

Приложение 6 к Образовательной программе



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

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

Институт математики и компьютерных технологий (Школа)

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института математики
и компьютерных технологий
(Школа)
Александр Г.А. 
«27» января 2022 г.

ПРОГРАММА

Государственной итоговой аттестации

НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ

09.04.04 Программная инженерия

Программа магистратуры

Разработка программно-информационных систем

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Год начала подготовки: *2022*

Владивосток
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ
программы государственной итоговой аттестации

по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия
Разработка программно-информационных систем

Программа государственной итоговой аттестации составлена в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 19 сентября 2017 г. № 932 (с изменениями и дополнениями).

Рассмотрена и утверждена на заседании УС Института математики и компьютерных технологий (Школы) «26» января 2022 г. (протокол № 03-01-22)

Рассмотрена и утверждена на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП «27» января 2022 г. (протокол № 01-22)

Руководитель ОП



И. Л. Артемьева, д-р. технич. наук, профессор Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта

Заместитель директора
Института математики и
компьютерных технологий
(Школы) по учебной и
воспитательной работе



Е. В. Сапрыкина, канд. экон. наук

И.о. директора департамента
программной инженерии и
искусственного интеллекта



С. В. Смагин, канд. технич. наук, доцент

Пояснительная записка

Государственная итоговая аттестация выпускника ДВФУ по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия является обязательной и осуществляется после освоения основной образовательной программы в полном объеме.

Характеристика профессиональной деятельности выпускника

Программа магистратуры ориентирована на конкретные виды профессиональной деятельности, к которым готовится магистр, исходя из потребностей рынка труда, научно-исследовательского и материально-технических ресурсов, а также с учетом требований профессиональных стандартов.

Профессиональная деятельность выпускника осуществляется в области технологии профессиональной разработки программных систем, позволяющая выпускнику успешно работать в сфере индустриального производства программных систем различного назначения.

Типы задач:

- научно-исследовательский;
- производственно-технологический;
- организационно-управленческий;
- проектный.

Области профессиональной деятельности и сферы профессиональной деятельности выпускника:

- 01 образование и наука (в сфере научных исследований в области информатики и вычислительной техники);
- 06 связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере индустриального производства программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения).

Выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность в других областях профессиональной деятельности и (или) сферах профессиональной деятельности при условии соответствия уровня их образования и полученных компетенций требованиям к квалификации работника.

Объекты профессиональной деятельности выпускника:

- информационные системы;
- информационные технологии;
- программное обеспечение.

Требования к результатам освоения образовательной программы:

Совокупность запланированных результатов обучения обеспечивает формирование у выпускника всех компетенций, установленных ОПОП. В результате освоения основной профессиональной образовательной программы у выпускника формируются универсальные, общепрофессиональные 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
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
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)

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>
Коммуникация	УК-4 Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	<p>УК 4.1 способность использовать/применять изученные специальные термины и грамматические конструкции для работы с оригинальными текстами академического и профессионального характера</p> <p>УК 4.2 способность лексически правильно, грамотно, логично и последовательно порождать устные и письменные высказывания в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p> <p>УК 4.3 способность формировать и отстаивать собственные суждения и научные позиции, на иностранном языке в ситуациях академического и профессионального взаимодействия</p>
Межкультурное взаимодействие	УК-5 Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	<p>УК 5.1 организовывает и модерирует межкультурное взаимодействие для решения профессиональных задач</p> <p>УК-5.2 выбирает способы преодоления коммуникативных, образовательных, этнических, конфессиональных барьеров для межкультурного взаимодействия при решении профессиональных задач</p> <p>УК-5.3 оценивает эффективность выбранных способов</p>
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6 Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	<p>УК 6.1 находит и творчески использует имеющийся опыт в соответствии с задачами саморазвития (в том числе здоровьесбережение)</p> <p>УК 6.2 определяет приоритеты своей деятельности и разрабатывает стратегию личностного и профессионального развития на основе соотнесения собственных целей и возможностей с развитием избранной сферы профессиональной деятельности</p> <p>УК-6.3 планирует профессиональную траекторию с учетом особенностей как профессиональной, так и других видов деятельности и требований рынка труда</p>

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 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
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

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

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

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

	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
	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-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-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 интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	Знает методы проектирования и программирования современных программных систем Умеет разрабатывать проекты интеллектуальных средств 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
ОПК-5.1 демонстрирует знание современного программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем	Знает современные классы программного и аппаратного обеспечения Умеет выбирать требуемые классы при выполнении исследований Владеет методами обоснования выбора
ОПК-5.2 модернизирует программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает способы модернизации программного обеспечения Умеет модернизировать программное обеспечение в соответствии с требованиями выполняемых исследований Владеет методами модернизации программного обеспечения
ОПК-5.3 разрабатывает программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	Знает методы разработки программного обеспечения для решения профессиональных задач Умеет проектировать программное обеспечение для решения профессиональных задач Владеет методами создания кода программного обеспечения в соответствии с проектом
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
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	Знает современные компьютерные технологии Умеет использовать современные компьютерные технологии для решения задач Владеет методами и средствами получения, хранения и обработки информации
ОПК-7.2 использует методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях	Знает методы использования современных компьютерных технологий Умеет получать информацию с помощью современных компьютерных технологий Владеет методами переработки информации

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	Знает методику применения средств получения, хранения и обработки информации Умеет получать информацию с помощью современных средств Владеет методами обработки полученной информации
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

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
	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

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<p>ПК-15 Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p>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</p>
	<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>

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	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»
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
	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
	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-13.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств бизнес-аналитики для решения задач в зависимости от особенностей предметной области ПК-13.3 Осуществляет руководство проектом по построению системы бизнес-аналитики в организации

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<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>
научно-исследовательский	<p>ПК-5 Способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений</p>	<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>
	<p>ПК-6 Способен использовать существующие подходы к верификации моделей программного обеспечения</p>	<p>ПК-6.1 демонстрирует знание методов верификации моделей программного обеспечения</p> <p>ПК-6.2 использует методы верификации моделей программного обеспечения</p> <p>ПК-6.3 применяет методы проведения верификации моделей программного обеспечения, требуемых в профессиональной деятельности</p>
	<p>ПК-7 Способен проектировать трансляторы и интерпретаторы языков программирования</p>	<p>ПК-7.1 демонстрирует знание методов проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования</p> <p>ПК-7.2 использует методы проектирования трансляторов и интерпретаторов языков программирования</p> <p>ПК-7.3 применяет методы проектирования языковых процессоров</p>

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	<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>	<p>ПК-10.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей ПК-10.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области ПК-10.3 Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</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 ПК-11.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем, основанных на знаниях</p>
	<p>ПК-12 Способен выбирать и применять методы инженерии знаний для создания систем, основанных на знаниях</p>	<p>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</p>
<p>проектный</p>	<p>ПК-8 Способен организовать промышленное тестирование создаваемого программного обеспечения</p>	<p>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</p>

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
	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-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-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-15.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	<p>Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>Владеет навыками руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p>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</p> <p>Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>Владеет навыками руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-16.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p>	<p>Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>Владеет навыками применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
<p>ПК-16.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p>	<p>Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p> <p>Владеет методикой планирования и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p>
<p>ПК-16.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>	<p>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</p> <p>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</p> <p>Владеет основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>
<p>ПК-17.1 Осуществляет личное участие в проектах в роли архитектора центра обработки</p>	<p>Знает существующие и перспективные структуры центров обработки данных; действующую нормативную базу в области проектирования и строительства центров</p>

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-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»

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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
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 системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности
	Владеет навыками разработки требований к системам бизнес-анализа в различных сферах деятельности
ПК-13.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств бизнес-аналитики для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знает методы, технологии, инструменты и платформы бизнес-аналитики; методы анализа данных, используемых в системах бизнес-аналитики для принятия решений
	Умеет применять методы, инструменты и цифровые платформы анализа данных при проектировании и построении систем бизнес-аналитики
	Владеет методами, технологиями, инструментами и платформами бизнес-аналитики для решения поставленных задач
ПК-13.3 Осуществляет руководство проектом по построению системы бизнес-аналитики в организации	Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию систем бизнес-аналитики в организации
	Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования системы бизнес-аналитики
	Владеет навыками оценивания результатов внедрения системы бизнес-аналитики в организации и разработки рекомендаций по совершенствованию, и развитию системы
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	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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
соблюдением указанных методологий	механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
	Владеет унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением
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
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-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
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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	Владеет методами проверки работоспособности трансляторов и интерпретаторов языков программирования
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-10.3 Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта; методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий)
	Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта
	Владеет навыками определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериями эталонных открытых тестовых сред (условий) для определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта
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

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения)
	<p>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>
ПК-12.1 Выбирает и применяет методы сбора и извлечения знаний	<p>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</p> <p>Умеет выбирать и применять методы и средства получения знаний инженером по знаниям от экспертов; извлечения знаний из данных и текстов</p> <p>Владеет методами сбора и извлечения знаний</p>
ПК-12.2 Выбирает и применяет методы структурирования знаний	<p>Знает методологические подходы к выбору и применению методов структурирования знаний для предметных областей в виде ментальных карт, таксономий, деревьев целей и решений</p> <p>Умеет выбирать и применять методы структурирования знаний для построения концептуальных моделей знаний (онтологий знаний)</p> <p>Владеет методами структурирования знаний</p>
ПК-12.3 Выбирает и применяет методы представления знаний	<p>Знает методологические подходы к выбору и применению методов представления знаний с помощью логических и продукционных методов, семантических сетей и фреймов, объектно-ориентированных методов</p> <p>Умеет выбирать и применять методы представления знаний для проектирования базы знаний для предметных областей</p> <p>Владеет методами представления знаний</p>
ПК-12.4 Выбирает и применяет методы обработки и распространения знаний	<p>Знает методологические подходы к выбору и применению методов обработки и распространения знаний с помощью дедукции, индукции и абдукции, согласования экспертных оценок и нечеткого вывода</p> <p>Умеет выбирать и применять методы обработки и распространения знаний для разработки программных компонентов систем, основанных на знаниях, и приложений</p> <p>Владеет методами обработки и распространения знаний</p>

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

Структура государственной итоговой аттестации

В блок 3 «Государственная итоговая аттестация» входит выполнение и защита выпускной квалификационной работы.

К государственной итоговой аттестации допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение дисциплин обязательной

части и части, формируемой участниками образовательных отношений, и прохождения учебной и производственных практик.

Требования к выпускным квалификационным работам и порядку их выполнения

Требования к выпускным квалификационным работам определяются в соответствии с нормативными документами Минобрнауки РФ и локальными нормативными актами ДВФУ.

Содержание, объем и структура выпускной квалификационной работы.

Требования к содержанию ВКР. Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся (несколькими обучающимися совместно) работу, демонстрирующую уровень подготовленности к самостоятельной профессиональной деятельности.

Основными задачами выпускной квалификационной работы являются:

- углубление и систематизация теоретических знаний и практических умений у обучающихся в выбранной области науки;
- овладение современными методами поиска, обработки и использования научной, методической и специальной информации;
- анализ и интерпретация получаемых данных, четкая формулировка суждений и выводов;
- изыскание путей (способов, методов) улучшения организации и эффективности работы специалиста по конкретному направлению профессиональной деятельности.

В ходе выполнения ВКР обучающийся должен показать:

- знания по избранной теме и умение проблемно излагать теоретический материал;
- умение анализировать и обобщать литературные источники, решать практические задачи, формулировать выводы и предположения;
- навыки проведения исследования.

Тематика выпускных квалификационных работ должна быть направлена на решение профессиональных задач, связанных с проектированием и производством программного обеспечения для информационно-вычислительных систем различного назначения, в том числе:

- проектирование информационно-вычислительных систем различного назначения, в том числе распределенных;
- проектирование систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем;

- проектирование специальных языков программирования, представления данных или знаний;
- проектирование языковых процессоров для специальных языков программирования, представления данных или знаний;
- проектирование сетевых служб, элементов операционных систем;
- проектирование программного обеспечения для анализа и распознавания информации, систем цифровой обработки сигналов;
- проектирование и программная реализация информационно-вычислительных систем различного назначения, в том числе распределенных;
- проектирование и программная реализация систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем;
- проектирование и программная реализация программного обеспечения для анализа и распознавания информации, систем цифровой обработки сигналов;
- проектирование и программная реализация языковых процессоров для специальных языков программирования, представления данных или знаний;
- проектирование и программная реализация сетевых служб, элементов операционных систем;
- проектирование системы тестов и организация тестирования создаваемого программного обеспечения для решения различных прикладных задач.

Уточнение и конкретизация темы ВКР может проводиться с учетом выбора вида предметной области профессиональной деятельности и типа проектируемого и/или создаваемого программного обеспечения.

Общие требования к ВКР:

- соответствие научного аппарата исследования и его содержания заявленной теме;
- логическое изложение материала;
- глубина исследования и полнота освещения вопросов;
- убедительность аргументации;
- краткость и точность формулировок;
- конкретность изложения результатов работы;
- доказательность выводов и обоснованность рекомендаций;
- грамотное оформление результатов исследований.

Содержание ВКР определяется выбранной темой, связанной с решением задач по типам профессиональной деятельности, на которые ориентирована программа магистратуры по направлению 09.04.04

Программная инженерия, «Разработка программно-информационных систем».

Требования к объему и структуре ВКР. Общий рекомендуемый объем ВКР должен составлять в пределах 50-70 страниц печатного текста, без учета приложений (рекомендуемый объем приложений – в пределах 10-50 страниц). Структурными элементами ВКР являются следующие:

- титульный лист, включая оборотную сторону титульного листа;
- оглавление;
- аннотация (при необходимости);
- введение;
- термины и определения (при необходимости);
- сокращения и обозначения (при необходимости);
- раздел 1, содержащий обзор литературы по теме выполненного исследования;
- раздел 2, содержащий результаты анализа области приложения и прикладных задач, а также их формальные модели, либо модель создаваемого специального языка;
- раздел 3, содержащий результаты проектирования программной системы и системы тестов для организации тестирования;
- раздел 4, содержащий результаты разработки программной системы и исследования ее свойств (при необходимости);
- заключение;
- список литературы;
- приложения.

Оформление работы осуществляется обучающимся в соответствии с требованиями к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ.

Процедура подготовки и защиты ВКР определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 24.05.2019 № 12-13-1039.

Выпускающий департамент утверждает перечень тем выпускных квалификационных работ, предлагаемых обучающимся, и доводит его до сведения обучающихся не позднее чем за 6 месяцев до даты начала государственной итоговой аттестации.

Для подготовки выпускной квалификационной работы за обучающимся распорядительным актом организации закрепляется руководитель выпускной квалификационной работы из числа работников организации и при необходимости консультант (консультанты).

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель выпускной квалификационной работы представляет в организацию письменный отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы (далее - отзыв).

Выпускная квалификационная работа, отзыв и рецензия (рецензии) передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы.

Тексты выпускных квалификационных работ, за исключением текстов выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну, размещаются организацией в электронно-библиотечной системе организации и проверяются на объём заимствования. Порядок размещения текстов выпускных квалификационных работ в электронно-библиотечной системе организации, проверки на объём заимствования, в том числе содержательного, выявления неправомерных заимствований устанавливается организацией.

Результаты защиты ВКР объявляются в день его проведения.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других случаях, перечень которых устанавливается организацией самостоятельно), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

Обучающийся должен представить в организацию документ, подтверждающий причину его отсутствия.

По результатам государственных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Порядок подачи и рассмотрения апелляций определяется согласно Порядку проведения государственной итоговой аттестации по

образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденному приказом МОН РФ от 29.06.2015 № 636, Положению о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования «Дальневосточный федеральный университет», утвержденному приказом ДВФУ от 24.05.2019 № 12-13-1039.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) своем несогласии с результатами государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего после объявления результатов государственного аттестационного испытания. Информация о месте работы апелляционной комиссии доводится до студентов в день защиты ВКР.

Для рассмотрения апелляции секретарь ГЭК направляет в апелляционную комиссию протокол заседания, заключение председателя ГЭК о соблюдении процедурных вопросов при проведении государственного аттестационного испытания, ВКР, отзыв и рецензию (рецензии) (для рассмотрения апелляции по проведению защиты ВКР).

Апелляция рассматривается не позднее 2 рабочих дней со дня подачи апелляции на заседании апелляционной комиссии, на которое приглашаются председатель ГЭК и обучающийся, подавший апелляцию.

Решение апелляционной комиссии оформляется протоколом и доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение 3 рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

При рассмотрении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия принимает одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции, если изложенные в ней сведения о нарушениях процедуры проведения государственно итоговой аттестации обучающегося не подтвердились и (или) не повлияли на результат государственного аттестационного испытания;

– об удовлетворении апелляции, если изложенные в ней сведения о допущенных нарушениях процедуры проведения государственной итоговой аттестации обучающегося подтвердились и повлияли на результат государственного аттестационного испытания.

В случае принятия решения об удовлетворении апелляции о нарушении порядка проведения государственного аттестационного испытания результат проведения государственного аттестационного испытания подлежит аннулированию, в связи с чем, протокол о рассмотрении апелляции не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК для реализации решения апелляционной комиссии. Обучающемуся предоставляется возможность пройти аттестационные испытания в сроки, установленные университетом.

При рассмотрении апелляции о несогласии с результатами государственного аттестационного испытания апелляционная комиссия выносит одно из следующих решений:

– об отклонении апелляции и сохранении результата государственного аттестационного испытания;

– об удовлетворении апелляции и выставлении иного результата государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии не позднее следующего рабочего дня передается в ГЭК.

Решение апелляционной комиссии является основанием для аннулирования ранее выставленного результата государственного аттестационного испытания и выставления нового.

Решение апелляционной комиссии является окончательным и пересмотру не подлежит.

Повторное проведение государственного аттестационного испытания осуществляется в присутствии одного из членов апелляционной комиссии.

Апелляция на повторное проведение государственного аттестационного испытания не принимается.

Для обучающихся из числа инвалидов государственная итоговая аттестация проводится в ДВФУ с учетом особенностей их психофизического развития, их индивидуальных возможностей и состояния здоровья (далее - индивидуальные особенности). При проведении государственной итоговой аттестации обеспечивается соблюдение следующих общих требований:

- проведение государственной итоговой аттестации для инвалидов в одной аудитории совместно с обучающимися, не являющимися инвалидами, если это не создает трудностей для инвалидов и иных обучающихся при прохождении государственной итоговой аттестации;

- присутствие в аудитории ассистента (ассистентов), оказывающего обучающимся инвалидам необходимую техническую помощь с учетом их индивидуальных особенностей (занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, общаться с председателем и членами государственной экзаменационной комиссии);

- пользование необходимыми обучающимся инвалидам техническими средствами при прохождении государственной итоговой аттестации с учетом их индивидуальных особенностей;

- обеспечение возможности беспрепятственного доступа обучающихся инвалидов в аудитории, туалетные и другие помещения, а также их пребывания в указанных помещениях (наличие пандусов, поручней, расширенных дверных проемов, лифтов, при отсутствии лифтов аудитория должна располагаться на первом этаже, наличие специальных кресел и других приспособлений).

Все локальные нормативные акты организации по вопросам проведения государственной итоговой аттестации доводятся до сведения обучающихся инвалидов в доступной для них форме.

По письменному заявлению обучающегося инвалида продолжительность сдачи обучающимся инвалидом государственного аттестационного испытания может быть увеличена по отношению к установленной продолжительности его сдачи. Продолжительность выступления обучающегося при защите выпускной квалификационной работы - не более чем на 15 минут.

В зависимости от индивидуальных особенностей обучающихся с ограниченными возможностями здоровья организация обеспечивает выполнение следующих требований при проведении государственного аттестационного испытания:

а) для слепых:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются рельефно-точечным шрифтом Брайля или в виде электронного документа, доступного с помощью компьютера со специализированным программным обеспечением для слепых, либо зачитываются ассистентом;

- при необходимости обучающимся предоставляется комплект письменных принадлежностей и бумага для письма рельефно-точечным шрифтом Брайля, компьютер со специализированным программным обеспечением для слепых;

б) для слабовидящих:

- задания и иные материалы для сдачи государственного аттестационного испытания оформляются увеличенным шрифтом;

- обеспечивается индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс;

- при необходимости обучающимся предоставляется увеличивающее устройство, допускается использование увеличивающих устройств, имеющихся у обучающихся;

в) для глухих и слабослышащих, с тяжелыми нарушениями речи:

- обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающимся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в письменной форме;

г) для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата (тяжелыми нарушениями двигательных функций верхних конечностей или отсутствием верхних конечностей):

- письменные задания выполняются обучающимися на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются ассистенту;

- по их желанию государственные аттестационные испытания проводятся в устной форме.

Обучающийся инвалид не позднее чем за 3 месяца до начала проведения государственной итоговой аттестации подает письменное заявление о необходимости создания для него специальных условий при проведении государственных аттестационных испытаний с указанием его индивидуальных особенностей. К заявлению прилагаются документы, подтверждающие наличие у обучающегося индивидуальных особенностей (при отсутствии указанных документов в организации).

В заявлении обучающийся указывает на необходимость (отсутствие необходимости) присутствия ассистента на государственном аттестационном испытании, необходимость (отсутствие необходимости) увеличения продолжительности сдачи государственного аттестационного испытания по отношению к установленной продолжительности (для каждого государственного аттестационного испытания).

Критерии оценки результатов защиты ВКР.

При оценивании учитывается качество подготовленной квалификационной работы, качество подготовленного доклада, а также

владение информацией, специальной терминологией, умение участвовать в дискуссии, отвечать на поставленные в ходе обсуждения вопросы.

Основными показателями качества и эффективности ВКР являются:

- важность (актуальность) работы для внутренних и/или внешних потребителей;
- новизна результатов работы;
- практическая значимость результатов работы;
- эффективность и результативность (социальный, экономический, информационный эффект), эффект использования результатов работы в учебном процессе);
- уровень практической реализации.

Критерии оценки результатов защиты ВКР

Оценка	Критерии оценки результатов защиты ВКР
отлично	ВКР посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на аналитическом анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования информационных систем. В работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа имеет четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы самостоятельные и доказанные. В ходе защиты автор уверенно и аргументировано ответил на замечания рецензентов, а сам процесс защиты продемонстрировал полную разработанность избранной научной проблемы и компетентность выпускника.
хорошо	ВКР посвящена актуальной и научно значимой теме, исследование базируется на анализе состояния по данной проблеме. Работа состоит из теоретического раздела и описания практической реализации, которая демонстрирует приобретенные навыки использования современных информационных технологий и методов проектирования информационных систем. В работе присутствует обстоятельный анализ проблемы, последовательно и верно определены цели и задачи. Работа должна иметь четкую внутреннюю логическую структуру. Выводы самостоятельные и доказанные. В ходе защиты автор достаточно полно и обоснованно ответил на замечания рецензентов, а сам процесс защиты продемонстрировал необходимую и в целом доказанную разработанность избранной научной проблемы. Вместе с тем, работа может содержать ряд недостатков, не имеющих принципиального характера.
удовлетворительно	Выпускник продемонстрировал слабые знания некоторых научных проблем в рамках тематики квалификационной работы. В процессе защиты работы в тексте ВКР, в представленных презентационных материалах допущены ошибки принципиального характера. В случае отсутствия четкой формулировки актуальности, целей и задач ВКР, когда работа не полностью соответствует всем формальным требованиям, предъявляемым к ВКР.
неудовлетворительно	В процессе защиты ВКР выявились несоответствие заявленных в

ВКР полученных результатов, реальному состоянию дел, необоснованность достаточно важных для ВКР высказываний, достижений и разработок.
--

Рекомендуемая литература для подготовки к государственной итоговой аттестации

Основная литература

1. Антамошкин, О. А. Программная инженерия. Теория и практика [Электронный ресурс] : учебник / О. А. Антамошкин. - Красноярск: Сиб. Федер. ун-т, 2012. - 247 с. - ISBN 978-5-7638-2511-4. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/492527> – Режим доступа: по подписке.
2. Вдовин, В. М. Теория систем и системный анализ / В. М. Вдовин, Л. Е. Суркова, В. А. Валентинов, - 3-е изд. - Москва: Дашков и К, 2018. - 644 с.: ISBN 978-5-394-02139-8. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/415155> – Режим доступа: по подписке
3. Емельянова, И. Н. Основы научной деятельности студента. Магистерская диссертация : учебное пособие для вузов / И. Н. Емельянова. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 115 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09444-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/455367>
4. Корилов, А. М. Теория систем и системный анализ: учеб. пособие / А. М. Корилов, С. Н. Павлов. — Москва: ИНФРА-М, 2019. — 288 с. — (Высшее образование: Бакалавриат). — www.dx.doi.org/10.12737/904. - ISBN 978-5-16-100291-9. - Текст: электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/994445> – Режим доступа: по подписке
5. Космин, В. В. Основы научных исследований (Общий курс): учебное пособие [Электронный ресурс] / В. В. Космин. - 4-е изд., перераб. и доп. - Москва: РИОР: ИНФРА-М, 2021. - 238 с. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1245074> – Режим доступа: по подписке
6. Липаев, В. В. Программная инженерия сложных заказных программных продуктов : учебное пособие / В. В. Липаев. — Москва : МАКС Пресс, 2014. — 309 с. — ISBN 978-5-317-04750-4. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/27297.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Программная инженерия: учебник для вузов / [В.А. Антипов, А.А. Бубнов, А.Н. Пылькин и др.]; под ред. Б.Г. Трусова. – М.: Академия, 2014. – 282 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:790423&theme=FEFU>

Дополнительная литература

1. Брукс, Ф. П. Проектирование процесса проектирования: записки компьютерного эксперта / Ф. П. Брукс. – М.: Вильямс, 2012. – 464 с.

2. Вигерс, К. И. Разработка требований к программному обеспечению (2е издание). Издательство: MicrosoftPress, Русская Редакция, 2004. 576 с. – Режим доступа: <http://gendocs.ru/v34772/?cc=1&view=pdf>

3. Грекул, В. И. Проектирование информационных систем. Курс лекций [Электронный ресурс]: учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальностям в области информационных технологий / В. И. Грекул, Г. Н. Денищенко, Н. Л. Коровкина. — Электрон. текстовые данные. — Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017. — 303 с. — Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/67376.html>

4. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения : учеб. пособие / Л. Г. Гагарина, Е. В. Кокорева, Б. Д. Сидорова-Виснадул ; под ред. Л. Г. Гагариной. — Москва : ИД «ФОРУМ» : ИНФРА-М, 2018. — 400 с. - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/924760> – Режим доступа: по подписке.

5. Круз, Р. Структуры данных и проектирование программ: [учебное пособие] / Р. Круз; пер. с англ. К. Г. Финогенова. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008. – 765 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:274777&theme=FEFU>

6. Липаев, В. В. Программная инженерия. Методологические основы / В. В. Липаев. Гос. ун-т — Высшая школа экономики. — М. : ТЕИС, 2006. — 608 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248067&theme=FEFU>

7. Мейер, Б. Объектно-ориентированное программирование и программная инженерия / Б. Мейер. — 3-е изд. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 285 с. — ISBN 978-5-4486-0513-0. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/79706.html> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Эванс, Э. Предметно-ориентированное проектирование (DDD). Структуризация сложных программных систем / Э. Эванс. – М.: Издательство: Вильямс, 2010. - 444 с.

9. Форд, Н. Управление проектами в Microsoft Project 2007 / Н. Форд, М. Найгард, Б. де Ора. М.: Символ-Плюс, 2010. – 224 с.

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

1. <http://www.ict.edu.ru/ft/005651/62328e1-st15.pdf> Соснин П. И. Архитектурное моделирование систем, интенсивно использующих программное обеспечение / Всероссийский конкурсный отбор обзорно-аналитических статей по приоритетному направлению "Информационно-телекоммуникационные системы", 2008. - 93 с.
2. <http://www.ibm.com/developerworks/ru/library/r-rsa/> Моделирование бизнес-процессов автоматизируемой предметной области при помощи диаграмм деятельности (Activity diagram) с использованием RSA
3. Business Studio. Режим доступа: <http://www.businessstudio.ru/procedures/models/> и <http://www.businessstudio.ru/>
4. <http://log-in.ru/books/11567/> Лаврищева Е. М., Петрухин В. А. Методы и средства инженерии программного обеспечения. – Учебник. Московский физико-технический институт (государственный университет), 2006.
5. <http://window.edu.ru/resource/711/79711> Липаев В. В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов. - М.: СИНТЕГ, 2011. - 398 с.
6. <http://www.iprbookshop.ru/67387.html> Онтологии и тезаурусы. Модели, инструменты, приложения [Электронный ресурс]: учебное пособие/ Б.В. Добров [и др.].— Электрон. текстовые данные.— Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Вузовское образование, 2017.— 173 с.

Электронные библиотечные системы и библиотеки

Научная библиотека ДВФУ (каталог):

<http://lib.dvfu.ru:8080/search/query?theme=FEFU> ;

Электронная библиотечная система «Лань»: <https://e.lanbook.com/> ;

Электронная библиотечная система «Консультант студента»: <http://www.studentlibrary.ru> ;

Электронная библиотечная система «eLIBRARY.RU»: <http://www.elibrary.ru/>

Электронная библиотечная система «Юрайт»: <http://www.urait.ru/ebs> ;

Электронная библиотечная система «Znanium»: <http://znanium.com/> ;

Электронная библиотечная система IPRbooks: <http://iprbookshop.ru/>

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. База данных Scopus <http://www.scopus.com/home.url>
2. База данных Web of Science <http://apps.webofknowledge.com/>
3. Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки <http://diss.rsl.ru/>
4. Университетская информационная система (УИС) Россия: <https://uisrussia.msu.ru/>
5. Электронные базы данных EBSCO <http://search.ebscohost.com/>