>
ПК-11.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем, основанных на знаниях	<p>Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы, основанной на знаниях: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем, основанных на знаниях; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях</p> <p>Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем, основанных на знаниях, с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p> <p>Владеет навыками разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях</p>
ПК-11.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем, основанных на знаниях	<p>Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях</p> <p>Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения</p> <p>Владеет навыками проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях</p>

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Объектно-ориентированное проектирование и паттерны программирования»

Дисциплина «Объектно-ориентированное проектирование и паттерны программирования» предназначена для магистрантов 1-2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Объектно-ориентированное проектирование и паттерны программирования» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.01) модуля «Современные системы разработки программ», реализуется на 1-2 курсах, во 2-3 семестрах, завершается зачетом и экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 5 З.Е. (180 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (72 час.), самостоятельная работа студента (108 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** приобретение углубленных теоретических знаний и навыков проектирования и разработки сложных объектно-ориентированных систем на основе шаблонных решений.

**Задачи:**

- формирование представлений об общей методологии, современных технологиях и средствах проектирования и разработки сложных объектно-ориентированных систем;
- изучение основных шаблонов проектирования и принципов рефакторинга кода;
- овладение навыками применения шаблонных решений к реальным задачам проектирования, реализации проектных решений на одном из объектно-ориентированных языков программирования, рефакторинга кода.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	<b>ПК-5</b> Способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности
проектный	<b>ПК-8</b> Способен организовать промышленное тестирование создаваемого программного обеспечения	ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения ПК-8.3 применяет методы организации тестирования программных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знает методы постановки задач анализа и синтеза новых проектных решений
	Умеет разрабатывать постановки задач
	Владеет методами постановки новых задач
ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знает методы исследования постановок задач
	Умеет сравнивать поставленные задачи с существующими
	Владеет методами обоснования правильности поставленных задач
ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы анализа профессиональной деятельности для разработки постановок задач
	Умеет использовать методы анализа профессиональной деятельности
	Владеет методами описания результатов анализа
ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Знает методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения
	Умеет разрабатывать набор методов для проведения тестирования
	Владеет методами проверки правильности программного обеспечения с помощью тестирования
ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Знает способы использования методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения
	Умеет применять методы организации тестирования создаваемого программного обеспечения при создании программного обеспечения
	Владеет методиками проверки результатов тестирования
ПК-8.3 применяет методы	Знает методы проверки программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
организации тестирования программных средств	Умеет определить состав требуемых действий для проведения тестирования
	Владеет методами оценки результатов тестирования

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Параллельная обработка данных»

Дисциплина «Параллельная обработка данных» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия , магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Параллельная обработка данных» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.02) модуля «Современные системы разработки программ», реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.)

Язык реализации – русский.

**Цель:** раскрыть смысл ключевых понятий параллельной обработки данных, сформировать представление о современных параллельных вычислительных архитектурах, моделях, методах и технологиях их программирования, привить навыки работы с параллельными вычислительными платформами.

### **Задачи:**

1. Приобретение студентами базового набора знаний в областях параллельной алгоритмизации и параллельных вычислений.

2. Приобретение первичных навыков работы с современными параллельными вычислительными системами и инструментальными средствами разработки параллельного программного обеспечения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные и профессиональные компетенции.

Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
---	---	--

Разработка и реализация проектов	УК-2 Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК 2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта УК 2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений УК 2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)
----------------------------------	--	--

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 2.1 определяет проблему, на решение которой направлен проект, грамотно формулирует цель проекта. Планирует этапы работы над проектом с учетом последовательности их реализации, определяет этапы жизненного цикла проекта	Знает технологические этапы создания программной системы
	Умеет применить последовательность этапов при выполнении исследований
	Владеет навыками выполнения работ каждого этапа
УК 2.2 разрабатывает программу действий по решению задач проекта с учетом имеющихся ресурсов и ограничений	Знает содержание этапов разработки программной системы
	Умеет определять содержание работы на каждом этапе
	Владеет навыками выполнения работ каждого этапа
УК 2.3 обеспечивает выполнение проекта в избранной профессиональной сфере в соответствии с установленными целями, сроками и затратами. Предлагает возможные пути (алгоритмы) внедрения в практику результатов проекта (или осуществляет его внедрение)	Знает документы, подготавливаемые на каждом этапе разработки программной системы
	Умеет готовить всю требуемую документацию для каждого этапа
	Владеет навыками подготовки сопроводительной документации по выполняемому проекту

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-3 Способен использовать методы программной реализации распределенных информационных систем	ПК-3.1 демонстрирует знание методов программной реализации распределенных информационных систем ПК-3.2 использует методы программной реализации распределенных информационных систем ПК-3.3 применяет методы создания распределенных информационных систем, требуемых в профессиональной

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
		деятельности
	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	<p>ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности</p>
проектный	ПК-9 Способен выполнить программную реализацию систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	<p>ПК-9.1 демонстрирует знание методов программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем</p> <p>ПК-9.2 использует методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем</p> <p>ПК-9.3 применяет методы организации параллельной обработки данных, требуемых в профессиональной деятельности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-3.2 использует методы программной реализации распределенных информационных систем	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-3.3 применяет методы создания распределенных информационных систем, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки клиент-серверных программных систем
	Умеет разрабатывать клиентскую и серверную части системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы	Знает методы разделения системы на компоненты

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы
ПК-9.1 демонстрирует знание методов программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Знает методы создания программного обеспечения для распознавания информации
	Умеет использовать методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет требуемыми технологиями проектирования систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
ПК-9.2 использует методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Знает методы разделения системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем на компоненты
	Умеет проектировать компоненты системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет методами программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
ПК-9.3 применяет методы организации параллельной обработки данных, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет методами проверки работоспособности системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Разработка формальных языков и языковых процессоров»

Дисциплина «Разработка формальных языков и языковых процессоров» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Разработка формальных языков и языковых процессоров» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.03) модуля «Современные системы разработки программ», реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** изучение современных методов разработки формальных языков, принципов, технологий и инструментов разработки языковых процессоров.

**Задачи:**

- изучение понятия формальный язык, современных классов языков и их характеристик;
- изучение методов разработки формальных языков различных классов и построения их формальных моделей;
- изучение принципов, технологий и инструментов разработки языковых процессоров;
- разработка формального языка некоторого класса для некоторой предметной области;
- разработка языкового процессора на основе модели языка.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-2 Способен проводить обучение пользователей программных систем	ПК-2.1 демонстрирует знание методов поиска необходимого материала для обучения пользователей программных систем ПК-2.2 разрабатывает план проведения занятия, готовит презентацию и лекцию ПК-2.3 использует информационные технологии для поиска информации, подготовки текстов и презентаций
научно-исследовательский	ПК-7 Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования	ПК-7.1 демонстрирует знание методов проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования ПК-7.2 использует методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования ПК-7.3 применяет методы проектирования языковых процессоров

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-2.1 демонстрирует знание методов поиска необходимого материала для обучения пользователей программных систем	Знает методы поиска информации
	Умеет использовать методы при поиске информации, необходимой для подготовки описания функций программной системы
	Владеет методами описания функций программной системы
ПК-2.2 разрабатывает план проведения занятия, готовит презентацию и лекцию	Знает методы составления плана документа по описанию функций программной системы
	Умеет описывать функции системы в соответствии с планом
	Владеет методами представления описания функций программной системы
ПК-2.3 использует информационные технологии для поиска информации, подготовки текстов и презентаций	Знает информационные технологии, требуемые для описания функций программной системы
	Умеет использовать информационные технологии
	Владеет методами представления функций программной системы с помощью информационных технологий
ПК-7.1 демонстрирует знание методов проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования	Знает методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования
	Умеет использовать методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования
	Владеет требуемыми технологиями проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования
ПК-7.2 использует методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования	Знает методы разделения трансляторов и интерпретаторов языков программирования на компоненты
	Умеет проектировать компоненты трансляторов и интерпретаторов языков программирования
	Владеет методами программной реализации трансляторов и интерпретаторов языков программирования

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-7.3 применяет методы проектирования языковых процессоров	Знает методы разработки программных трансляторов и интерпретаторов языков программирования
	Умеет разрабатывать компоненты трансляторов и интерпретаторов языков программирования
	Владеет методами проверки работоспособности трансляторов и интерпретаторов языков программирования

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Формализация и работа с естественным языком»

Дисциплина «Формализация и работа с естественным языком» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Формализация и работа с естественным языком» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.04) модуля «Современные системы разработки программ», реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на экзамен).

Язык реализации – русский.

**Цель:** сформировать у магистрантов системное представление об обработке естественно-языковой информации, изучить систему основных знаний в области формальных лингвистических моделей.

**Задачи:**

- Совершенствование знаний в области теории языка.
- Обучение студентов методам формального представления и описания структур и закономерностей естественных языков.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	ПК-5 Способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	<p>ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений</p> <p>ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений</p> <p>ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы
ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знает методы постановки задач анализа и синтеза новых проектных решений
	Умеет разрабатывать постановки задач
	Владеет методами постановки новых задач
ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знает методы исследования постановок задач
	Умеет сравнивать поставленные задачи с существующими
	Владеет методами обоснования правильности поставленных задач
ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы анализа профессиональной деятельности для разработки постановок задач
	Умеет использовать методы анализа профессиональной деятельности
	Владеет методами описания результатов анализа

## **Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы коллективной разработки и верификации программного обеспечения»**

Дисциплина «Методы коллективной разработки и верификации программного обеспечения» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Методы коллективной разработки и верификации программного обеспечения» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.05) модуля «Современные системы разработки программ», реализуется на 2 курсе, в 3 и 4 семестрах, завершается экзаменами. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 4 З.Е. (144 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (42 час.), самостоятельная работа студента (84 час., в том числе 54 час. на подготовку к экзаменам).

Язык реализации – русский.

**Цель:** обучение студентов методам коллективной разработки сложного программного обеспечения для использования в профессиональной деятельности в различных предметных областях, в том числе и в слабо формализованных. Рассматриваются процессы: выявления участков профессиональной деятельности, которые подлежат автоматизации с использованием компьютера; моделирование соответствующих предметных областей; разработка постановок задач на построенных моделях; формулирования требований к создаваемой программой системе, ее разработки и сопровождения.

### **Задачи:**

1. Формирование готовности проявлять качества лидера и организовать работу коллектива разработчиков при разработке проектов информационных систем для автоматизации профессиональной деятельности, владений эффективными технологиями решения профессиональных проблем.

2. Овладение умением работать в проектных междисциплинарных командах, в том числе в качестве руководителя.

3. Овладение навыками организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются универсальные и профессиональные компетенции.

**Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	<p>УК 3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации</p> <p>УК 3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды</p> <p>УК 3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
УК 3.1 формирует стратегию командной работы на основе совместного обсуждения целей и направлений деятельности для их реализации	Знает методы организации работ коллективом
	Умеет распределить работу между участниками коллективного проекта
	Владеет навыками проверки правильности выполненных работ участниками проекта
УК 3.2 организует работу команды с учетом объективных условий (технология, внешние факторы, ограничения), индивидуальных особенностей поведения и возможностей членов команды	Знает методы проектирования программных интерфейсов
	Умеет использовать методы проектирования программных интерфейсов в коллективных проектах для организации сборки проекта
	Владеет навыками проверки правильности выполненных интерфейсов
УК 3.3 обеспечивает выполнение поставленных задач на основе мониторинга командной работы и своевременного реагирования на существенные отклонения	Знает методы контроля работ команды разработчиков
	Умеет использовать методы коллективной разработки программной системы
	Владеет навыками сборки программной системы, создаваемой коллективом разработчиков

**Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:**

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-5 Способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности
	ПК-6 Способен использовать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения	ПК-6.1 демонстрирует знание методов верификации моделей программного обеспечения ПК-6.2 использует методы верификации моделей программного обеспечения ПК-6.3 применяет методы проведения верификации моделей программного обеспечения, требуемых в профессиональной деятельности
проектный	ПК-8 Способен организовать промышленное тестирование создаваемого программного обеспечения	ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения ПК-8.3 применяет методы организации тестирования программных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-5.1 демонстрирует знание методов постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знает методы постановки задач анализа и синтеза новых проектных решений
	Умеет разрабатывать постановки задач
	Владеет методами постановки новых задач
ПК-5.2 использует методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений	Знает методы исследования постановок задач
	Умеет сравнивать поставленные задачи с существующими
	Владеет методами обоснования правильности поставленных задач
ПК-5.3 применяет методы разработки постановок задач анализа и синтеза новых проектных решений, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы анализа профессиональной деятельности для разработки постановок задач
	Умеет использовать методы анализа профессиональной деятельности
	Владеет методами описания результатов анализа
ПК-6.1 демонстрирует знание методов верификации моделей программного обеспечения	Знает методы проверки правильности моделей программного обеспечения
	Умеет разрабатывать набор методов для проверки правильности
	Владеет методами проверки правильности моделей программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-6.2 использует методы верификации моделей программного обеспечения	Знает способы использования методов верификации
	Умеет применять методы верификации при создании моделей программного обеспечения
	Владеет методиками проверки результатов верификации
ПК-6.3 применяет методы проведения верификации моделей программного обеспечения, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы проверки моделей программного обеспечения
	Умеет определить состав требуемых действий для проверки правильности моделей
	Владеет методами оценки результатов проверки
ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Знает методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения
	Умеет разрабатывать набор методов для проведения тестирования
	Владеет методами проверки правильности программного обеспечения с помощью тестирования
ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Знает способы использования методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения
	Умеет применять методы организации тестирования создаваемого программного обеспечения при создании программного обеспечения
	Владеет методиками проверки результатов тестирования
ПК-8.3 применяет методы организации тестирования программных средств	Знает методы проверки программного обеспечения
	Умеет определить состав требуемых действий для проведения тестирования
	Владеет методами оценки результатов тестирования

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы управления проектами»

Дисциплина «Основы управления проектами» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Основы управления проектами» входит в блок обязательных дисциплин части, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.02.05) модуля «Современные системы разработки программ», реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 2 З.Е. (72 час.). Учебным планом предусмотрены практические занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (36 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** изучение основ и принципов управления проектами, методологий разработки, методов их практической реализации.

**Задачи:**

- ознакомиться с основами менеджмента;
- изучить объекты и субъекты управления в проектной деятельности, процессы и функции управления проектами;
- ознакомиться с программным обеспечением для управления проектами;
- научиться применять гибкие методологии разработки.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-15 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-15.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта ПК-15.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<p>ПК-16 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов</p>	<p>ПК-16.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи  ПК-16.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств  ПК-16.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>
	<p>ПК-17 Способен осуществлять руководство по созданию и развитию систем и комплексов обработки данных, в том числе больших данных, для корпоративных и государственных заказчиков</p>	<p>ПК-17.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки данных, технологического эксперта, специалиста по предпродажам  ПК-17.2 Планирует и осуществляет технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений  ПК-17.3 Участвует в создании (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта</p>
	<p>ПК-18 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>	<p>ПК-18.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>
	<p>ПК-19 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>ПК-19.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»  ПК-19.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»  ПК-19.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-13 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации	ПК-13.1 Разрабатывает архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей
	ПК-14 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта	ПК-14.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области ПК-14.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области ПК-14.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-15.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения
	Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
	Владеет навыками руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-15.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта
	Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения
	Владеет навыками руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта
ПК-16.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и	Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
инструментальных средств для решения поставленной задачи	Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения
	Владеет навыками применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
ПК-16.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта
	Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
	Владеет методикой планирования и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-16.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта
	Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
	Владеет основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-17.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки данных, технологического эксперта, специалиста по предпродажам	Знает существующие и перспективные структуры центров обработки данных; действующую нормативную базу в области проектирования и строительства центров обработки данных
	Умеет формулировать технические задания по формированию аппаратного обеспечения и программных комплексов центра обработки данных
	Владеет навыками проведения переговоров с подрядчиками и поставщиками оборудования и программного обеспечения для центра обработки данных
ПК-17.2 Планирует и осуществляет технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений	Знает принципы разработки проектной документации центра обработки данных; системную архитектуру серверного оборудования и систем хранения данных, цифровых платформ анализа данных
	Умеет ставить задачи, планировать и контролировать выполнение работ сотрудниками центра обработки данных
	Владеет навыками работы с UNIX-подобными системами
ПК-17.3 Участвует в создании (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе	Знает принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта	разработчиков в области искусственного интеллекта
	Умеет применять принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных
	Владеет навыками применения принципов и методов хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта
ПК-18.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных; специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных
	Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных
	Владеет навыками и принципами руководства проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
ПК-19.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»	Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
ПК-19.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»	Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
ПК-19.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Знает принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Рекомендательные

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	<p>системы и системы поддержки принятия решений»</p> <p>Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>
ПК-13.1 Разрабатывает архитектуры систем бизнес-аналитики для различных предметных областей	<p>Знает задачи и роль систем бизнес-аналитики в поддержке принятия решений в процессе управления организацией, принципы построения систем бизнес-аналитики</p> <p>Умеет моделировать и анализировать процессы принятия управленческих решений и разрабатывать требования к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности</p> <p>Владеет навыками разработки требований к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности</p>
ПК-14.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<p>Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения</p> <p>Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения</p> <p>Владеет навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач</p>
ПК-14.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<p>Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p> <p>Владеет навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса поставленных задач</p>
ПК-14.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<p>Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>Владеет унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением</p>

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Обработка и визуализация больших объемов графических данных»

Дисциплина «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Обработка и визуализация больших объемов графических данных» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01.01), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** обучение студентов современным методам и алгоритмам в области обработки и визуализации больших объемов пространственных данных, дать представление о возможностях практического применения этих средств, выработать навыки программирования графических приложений.

**Задачи:**

1. изучение моделей для графического представления пространственных данных;
2. изучение структур данных, используемых для построения моделей 3D объектов;
3. изучение структур данных и алгоритмов для визуализации векторных и скалярных полей;
4. изучение эффективных алгоритмов, обеспечивающих высокую скорость обработки и высокое качество интерактивной визуализации пространственных сцен.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	<p>ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации</p> <p>ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Параллельные системы баз данных»

Дисциплина «Параллельные системы баз данных» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Параллельные системы баз данных» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.01.02), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** овладение методами построения параллельных, объектно-ориентированных, нереляционных баз данных.

**Задачи:**

1. Привить практические навыки разработки приложений для промышленных СУБД.

2. Познакомить с существующим обеспечением, решающим задачи администрирования баз данных.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектный	ПК-9 Способен выполнить программную реализацию систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	ПК-9.1 демонстрирует знание методов программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем ПК-9.2 использует методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем ПК-9.3 применяет методы организации параллельной обработки данных, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-9.1 демонстрирует знание методов программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Знает методы создания программного обеспечения для распознавания информации
	Умеет использовать методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет требуемыми технологиями проектирования систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
ПК-9.2 использует методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Знает методы разделения системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем на компоненты
	Умеет проектировать компоненты системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет методами программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
ПК-9.3 применяет методы организации параллельной обработки данных, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет методами проверки работоспособности системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы создания распределенных и корпоративных баз данных»

Дисциплина «Методы создания распределенных и корпоративных баз данных» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Методы создания распределенных и корпоративных баз данных» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.01), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** приобретение знаний и навыков в области проектирования и использования распределенных баз данных, взаимодействия их программных и аппаратных средств, изучение принципов функционирования больших баз данных на основе клиент-серверных реляционных СУБД и методов их создания и администрирования.

### **Задачи:**

1. получение общих представлений о разработке и использовании автоматизированных систем хранения и обработки информации;
2. анализ особенностей построения и взаимосвязи компонент систем управления базами данных;
3. приобретение практических навыков по установке, настройке и мониторингу SQL серверных СУБД, разработке, созданию, резервированию, восстановлению и репликации баз данных и управлению доступом к ним.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-1 Способен применять методы организации и управления информационными процессами	ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем
производственно-технологический	ПК-3 Способен использовать методы программной реализации распределенных информационных систем	ПК-3.1 демонстрирует знание методов программной реализации распределенных информационных систем ПК-3.2 использует методы программной реализации распределенных информационных систем ПК-3.3 применяет методы создания распределенных информационных систем, требуемых в профессиональной деятельности
проектный	ПК-9 Способен выполнить программную реализацию систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	ПК-9.1 демонстрирует знание методов программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем ПК-9.2 использует методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем ПК-9.3 применяет методы организации параллельной обработки данных, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами	Знает этапы выполнения работ при разработке программных систем
	Умеет выполнять работы в соответствии с этапами
	Владеет методами оценки результатов выполненных работ
ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий	Знает содержание этапов работ при разработке программных систем
	Умеет готовить все документы, требуемые на каждом этапе
	Владеет методами представления документов
ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем	Знает методы выполнения работ каждого этапа
	Умеет оценивать результаты выполненных работ и содержание подготовленных документов
	Владеет методами сравнения полученных результатов с предшественниками
ПК-3.1 демонстрирует знание	Знает понятие распределенной системы

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
методов программной реализации распределенных информационных систем	Умеет использовать методы проектирования распределенных систем
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-3.2 использует методы программной реализации распределенных информационных систем	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-3.3 применяет методы создания распределенных информационных систем, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки клиент-серверных программных систем
	Умеет разрабатывать клиентскую и серверную части системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы
ПК-9.1 демонстрирует знание методов программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Знает методы создания программного обеспечения для распознавания информации
	Умеет использовать методы проектирования систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет требуемыми технологиями проектирования систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
ПК-9.2 использует методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем	Знает методы разделения системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем на компоненты
	Умеет проектировать компоненты системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет методами программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
ПК-9.3 применяет методы организации параллельной обработки данных, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем
	Владеет методами проверки работоспособности системы с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Моделирование и визуализация 3D моделей объектов»

Дисциплина «Моделирование и визуализация 3D моделей объектов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Моделирование и визуализация 3D моделей объектов» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.02.02), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** обучение студентов современным методам и алгоритмам в области обработки и визуализации больших объемов пространственных данных, дать представление о возможностях практического применения этих средств, выработать навыки программирования графических приложений.

**Задачи:**

1. изучение моделей для графического представления пространственных данных;

2. изучение структур данных, используемых для построения моделей 3D объектов;

3. изучение структур данных и алгоритмов для визуализации векторных и скалярных полей;

4. изучение эффективных алгоритмов, обеспечивающих высокую скорость обработки и высокое качество интерактивной визуализации пространственных сцен.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-1 Способен применять методы организации и управления информационными процессами	ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами	Знает этапы выполнения работ при разработке программных систем
	Умеет выполнять работы в соответствии с этапами
	Владеет методами оценки результатов выполненных работ
ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий	Знает содержание этапов работ при разработке программных систем
	Умеет готовить все документы, требуемые на каждом этапе
	Владеет методами представления документов
ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем	Знает методы выполнения работ каждого этапа
	Умеет оценивать результаты выполненных работ и содержание подготовленных документов
	Владеет методами сравнения полученных результатов с предшественниками
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного	Знает методы разработки программных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Современные языки и системы программирования»

Дисциплина «Современные языки и системы программирования» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Современные языки и системы программирования» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03.01), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** углубленное изучение классов современных языков и систем программирования, с методами создания приложений с использованием этих языков и систем.

**Задачи:**

- углубленное изучение современных классов языков программирования, изучение их особенностей и различий;
- углубленное изучение современных систем программирования;
- получение навыков создания программных средств с использованием современных языков и систем программирования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-1 Способен применять методы организации и управления информационными процессами	ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
проектный	ПК-8 Способен организовать промышленное тестирование создаваемого программного обеспечения	<p>ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения</p> <p>ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения</p> <p>ПК-8.3 применяет методы организации тестирования программных средств</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами	Знает этапы выполнения работ при разработке программных систем
	Умеет выполнять работы в соответствии с этапами
	Владеет методами оценки результатов выполненных работ
ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий	Знает содержание этапов работ при разработке программных систем
	Умеет готовить все документы, требуемые на каждом этапе
	Владеет методами представления документов
ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем	Знает методы выполнения работ каждого этапа
	Умеет оценивать результаты выполненных работ и содержание подготовленных документов
	Владеет методами сравнения полученных результатов с предшественниками
ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Знает методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения
	Умеет разрабатывать набор методов для проведения тестирования
	Владеет методами проверки правильности программного обеспечения с помощью тестирования
ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Знает способы использования методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения
	Умеет применять методы организации тестирования создаваемого программного обеспечения при создании программного обеспечения
	Владеет методиками проверки результатов тестирования
ПК-8.3 применяет методы организации тестирования программных средств	Знает методы проверки программного обеспечения
	Умеет определить состав требуемых действий для проведения тестирования
	Владеет методами оценки результатов тестирования

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Современные методы разработки интерфейсов»

Дисциплина «Современные методы разработки интерфейсов» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Современные методы разработки интерфейсов» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.03.02), реализуется на 1 курсе, в 1 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лабораторные занятия (36 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** ознакомление студентов с современными методами, технологией, инструментальными средствами для разработки пользовательского интерфейса программных систем, а также новыми тенденциями и перспективами их развития; введение студента в предметную область; овладение необходимыми теоретическими знаниями для проектирования интерфейсов, отвечающих требованиям современного этапа; овладение практическими навыками проектирования интерфейсов; контроль знаний, умений и навыков студентов.

**Задачи:**

1. Овладеть системой знаний о принципах, лежащих в основе проектирования пользовательских интерфейсов различного назначения, ориентированных на пользователя.

2. Изучить принципы и подходы разработки пользовательских интерфейсов.

3. Уметь правильно и обоснованно выбирать интерфейсные решения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-1 Способен применять методы организации и управления информационными процессами	ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами	Знает этапы выполнения работ при разработке программных систем
	Умеет выполнять работы в соответствии с этапами
	Владеет методами оценки результатов выполненных работ
ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий	Знает содержание этапов работ при разработке программных систем
	Умеет готовить все документы, требуемые на каждом этапе
	Владеет методами представления документов
ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем	Знает методы выполнения работ каждого этапа
	Умеет оценивать результаты выполненных работ и содержание подготовленных документов
	Владеет методами сравнения полученных результатов с предшественниками
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного	Знает методы разработки программных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Нейросети в задачах цифрового анализа данных»

Дисциплина «Нейросети в задачах цифрового анализа данных» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Нейросети в задачах цифрового анализа данных» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.04.01), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** изучение современных методов решения задач цифровой обработки сигналов с использованием технологии нейронных сетей.

**Задачи:**

1. Изучить конструкцию нейронных сетей, их виды и свойства.
2. Изучить методы создания программных комплексов на основании существующих инструментов построения и моделирования нейроподобных сетей.
3. Изучить инструменты и специфику использования технологии нейронных сетей в задачах цифровой обработки данных.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки программных систем
	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Методы анализа визуальных и звуковых данных»

Дисциплина «Методы анализа визуальных и звуковых данных» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Методы анализа визуальных и звуковых данных» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.04.02), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается экзаменом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час., в том числе 36 час. на подготовку к экзамену).

Язык реализации – русский.

**Цель:** обучение основным методам распознавания, устройству архитектуры нейронной сети классификации изображений и сети синтеза изображений.

**Задачи:**

- изучить обработку фото-сканов документов;
- ознакомиться с основными методами распознавания, определения наличия речи, синтезом речи;
- научить трехмерной реконструкции;
- научить проводить семантический анализ изображения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-19 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-19.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение» ПК-19.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка» ПК-19.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
научно-исследовательский	ПК-10 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	<p>ПК-10.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p> <p>ПК-10.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-19.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»	Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Компьютерное зрение»
ПК-19.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»	Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Обработка естественного языка»
ПК-19.3 Руководит проектами в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Знает принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
	Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
	Владеет навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	принятия решений»
ПК-10.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
	Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
	Владеет навыками разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
ПК-10.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	Владеет навыками применения комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения поставленных задач

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Специализированные пакеты моделирования»

Дисциплина «Специализированные пакеты моделирования» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Специализированные пакеты моделирования» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.05.01), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** формирование у обучающихся базовых представлений о математическом моделировании и навыков решения прикладных вычислительных задач при помощи специализированных пакетов компьютерного моделирования.

**Задачи:**

- ознакомление обучающихся с современными системами компьютерного моделирования;
- развитие практических навыков использования таких пакетов для решения прикладных задач моделирования в выбранной области знаний;
- обучение навыкам разработки совместных проектов по решению глобальных прикладных задач в выбранной области знаний с использованием современных пакетов моделирования.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
-----------	--	--

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-2 Способен проводить обучение пользователей программных систем	ПК-2.1 демонстрирует знание методов поиска необходимого материала для обучения пользователей программных систем ПК-2.2 разрабатывает план проведения занятия, готовит презентацию и лекцию ПК-2.3 использует информационные технологии для поиска информации, подготовки текстов и презентаций
производственно-технологический	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации	ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации ПК-4.3 применяет методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-2.1 демонстрирует знание методов поиска необходимого материала для обучения пользователей программных систем	Знает методы поиска информации
	Умеет использовать методы при поиске информации, необходимой для подготовки описания функций программной системы
	Владеет методами описания функций программной системы
ПК-2.2 разрабатывает план проведения занятия, готовит презентацию и лекцию	Знает методы составления плана документа по описанию функций программной системы
	Умеет описывать функции системы в соответствии с планом
	Владеет методами представления описания функций программной системы
ПК-2.3 использует информационные технологии для поиска информации, подготовки текстов и презентаций	Знает информационные технологии, требуемые для описания функций программной системы
	Умеет использовать информационные технологии
	Владеет методами представления функций программной системы с помощью информационных технологий
ПК-4.1 демонстрирует знание методов создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы создания программного обеспечения для анализа и обработки данных
	Умеет использовать методы проектирования систем анализа и обработки данных
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-4.2 использует методы создания программного обеспечения для анализа и обработки информации	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-4.3 применяет методы	Знает методы разработки программных систем

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
создания программного обеспечения для анализа и обработки информации, требуемых в профессиональной деятельности	Умеет разрабатывать компоненты программной системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Машинное обучение и нейронные сети в компьютерной лингвистике»

Дисциплина «Машинное обучение и нейронные сети в компьютерной лингвистике» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Машинное обучение и нейронные сети в компьютерной лингвистике» входит в блок дисциплин по выбору, части дисциплин, формируемой участниками образовательных отношений (Б1.В.ДВ.05.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 3 З.Е. (108 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), лабораторные занятия (18 час.), самостоятельная работа студента (72 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** формирование у обучающихся базовых представлений о машинном обучении и нейронных сетях в компьютерной лингвистике, навыков участия в проектах, решения практических задач.

**Задачи:**

- ознакомление обучающихся с теорией машинного обучения;
- научить проводить предобработку данных;
- ознакомление обучающихся с Deep Learning;
- обучение с подкреплением (Reinforcement Learning).

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Организационно-управленческий	ПК-16 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-16.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи ПК-16.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств ПК-16.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<p>ПК-17 Способен осуществлять руководство по созданию и развитию систем и комплексов обработки данных, в том числе больших данных, для корпоративных и государственных заказчиков</p>	<p>нечетких моделей и методов</p> <p>ПК-17.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки данных, технологического эксперта, специалиста по предпродажам</p> <p>ПК-17.2 Планирует и осуществляет технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений</p> <p>ПК-17.3 Участвует в создании (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта</p>
<p>производственно-технологический</p>	<p>ПК-14 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-14.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-14.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ПК-14.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>
<p>научно-исследовательский</p>	<p>ПК-11 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>ПК-11.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем, основанных на знаниях</p> <p>ПК-11.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем, основанных на знаниях</p>

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-16.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей
	Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения
	Владеет навыками применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
ПК-16.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта
	Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
	Владеет методикой планирования и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-16.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без); подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта
	Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
	Владеет основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-17.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки данных, технологического эксперта, специалиста по предпродажам	Знает существующие и перспективные структуры центров обработки данных; действующую нормативную базу в области проектирования и строительства центров обработки данных
	Умеет формулировать технические задания по формированию аппаратного обеспечения и программных комплексов центра обработки данных
	Владеет навыками проведения переговоров с подрядчиками и поставщиками оборудования и программного обеспечения для центра обработки данных
ПК-17.2 Планирует и осуществляет технологическое развитие центров обработки данных, наращивание и поддержание технологических мощностей и компетенций подразделений	Знает принципы разработки проектной документации центра обработки данных; системную архитектуру серверного оборудования и систем хранения данных, цифровых платформ анализа данных
	Умеет ставить задачи, планировать и контролировать выполнение работ сотрудниками центра обработки данных
	Владеет навыками работы с UNIX-подобными системами
ПК-17.3 Участвует в создании (модернизации) общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих	Знает принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых,

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
методологиям описания, сбора и разметки данных; хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта	медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта
	Умеет применять принципы и методы построения общедоступных платформ для хранения наборов данных, соответствующих методологиям описания, сбора и разметки данных
	Владеет навыками применения принципов и методов хранения наборов данных (в том числе звуковых, речевых, медицинских, метеорологических, промышленных данных и данных систем видеонаблюдения) на общедоступных платформах для обеспечения потребностей организаций-разработчиков в области искусственного интеллекта
ПК-14.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения
	Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
	Владеет навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач
ПК-14.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения
	Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области
	Владеет навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса поставленных задач
ПК-14.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
	Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
	Владеет унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением
ПК-11.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем, основанных на знаниях	Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы, основанной на знаниях: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем, основанных на знаниях; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях
	Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем, основанных на знаниях, с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования
	Владеет навыками разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях
ПК-11.2 Проводит экспериментальную проверку	Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
работоспособности систем, основанных на знаниях	работоспособности систем, основанных на знаниях
	Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем, основанных на знаниях, анализировать результаты и вносить изменения
	Владеет навыками проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем, основанных на знаниях

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Основы серверного и сетевого программирования»

Дисциплина «Основы серверного и сетевого программирования» предназначена для магистрантов 1 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Основы серверного и сетевого программирования» входит в блок факультативных дисциплин (ФТД.01), реализуется на 1 курсе, во 2 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 З.Е. (36 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), самостоятельная работа студента (18 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** изучение сетевых технологий, таких как популярные фреймворки и библиотеки, ознакомление с методами создания серверных и клиентских приложений.

**Задачи:**

1. Изучить базовые инструментальные средства.
2. Освоить методику разработки клиент-серверного приложения.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
организационно-управленческий	ПК-2 Способен проводить обучение пользователей программных систем	ПК-2.1 демонстрирует знание методов поиска необходимого материала для обучения пользователей программных систем ПК-2.2 разрабатывает план проведения занятия, готовит презентацию и лекцию ПК-2.3 использует информационные технологии для поиска информации, подготовки текстов и презентаций
производственно-технологический	ПК-3 Способен использовать методы программной реализации распределенных информационных систем	ПК-3.1 демонстрирует знание методов программной реализации распределенных информационных систем ПК-3.2 использует методы программной реализации распределенных информационных систем ПК-3.3 применяет методы создания распределенных информационных систем, требуемых в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-2.1 демонстрирует знание методов поиска необходимого материала для обучения пользователей программных систем	Знает методы поиска информации
	Умеет использовать методы при поиске информации, необходимой для подготовки описания функций программной системы
	Владеет методами описания функций программной системы
ПК-2.2 разрабатывает план проведения занятия, готовит презентацию и лекцию	Знает методы составления плана документа по описанию функций программной системы
	Умеет описывать функции системы в соответствии с планом
	Владеет методами представления описания функций программной системы
ПК-2.3 использует информационные технологии для поиска информации, подготовки текстов и презентаций	Знает информационные технологии, требуемые для описания функций программной системы
	Умеет использовать информационные технологии
	Владеет методами представления функций программной системы с помощью информационных технологий
ПК-3.1 демонстрирует знание методов программной реализации распределенных информационных систем	Знает понятие распределенной системы
	Умеет использовать методы проектирования распределенных систем
	Владеет требуемыми технологиями проектирования
ПК-3.2 использует методы программной реализации распределенных информационных систем	Знает методы разделения системы на компоненты
	Умеет проектировать компоненты программной системы
	Владеет методами программной реализации систем
ПК-3.3 применяет методы создания распределенных информационных систем, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы разработки клиент-серверных программных систем
	Умеет разрабатывать клиентскую и серверную части системы
	Владеет методами проверки работоспособности системы

## Аннотация к рабочей программе дисциплины «Современная технология программирования»

Дисциплина «Современная технология программирования» предназначена для магистрантов 2 курса магистратуры 09.04.04 Программная инженерия, магистерской программы «Разработка программно-информационных систем».

Дисциплина «Современная технология программирования» входит в блок факультативных дисциплин (ФТД.02), реализуется на 2 курсе, в 3 семестре, завершается зачетом. Общая трудоемкость освоения дисциплины составляет 1 З.Е. (36 час.). Учебным планом предусмотрены лекции (18 час.), самостоятельная работа студента (18 час.).

Язык реализации – русский.

**Цель:** изучение технологии создания программного обеспечения и вычислительных систем. В дисциплине обсуждаются модели процессов, модели программного обеспечения и основы управления программным проектом.

**Задачи:**

1. изучение методов современной технологии разработки ПО, ее основных процессов и принципов;

2. приобретение умения находить правильные технологические решения по выбору структуры программного проекта, методов тестирования и контроля качества, современных инструментальных средств.

В результате изучения данной дисциплины у обучающихся формируются профессиональные компетенции.

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	ПК-1 Способен применять методы организации и управления информационными процессами	ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем

	ПК-6 Способен использовать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения	ПК-6.1 демонстрирует знание методов верификации моделей программного обеспечения ПК-6.2 использует методы верификации моделей программного обеспечения ПК-6.3 применяет методы проведения верификации моделей программного обеспечения, требуемых в профессиональной деятельности
	ПК-8 Способен организовать промышленное тестирование создаваемого программного обеспечения	ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения ПК-8.3 применяет методы организации тестирования программных средств

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
ПК-1.1 демонстрирует знание методов управления информационными процессами	Знает этапы выполнения работ при разработке программных систем
	Умеет выполнять работы в соответствии с этапами
	Владеет методами оценки результатов выполненных работ
ПК-1.2 использует методы управления при создании проектов по информатизации предприятий	Знает содержание этапов работ при разработке программных систем
	Умеет готовить все документы, требуемые на каждом этапе
	Владеет методами представления документов
ПК-1.3 применяет методы управления процессами проектирования информационных систем	Знает методы выполнения работ каждого этапа
	Умеет оценивать результаты выполненных работ и содержание подготовленных документов
	Владеет методами сравнения полученных результатов с предшественниками
ПК-6.1 демонстрирует знание методов верификации моделей программного обеспечения	Знает методы проверки правильности моделей программного обеспечения
	Умеет разрабатывать набор методов для проверки правильности
	Владеет методами проверки правильности моделей программного обеспечения
ПК-6.2 использует методы верификации моделей программного обеспечения	Знает способы использования методов верификации
	Умеет применять методы верификации при создании моделей программного обеспечения
	Владеет методиками проверки результатов верификации
ПК-6.3 применяет методы проведения верификации моделей программного обеспечения, требуемых в профессиональной деятельности	Знает методы проверки моделей программного обеспечения
	Умеет определить состав требуемых действий для проверки правильности моделей
	Владеет методами оценки результатов проверки
ПК-8.1 демонстрирует знание методов организации	Знает методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Умеет разрабатывать набор методов для проведения тестирования
	Владеет методами проверки правильности программного обеспечения с помощью тестирования
ПК-8.2 использует методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения	Знает способы использования методов организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения
	Умеет применять методы организации тестирования создаваемого программного обеспечения при создании программного обеспечения
	Владеет методиками проверки результатов тестирования
ПК-8.3 применяет методы организации тестирования программных средств	Знает методы проверки программного обеспечения
	Умеет определить состав требуемых действий для проведения тестирования
	Владеет методами оценки результатов тестирования

## Аннотация программы практики

### Производственная практика. Научно-исследовательская работа

#### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: *производственная*

Способ проведения практики: *стационарная или выездная*

Форма проведения практики: *рассредоточенная*

Тип практики: *научно-исследовательская работа*

#### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость учебной практики составляет 18 зачетных единиц, 648 акад. часов. Практика проводится параллельно с изучением дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

База проведения практики: *на базе ДВФУ и на базе предприятий партнеров ИМКТ.*

#### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
	ОПК-2 Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
организационно-управленческий	ПК-15 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
	ПК-16 Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
	ПК-17 Способен осуществлять руководство по созданию и развитию систем и комплексов обработки данных, в том числе больших данных, для корпоративных и государственных заказчиков
	ПК-18 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
	ПК-19 Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых технологий искусственного интеллекта в прикладных областях
научно-исследовательский	ПК-10 Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта
	ПК-11 Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем, основанных на знаниях, по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
	ПК-12 Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях

#### **4. Место практики в структуре образовательной программы:**

Производственная практика непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистранта, включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О.01(П)) программы магистратуры. Научно-исследовательская работа проводится в рассредоточенной форме в течение первого, второго, третьего и четвертого семестров 1-2 курса (трудоемкость по учебному плану 18 зачетных единиц: 3 з.е. в 1 семестре, 3 з.е. во 2 семестре, 6 з.е. в 3 семестре, 6 з.е. в 4 семестре прохождения практики).

Прохождение производственной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин первого курса, а также с другими типами учебной и производственных практик.

Практика базируется на дисциплинах «Методология научных исследований в программной инженерии», «Моделирование при проектировании информационных систем», «Объектно-ориентированное проектирование и паттерны программирования», «Параллельная обработка данных», «Современные языки и системы программирования», «Разработка формальных языков и языковых процессоров», «Основы аналитики больших объёмов данных», «Машинное обучение в системах искусственного интеллекта».

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

#### **5. Форма отчетности по практике: защита отчета.**

#### **6. Форма промежуточной аттестации по практике: зачет с оценкой**

## Аннотация программы практики

### Учебная практика. Ознакомительная практика

#### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: *учебная*

Способ проведения практики: *стационарная*

Форма проведения практики: *концентрированно*

Тип практики: *ознакомительная практика*

#### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость практики составляет 2 недели, 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

База проведения практики: *на базе ДВФУ.*

#### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
организационно-управленческий	ПК-1 Способен применять методы организации и управления информационными процессами
научно-исследовательский	ПК-5 Способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений

#### 4. Место практики в структуре образовательной программы:

Учебная практика. Ознакомительная практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистранта, включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практика» (Б2.В.01(У)) программы магистратуры. Практика проводится во 2 семестре на 1 курсе.

Прохождение учебной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин первого курса, а также с производственными практиками. Учебная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебно-исследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета.

Студент к моменту прохождения производственной практики должен обладать теоретическими знаниями и практическими навыками, полученными в ходе изучения дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений, Блока 1 «Дисциплины (модули)» ОП:

- Английский язык для специальных целей
- Методология научных исследований в программной инженерии
- Онтологический анализ для программных систем
- Философские проблемы естествознания
- Методология программной инженерии

- Инженерия интернет систем
- Машинное обучение в системах искусственного интеллекта
- Объектно-ориентированное проектирование и паттерны программирования
- Разработка формальных языков и языковых процессоров
- Формализация и работа с естественным языком
- Основы управления проектами
- Обработка и визуализация больших объемов графических данных / Параллельные системы баз данных
- Методы создания распределенных и корпоративных баз данных / Моделирование и визуализация 3D моделей объектов
- Современные языки и системы программирования / Современные методы разработки интерфейсов
- Нейросети в задачах цифрового анализа данных / Методы анализа визуальных и звуковых данных

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

**5. Форма отчетности по практике:** *защита отчета.*

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** *зачет с оценкой*

## Аннотация программы практики

### Производственная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика

#### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: *производственная*

Способ проведения практики: *стационарная*

Форма проведения практики: *рассредоточенная*

Тип практики: *технологическая (проектно-технологическая) практика*

#### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость практики составляет 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

Практика проводится параллельно с изучением дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

База проведения практики: *на базе ДВФУ.*

#### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
Командная работа и лидерство	УК-3 Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
производственно-технологический	ПК-3 Способен использовать методы программной реализации распределенных информационных систем
	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации
	ПК-13 Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации
	ПК-14 Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач искусственного интеллекта

#### 4. Место практики в структуре образовательной программы:

Производственная практика непосредственно ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистранта, включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений, Блока 2 «Практика» (Б2.В.02(П)) программы магистратуры. Практика проводится в рассредоточенной форме в течение четвертого семестра обучения на 2 курсе.

Прохождение производственной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин учебного плана, а также с другими типами учебной и производственных практик.

Практика базируется на дисциплинах «Методология научных исследований в программной инженерии», «Онтологический анализ для программных систем», «Моделирование при проектировании информационных систем», «Инженерия интернет систем», «Системы искусственного интеллекта», «Машинное обучение в системах искусственного интеллекта», «Интеллектуальный анализ данных», «Основы аналитики больших объёмов данных», «Объектно-ориентированное проектирование и паттерны программирования», «Параллельная обработка данных», «Разработка формальных языков и языковых процессоров», «Формализация и работа с естественным языком», «Методы коллективной разработки и верификации программного обеспечения» и др.

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

**5. Форма отчетности по практике:** *защита отчета.*

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** *зачет с оценкой*

## Аннотация программы практики

### Производственная практика. Преддипломная практика

#### 1. Вид практики, способ и форма ее проведения

Вид практики: *производственная*

Способ проведения практики: *стационарная или выездная*

Форма проведения практики: *концентрированная*

Тип практики: *преддипломная практика*

#### 2. Общая трудоемкость, база проведения практики

Общая трудоемкость практики составляет 2 недели, 3 зачетные единицы, 108 акад. часов.

База проведения практики: *на базе ДВФУ и на базе предприятий партнеров ИМиКТ.*

#### 3. Перечень формируемых компетенций по практике

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции (результат освоения)
организационно-управленческий	ПК-1 Способен применять методы организации и управления информационными процессами
	ПК-2 Способен проводить обучение пользователей программных систем
производственно-технологический	ПК-3 Способен использовать методы программной реализации распределенных информационных систем
	ПК-4 Способен создавать программное обеспечение для анализа и обработки информации
научно-исследовательский	ПК-5 Способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений
	ПК-6 Способен использовать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения
	ПК-7 Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования
проектный	ПК-8 Способен организовать промышленное тестирование создаваемого программного обеспечения
	ПК-9 Способен выполнить программную реализацию систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем

#### 4. Место практики в структуре образовательной программы:

Производственная практика. Преддипломная практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистранта, включена в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практика» (Б2.В.03(П)) программы магистратуры. Практика проводится в 4 семестре на 2 курсе.

Прохождение производственной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин первого и второго курсов.

Основными принципами логической и содержательно-методической взаимосвязи данной практики с другими частями ОП являются:

- интеграция и междисциплинарное взаимодействие;
- связь теории с практикой;
- научность, предполагающая соответствие выбранных методов исследования уровню современной науки;
- учет научных интересов студентов;
- деятельностный подход, способствующий формированию активного отношения к приобретению теоретических знаний и практических умений.

**5. Форма отчетности по практике:** *защита отчета.*

**6. Форма промежуточной аттестации по практике:** *зачет с оценкой*