

Приложение 5 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.

« 28 » июня 2022 г.

**СБОРНИК РАБОЧИХ ПРОГРАММ ПРАКТИК**

**НАПРАВЛЕНИЕ ПОДГОТОВКИ**

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Программа магистратуры**

**Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных**

Квалификация выпускника – магистр

Форма обучения: *очная*

Нормативный срок освоения программы

(очная форма обучения) *2 года*

Год начала подготовки: *2022*

Владивосток  
2022

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ**  
**сборника рабочих программ практик**

по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика  
Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных

Сборник рабочих программ практик составлен в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 января 2018 года № 13 (с изменениями и дополнениями).

Рассмотрен и утвержден на заседании УС Института математики и компьютерных технологий (Школы) «20» июня 2022 г. (протокол № 06-06-22)

Рассмотрен и утвержден на заседании УС ДВФУ, в составе ОПОП «28» июня 2022 г. (протокол № 08-22)

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

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика	4
2. Производственная практика. Научно-исследовательская работа	30
3. Производственная практика. Преддипломная практика	56



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  
(Школы)**

**Александр Г. А.** \_\_\_\_\_

**« 28 » июня 2022 г.**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Технологическая (проектно-технологическая) практика  
для направления подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Программа магистратуры**

**Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных**

Владивосток  
2022

Рабочая программа учебной практики разработана при участии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также Программы развития «Образовательного комплекса по Искусственному Интеллекту» МГУ имени М.В. Ломоносова на период 2021-2024 гг. от 27 сентября 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Целью учебной практики является формирование профессиональных знаний в сфере прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки.

## **2. ЗАДАЧИ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Задачами учебной практики являются:

- разработка, применение и реализация в современных программных комплексах алгоритмов компьютерной математики;
- разработка и реализация системного и прикладного программного обеспечения,
- верификация и тестирование программного обеспечения;
- разработка принципов функционирования информационно-коммуникационных систем, систем автоматического управления и анализа данных;
- разработка технической документации и методического обеспечения продукции в сфере информационных технологий, управление технической информацией.

## **3. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистранта, включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О.01(У)) программы магистратуры.

Прохождение учебной практики логически и методологически связано с закреплением и углублением теоретических и практических навыков, полученных при изучении дисциплин первого курса, а также с

производственными практиками. Учебная практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебно-исследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

Входные требования для освоения практики, предварительные условия:

- умеет проводить изучение информационных систем методами математического прогнозирования и системного анализа, изучение больших систем современными методами высокопроизводительных вычислительных технологий, осуществлять применение современных суперкомпьютеров в проводимых исследованиях;

- умеет проводить исследование и разработку математических моделей, алгоритмов, методов, программного обеспечения, инструментальных средств по тематике проводимых научно-исследовательских проектов;

- владение методами решения прикладных задач в области прикладной математики и информатики с помощью современных языков программирования и информационных технологий.

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

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

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

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – учебная практика.

Тип практики – технологическая (проектно-технологическая) практика.

Способ проведения – стационарная или выездная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики во 2 семестре на 1 курсе (трудоемкость по учебному плану 4 зачетные единицы).

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок прохождения практики устанавливаются руководителем ОП и руководителем практики.

Места проведения практики: учебная практика, как правило, проводится в департаменте программной инженерии и искусственного интеллекта или в других структурных подразделениях ИМиКТ и ДВФУ, допускается прохождение практики на предприятиях и в организациях различных профилей: в академических институтах (Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН), компаниях и фирмах, занимающихся разработкой программных систем. Практика, проводимая вне вуза, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам вуза.

Время проведения производственной практики: практика проводится во 2 семестре первого курса обучения, общая продолжительность практики 2 и 2/3 недели.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

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

Научно-исследовательский	<b>ПК-5</b> Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения
		ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования
Научно-исследовательский	<b>ПК-6</b> Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ПК-6.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности
		ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
Производственно-технологический	<b>ПК-8</b> Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
		ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения
Производственно-технологический	<b>ПК-9</b> Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
		ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств
		ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
Производственно-технологический	<b>ПК-12</b> Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-12.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях
		ПК-12.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	<i>Знает</i> фундаментальные научные принципы и методы исследований <i>Умеет</i> адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований <i>Владеет</i> навыками применения классических научных принципов и методов исследований для решения поставленных задач
ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	<i>Знает</i> особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования <i>Умеет</i> разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать



	<p>самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p> <p><i>Владеет</i> навыками применения новых научных принципов и методов исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-6.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает</i> логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Умеет</i> применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основы метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p><i>Владеет</i> методами научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта.</p> <p><i>Умеет</i> проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта</p> <p><i>Владеет</i> методиками обоснования выбора методов научного исследования, навыками создания библиотек искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения.</p> <p><i>Умеет</i> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения.</p> <p><i>Владеет</i> навыками руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p><i>Знает</i> 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><i>Умеет</i> применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной</p>	<p><i>Знает</i> функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p><i>Умеет</i> проводить оценку и выбор моделей искусственных</p>

задачи	нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей <i>Владеет</i> навыками применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	<i>Знает</i> принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта <i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей <i>Владеет</i> методикой планирования и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<i>Знает</i> 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 <i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов <i>Владеет</i> основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-12.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<i>Знает</i> новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Умеет</i> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Владеет</i> методами создания кода программного обеспечения в соответствии с проектом
ПК-12.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<i>Знает</i> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Владеет</i> методами модернизации программного обеспечения

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость учебной практики составляет 4 зачётные единицы / 144 часа.

№ п/п	Этап практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудоёмкость (в часах)	Форма текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности и правилам охраны труда. Получение задания на практику. Ознакомление с областью научного исследования по выбранной теме магистерской диссертации. Анализ литературных источников	18	Организационное собрание с руководителем практики, Собеседование (УО-1)
2	Основной этап	Анализ состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов, подготовка и проведение исследования, поиск, обработка данных и анализ результатов, изучение технических требований к оформлению научной работы их применение в процессе индивидуальной научно-исследовательской деятельности	108	Собеседование (УО-1), проверка подготовительных материалов
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка письменного отчета по практике. Выступление в рамках научного семинара департамента (лаборатории) по теме исследования. Подготовка отчета о прохождении учебной практики.	18	Собеседование (УО-1)

### **1. \_Подготовительный этап**

В рамках подготовительного этапа руководитель практики знакомит магистранта с целями и задачами прохождения практики, проводит вводный инструктаж, обсуждение основных методических вопросов и тематики проводимых исследований.

## **2. Основной этап**

На данном этапе выполняются следующие виды работ:

- анализ состояния разработанности научной проблемы,
- изучение авторских подходов,
- разработка плана исследований,
- подготовка и проведение исследования,
- обработка данных и анализ результатов.

## **3. Заключительный этап**

- обработка материалов,
- выступление в рамках научного семинара,
- подготовка отчёта по практике,
- защита отчета по практике.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА УЧЕБНОЙ ПРАКТИКЕ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на учебной практике определяется выбранной темой исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя, и включает поиск информации и обобщение информации по тематике проводимых исследований.

1. Текущая самостоятельная работа студентов: анализ состояния разработанности научной проблемы, изучение авторских подходов, разработка плана исследований, проведение исследования, анализ результатов.

2. Контроль самостоятельной работы студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Основополагающей целью прохождения учебной практики у студентов направления 01.04.02 Прикладная математика и информатика является систематизация полученных знаний, формирование навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также развитие практических навыков работы с вычислительной техникой и прикладным программным обеспечением, повышение общей и профессиональной эрудиции обучающегося.

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) исследование проблематики выбранной предметной области;
- 2) выполнение индивидуального задания;

3) анализ полученных результатов, их интерпретация и корректировка планов исследования.

Кратко рассмотрим содержание каждого этапа.

1) Этап изучения проблематики выбранной предметной области включает в себя: изучение проблемы с целью выявления основных факторов, влияющих на выбор компонентов концептуального проекта, выбор инструментальных средств разработки программного обеспечения;

2) Этап выполнения индивидуального практического задания предполагает выполнение работ в соответствии с задачами учебной практики.

3) Этап, связанный с анализом полученных результатов, предполагает выполнение работ заключительного этапа практики.

## **8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

Промежуточная аттестация студентов по итогам прохождения учебной практики проводится исходя из содержания плана практики, характеристики с места практики, отзыва руководителя практики и защиты отчета в виде дифференцированного зачёта в конце второго семестра.

Аттестация по учебной практике проводится руководителем практики от департамента по результатам оценки всех форм работы студента. Текущий контроль за работой студентов осуществляется во время проверки отчетности по каждому этапу практики по выполненным индивидуальным заданиям. Контроль за прохождением студентами учебной практики выполняется руководителем учебной практики от департамента.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, имеют право пройти практику вторично. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины, считаются не выполнившими учебную программу и отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом ДВФУ.

По итогам учебной практики письменный отчет предоставляется на проверку руководителю практики.

*Критерии оценки отчета по практике:*

«отлично» - если отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; сущность явлений, процессов; приведены примеры.

«хорошо» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; сущность явлений, процессов; приведены примеры. Однако допущены одна-две неточности в отчете.

«удовлетворительно» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; слабым анализом явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании отчета.

«неудовлетворительно» - отчет не содержит основные процессы изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабый анализ явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании отчета.

*Промежуточный контроль* осуществляется после успешного прохождения студентами текущего контроля в виде зачета с оценкой. Практика завершается защитой отчета по практике в форме собеседования с руководителем практики в последний день практики.

Необходимым допуском на защиту является представление проверенного итогового отчета.

*Порядок составления отчета и перечень предоставляемых документов.*

По итогам практики каждый обучающийся предоставляет отчет, составленный на основании записей из дневника практики, который ведется на протяжении всего периода практики и в котором фиксируются все виды выполняемых работ.

Дневник включает перечень и краткое описание ежедневных видов работ, выполненных магистрантом во время практики в соответствии с календарным планом ее прохождения.

Отчет по практике включает: краткую характеристику места практики, цели и задачи практики, описание деятельности, выполняемой в процессе прохождения практики, краткое описание результатов работы в соответствии с заданиями, достигнутые результаты, анализ возникших проблем и варианты их устранения, собственную оценку уровня своей профессиональной подготовки по итогам практики, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, носящие иллюстративный характер).

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Отчет по практике представляется в печатном виде

(титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

Отчет по практике подписывается студентом и руководителем практики.

По завершении практики обучающийся должен подготовить следующие документы:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание;
- отчет о прохождении практики.

### Критерии оценки защиты отчета по практике

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области программной инженерии; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«хорошо»	выставляется студенту, выполнившему Программу практики; доложившему о результатах прохождения практики и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«удовлетворительно»	выставляется студенту, в основном выполнившему Программу практики; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах прохождения практики и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; получившему неудовлетворительный отзыв от руководителя практики

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

### Основная литература

(печатные и электронные издания)

1. 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, 2019. — 400 с. - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120> – Режим доступа: по подписке.

2. Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ: Учебное пособие / Круз Р.Л., Финогенова К.Г., - 3-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 768 с. ISBN 978-5-00101-451-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/543549> – Режим доступа: по подписке.

3. Липаев, В. В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов / В. В. Липаев. – М. : СИНТЕГ, 2011. – 408 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-27298&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

*(печатные и электронные издания)*

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

2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения / Л. Г. Гагарина. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 400 с.  
<http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-389963&theme=FEFU>

3. Коробейников, В. П. Принципы математического моделирования / В. П. Коробейников. - Владивосток, ДальНаука, 1997. - 240 с.

4. 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>

5. Самарский, А. А. Математическое моделирование / Самарский А.А., Михайлов А.П. - М.: Наука, 1997. - 320 с.

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

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения

2. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906–71; введен 1996–07–01 – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 37с.

3. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112–70; введен 1997–07–01. 01. – М.: Изд-во стандартов, 1997.



4. ГОСТ 2.759–82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники [Текст]. – Введён 1983–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

5. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

6. ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

7. ГОСТ 19.503-79 Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

8. ГОСТ 19.504-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство программиста. [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

9. ГОСТ 19.505-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

10. ГОСТ 7.82–2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. – Введён 2002–07–01. – Москва.

#### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.mathnet.ru> - Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

2. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

3. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru) - Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

4. <http://www.citforum.ru/> - Электронная библиотека online статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам.

5. <http://www.iqlib.ru/> - Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

### **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/ebis> ;

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/>

## **10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение учебной практики обеспечивается вузом (стационарная практика) либо организацией-базой выездной практики.

Стационарная практика проводится на базе департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D734 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий: компьютерный класс	Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видекамера Multipix MP-HD718
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Аудитория для самостоятельной работы	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW,GigEth,Wi-Fi,BT,usbkbd/mse,Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit),1-1-1 Wty Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

### **Перечень программного обеспечения:**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

AutoCAD;  
Autodesk 3DS Max;  
Microsoft Visio;  
SPSS Statistics Premium Campus Edition;  
MathCad Education University Edition;  
Microsoft Office 365;  
Office Professional Plus 2019;

Photoshop CC for teams All Apps AL;  
SolidWorks Campus 500;  
Windows Edu Per Device 10 Education;  
KOMPAS 3D;  
Microsoft Teams

### **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:  
[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) ;

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:  
<http://argouml.tigris.org> ;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз данных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм:  
[https://portableapps.com/support/portable\\_app#using](https://portableapps.com/support/portable_app#using) ;

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм:  
<https://www.foosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload> ;

IrfanView - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm> ;

LibreOffice - офисный пакет:  
<http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> ;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html> ;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера:  
<https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html> ;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования:  
<https://python.ru.uptodown.com/windows/download> ;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD:  
<https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational> ;

Scilab –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license> ;

WhiteStarUML –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10: <https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt/> ;

WinDjView – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/> .

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## 11. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	<p><i>Знает</i> фундаментальные научные принципы и методы исследований</p> <p><i>Умеет</i> адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований</p> <p><i>Владеет</i> навыками применения классических научных принципов и методов исследований для решения поставленных задач</p>
ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	<p><i>Знает</i> особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования</p> <p><i>Умеет</i> разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач</p> <p><i>Владеет</i> навыками применения новых научных принципов и методов исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
ПК-6.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в	<p><i>Знает</i> логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.</p>

<p>профессиональной деятельности</p>	<p><i>Умеет</i> применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основы метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности. <i>Владеет</i> методами научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта. <i>Умеет</i> проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методиками обоснования выбора методов научного исследования, навыками создания библиотек искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения. <i>Умеет</i> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения. <i>Владеет</i> навыками руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p><i>Знает</i> 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. <i>Умеет</i> применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта. <i>Владеет</i> навыками руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p>	<p><i>Знает</i> функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей <i>Умеет</i> проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей <i>Владеет</i> навыками применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
<p>ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p>	<p><i>Знает</i> принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта <i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p>

	<i>Владеет</i> методикой планирования и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<i>Знает</i> 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 <i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов <i>Владеет</i> основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-12.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<i>Знает</i> новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Умеет</i> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Владеет</i> методами создания кода программного обеспечения в соответствии с проектом
ПК-12.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<i>Знает</i> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях <i>Владеет</i> методами модернизации программного обеспечения

### Перечень форм оценивания

№ п/п	Контролируемые этапы	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Подготовительный этап	ПК-5	знает	Собеседование (УО-1)	- отчёт о проделанной работе и его защита
			умеет		
			владеет		
2	Основной этап	ПК-6 ПК-8 ПК-9	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет		
			владеет		
3	Заключительный этап	ПК-12	знает	Собеседование (УО-1)	
			умеет		
			владеет		

Текущий контроль состоит из нескольких контрольных мероприятий:  
УО-1 Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на обозначенные темы и

рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.

Проверка подготовительных материалов.

Руководителем практики на каждом контролируемом этапе проводится собеседование с обучающимися по изученным вопросам. При успешном прохождении собеседования обучающемуся выставляется оценка «зачтено».

#### *Перечень примерных тем и вопросов для собеседования*

1. Характеристика области научного исследования по выбранной теме.
2. Разработка плана исследований.
3. Анализ специальной профессиональной литературы по теме исследования.
4. Анализ состояния разработанности научной проблемы.
5. Авторские подходы.
6. Анализ результатов исследования.

На заключительном этапе обучающийся формирует отчет по практике, в котором изложены основные этапы прохождения практики, индивидуальное задание, приводится анализ полученных результатов, их интерпретация. Этап завершается проверкой руководителем отчета по практике.

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- содержание (наименование разделов, страницы);
- введение;
- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание;
- основную часть отчета (изложение материала по разделам);
- заключение;
- список использованных источников;
- необходимые приложения;
- отзыв научного руководителя с указанием аттестации студента по результатам практики.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).



Отчет по практике подписывается студентом и руководителем практики.

*Критерии оценки отчета по практике:*

«отлично» - если отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры.

«хорошо» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры. Однако допущены одна-две неточности в отчете.

«удовлетворительно» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; слабым анализом явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании отчета.

«неудовлетворительно» - отчет не содержит основные процессы изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабый анализ явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании отчета.

***Промежуточный контроль*** осуществляется после успешного прохождения студентами текущего контроля и защиты отчета студента по выполненным заданиям перед руководителем практики от департамента в последний день практики в виде зачета с оценкой.

Формой отчетности по итогам практики является составление отчета и его защита. Необходимым допуском на защиту является представление проверенного руководителем практики отчета по практике.

Перед началом практики студент получает индивидуальное задание на практику и оформляет отчет о прохождении практики по форме, приведенной в Приложении 1.

*Примеры типовых заданий для проведения промежуточной аттестации:*

1 Реализовать алгоритм подбора параметров алгоритма планирования вычислений в ЦОД на основе генетического программирования.

2 Реализовать генератор выборки снимков, содержащих экраны компьютеров с водяными знаками.

Для генерации данных использовать следующие модификаторы:

- Яркость экрана

- Деформация по оси x и y
- Изменение разрешения изображения
- Изменение качества сжатия для JPEG файлов
- Поворот изображения
- Применение шума
- Применение фильтра Scan.

3. Реализовать алгоритм, который решает задачи распределения вычислительной нагрузки и построения расписания окон выполнения задач на процессорных ядрах.

### *Защита отчета*

В процессе защиты студент должен показать, что основные результаты по изучаемой теме (утвержденной в индивидуальном задании) по результатам проделанной работы получены им лично. Студент должен показать полное знание проблемы, продемонстрировать свободную ориентацию в проблематике предметной области, знание понятий и терминологии, ответить на дополнительные вопросы, отчитаться о выполнении всех видов работ, предусмотренных индивидуальным планом практики.

### **Критерии оценки защиты отчета по практике**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
«отлично»	выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области программной инженерии; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«хорошо»	выставляется студенту, выполнившему Программу практики; доложившему о результатах прохождения практики и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«удовлетворительно»	выставляется студенту, в основном выполнившему Программу практики; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах прохождения практики и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; получившему неудовлетворительный отзыв от руководителя практики

## Шкала и критерии оценивания результатов обучения по практике

оценка виды оценочных средств	«неудовлетво- -рительно»	«удовлетвори- -тельно»	«хорошо»	«отлично»
Знания (виды оценочных средств: задание на практику)	Отсутствие знаний	Сформированные базовые систематические знания	Сформированные повышенные систематические знания	Сформированные высокие систематические знания
Умения (виды оценочных средств: задание на практику)	Отсутствие умений	Базовое систематическое умение	Повышенное систематическое умение	Успешное и высокое систематическое умение
Навыки (владения, опыт деятельности) (виды оценочных средств: отчет по практике)	Отсутствие навыков (владений, опыта)	Сформированные базовые навыки (владения), применяемые при решении задач	Сформированные повышенные навыки (владения), применяемые при решении задач	Сформированные высокие навыки (владения), применяемые при решении задач

Приложение 1. Форма отчета по учебной практике



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**  
Департамент программной инженерии и искусственного интеллекта  
Учебная практика.  
Технологическая (проектно-технологическая) практика

ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

\_\_\_\_\_

(фамилия, имя, отчество)

студент \_\_\_\_\_ группы \_\_\_\_\_

Магистерская программа \_\_\_\_\_

---

Срок прохождения практики с \_\_\_\_\_

по \_\_\_\_\_

Задание на практику \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Подписи:

Студент:

Научный руководитель:

## ОТЧЕТ

Краткий отчет студента о выполнении задания учебной практики:  
(подробный отчет студента и отзыв руководителя прилагаются на отдельных листах)

Подпись студента

Дата

Краткий отзыв руководителя(ей) учебной практики:  
(должен содержать рекомендуемую оценку)

Подпись руководителя

Дата



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**



УТВЕРЖДАЮ  
Директор Института математики  
и компьютерных технологий  
(Школы)  
Александр Г.А. \_\_\_\_\_  
« 28 » июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**  
Научно-исследовательская работа  
для направления подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**  
**Программа магистратуры**  
**Перспективные методы искусственного интеллекта**  
**в сетях передачи и обработки данных**

Владивосток  
2022

Рабочая программа производственной практики разработана при участии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также Программы развития «Образовательного комплекса по Искусственному Интеллекту» МГУ имени М.В. Ломоносова на период 2021-2024 гг. от 27 сентября 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью научно-исследовательской работы является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи практики:

- сбор, анализ и обработка научной информации по тематике исследования в области прикладной математики и информатики;
- планирование исследования и выбор методов решения поставленных задач в области прикладной математики и информатики;
- проведение исследования в области прикладной математики и информатики с применением выбранных методов и средств;
- анализ полученных результатов и подготовка рекомендаций по продолжению исследования;
- подготовка научных публикаций, отдельных разделов аналитических обзоров и отчетов по результатам научно-исследовательской работы в области прикладной математики и информатики;
- представление результатов научно-исследовательской деятельности, выступление с сообщениями и докладами по тематике проводимых исследований в области прикладной математики и информатики;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

### **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика. Научно-исследовательская работа ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистранта, включена в обязательную часть Блока 2 «Практика» (Б2.О.02(П)) программы магистратуры.

Практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебно-исследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

*Входные требования для освоения практики, предварительные условия.*

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

Практика базируется на дисциплинах «Современная философия и методология науки», «История и методология прикладной математики и информатики».

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

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

### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – научно-исследовательская работа.

Способ проведения – стационарная или выездная.



Форма проведения – практика проводится в рассредоточенной форме в течение 1-4 семестров обучения на 1-2 курсах (трудоемкость по учебному плану 24 з.е.: 6 з.е. в первом семестре, 2 з.е. во втором семестре, 10 з.е. в третьем семестре, 6 з.е. в четвертом семестре).

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок и место прохождения практики устанавливаются руководителем ОП и руководителем практики. В зависимости от содержания практика может быть стационарной или выездной.

Места проведения практики: производственная практика, как правило, проводится в департаменте программной инженерии и искусственного интеллекта или в других структурных подразделениях ИМиКТ и ДВФУ, допускается прохождение практики на предприятиях и в организациях различных профилей: в академических институтах (Институт автоматизации и процессов управления ДВО РАН), компаниях и фирмах, занимающихся разработкой программных систем. Научно-исследовательская работа, проводимая вне вуза, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам вуза.

Время проведения производственной практики: практика проводится в 1-4 семестрах первого и второго курса обучения, параллельно с изучением дисциплин обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

## **5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

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

Научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей
		ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области
Научно-исследовательский	<b>ПК-2</b> Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта
		ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта
Научно-исследовательский	<b>ПК-3</b> Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
		ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
		ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
Научно-исследовательский	<b>ПК-4</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
		ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
Научно-исследовательский	<b>ПК-5</b> Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения
		ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования
Научно-исследовательский	<b>ПК-6</b> Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта
Научно-исследовательский	<b>ПК-7</b> Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для	ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности

	системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности
Производственно-технологический	<b>ПК-14</b> Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	ПК-14.4 Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности
		ПК-14.5 Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности
		ПК-14.6 Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	<i>Знает</i> архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования. <i>Умеет</i> выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования. <i>Владеет</i> навыками разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей
ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	<i>Знает</i> методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. <i>Умеет</i> 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. <i>Владеет</i> критериями выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области
ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	<i>Знает</i> основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта <i>Умеет</i> выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования <i>Владеет</i> навыками разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта
ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	<i>Знает</i> методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта <i>Умеет</i> ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения <i>Владеет</i> навыками проведения и анализа тестовых и

	экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта
ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> классы методов и алгоритмов машинного обучения. <i>Умеет</i> ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения. <i>Владеет</i> навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач
ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. <i>Умеет</i> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. <i>Владеет</i> навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса поставленных задач
ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<i>Знает</i> унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Умеет</i> разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Владеет</i> унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением
ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Владеет</i> методами, технологиями, инструментами и программно-техническими платформами для решения поставленных задач
ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методами проектирования оригинальных программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	<i>Знает</i> фундаментальные научные принципы и методы исследований <i>Умеет</i> адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований <i>Владеет</i> навыками применения классических научных принципов и методов исследований для решения поставленных задач
ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	<i>Знает</i> особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования <i>Умеет</i> разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач <i>Владеет</i> навыками применения новых научных принципов и методов исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	<i>Знает</i> приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта. <i>Умеет</i> проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методиками обоснования выбора методов научного исследования, навыками создания библиотек искусственного интеллекта

ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.); способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения; осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения <i>Владеет</i> методами системного анализа и способами их применения для решения задач в сфере исследовательской деятельности
ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности; принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования; конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности. <i>Владеет</i> программными средствами, используемыми для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности
ПК-14.4 Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	<i>Знает</i> нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности <i>Умеет</i> применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности <i>Владеет</i> навыками применения существующих норм международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности
ПК-14.5 Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации <i>Умеет</i> применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности <i>Владеет</i> навыками осуществления поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности
ПК-14.6 Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> принципы защиты прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности <i>Умеет</i> осуществлять защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности <i>Владеет</i> основами защиты интеллектуальной собственности

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 24 зачётных единицы / 864 часа.

№ п/п	Этап практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная	Трудоёмкость (в часах)	Форма текущего контроля
-------	---------------	---	------------------------	-------------------------

		работа студентов		
1	Подготовительный этап	Планирование научно-исследовательской работы, ознакомление студента с заданием на практику (Ознакомление студентов с целями и задачами практики, инструктаж по технике безопасности, постановка индивидуальных заданий)	10 ч. – первый семестр; 8 ч. – второй семестр; 10 ч. – третий семестр; 8 ч. – четвертый семестр всего: 36 ч.	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики
2	Основной этап	Анализ информационных ресурсов по избранной теме. Математическая постановка задачи. Выбор методов решения задачи. Разработка алгоритмов и программного обеспечения. Проведение расчетов.	170 ч. – первый семестр; 46 ч. – второй семестр; 296 ч. – третий семестр; 172 ч. – четвертый семестр всего: 684 ч.	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка письменного отчета по практике. Подготовка отчета о НИР, тезисов доклада на конференции, рукописи статьи. Отчет о работе заслушивается на заседании комиссии по НИР, лабораторном научном коллоквиуме, научной мини-сессии и пр.	36 ч. – первый семестр; 18 ч. – второй семестр; 54 ч. – третий семестр; 36 ч. – четвертый семестр всего: 144 ч.	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики, Подготовка тезисов доклада / статьи (ПР-13)

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов на производственной практике определяется конкретным заданием, полученным от научного руководителя, включает изучение теоретического материала и выполнение конкретной практической задачи.

### 1. Текущая самостоятельная работа студентов:

- поиск литературы и электронных источников информации по заданной теме;

- изучение темы индивидуального задания на практику;

2. Проблемно-ориентированная самостоятельная работа направлена на развитие интеллектуальных умений и профессиональных компетенций, повышение творческого потенциала студентов, и заключается в:

- сборе фактологического материала;
- поиске, анализе, структурировании и презентации информации;
- анализе материалов по заданной теме, составлении отчетов, подготовки тезисов доклада на конференции, рукописи статьи;

3. Контроль самостоятельной работы студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

При выходе на практику на первом установочном занятии каждому студенту выдается индивидуальное задание на практику, в котором описаны и детально пояснены каждый этап практики, включая объем и содержание работ, календарный план, формы текущей и промежуточной аттестации.

Краткое содержание каждого этапа включает:

1. *Подготовительный этап*

- Инструктаж по технике безопасности;
- Ознакомление студентов с целями и задачами практики;
- Постановка индивидуальных заданий, ознакомление студента с заданием на практику.

2. *Основной этап*

- разработка основной идеи научного исследования;
- формулировка проблемы и задач ВКР;
- уточнение формулировки темы исследования;
- сбор материала по практике по утвержденному плану;
- структурирование собранного материала;
- определение сущностных понятий;
- составление обзора литературных источников по теме ВКР;
- разработка новых или поиск существующих методов решения задач;
- разработка алгоритмов и программного обеспечения;
- проведение расчетов.

3. *Заключительный этап*

- обработка и анализ полученной информации;
- описание результата научно-исследовательской деятельности и ее практической значимости;
- подготовка тезисов доклада на конференции, рукописи статьи по тематике исследования;

- подготовка отчета по практике (систематизировать материалы по разделам в соответствии с заданием; составить отчет о прохождении практики; сформулировать основные выводы, характеризующие результаты работы; подготовиться к защите отчета на научном семинаре (коллоквиуме) департамента программной инженерии и искусственного интеллекта).

## 8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)

Промежуточная аттестация студентов по итогам прохождения производственной практики проводится в виде дифференцированного зачёта в конце каждого семестра. Аттестация по производственной практике проводится руководителем практики от департамента по результатам оценки всех форм работы студента. Дифференцированная оценка по производственной практике проставляется после защиты отчета студента перед комиссией с участием руководителя практики от департамента и руководителя образовательной программы.

Текущий контроль за работой студентов осуществляется во время проверки отчетности по выполненным индивидуальным заданиям каждого этапа практики. Контроль за прохождением студентами производственной практики выполняется руководителем производственной практики от департамента.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, имеют право пройти практику вторично. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины, считаются не выполнившими учебную программу и отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом ДВФУ.

По итогам производственной практики письменный отчет, а также текст тезисов доклада или научной статьи предоставляются на проверку руководителю практики.

*Порядок составления отчета и перечень предоставляемых документов.*

Структура отчета по практике

1. Титульный лист, ФИО студента, ФИО научного руководителя
2. Тема магистерской диссертации
3. Индивидуальное задание студента
4. Дневник прохождения практики



5. Отчет по результатам научно-исследовательской работы
6. Отзыв научного руководителя с указанием аттестации студента по результатам научно-исследовательской работы
7. Характеристику с места практики (при необходимости)

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

Отчет по практике подписывается студентом и руководителем практики.

*Критерии оценки отчета по практике:*

«отлично» - если отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры.

«хорошо» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры. Однако допущены одна-две неточности в отчете.

«удовлетворительно» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; слабым анализом явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании отчета.

«неудовлетворительно» - отчет не содержит основные процессы изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабый анализ явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании отчета.

По итогам практики каждый обучающийся предоставляет отчет, составленный на основании записей из дневника практики, который ведется на протяжении всего периода практики и в котором фиксируются все виды выполняемых работ, в том числе самостоятельная работа.

Необходимым допуском на защиту является представление проверенного руководителем практики итогового отчета.

Практика завершается защитой отчета на заседании комиссии с участием руководителя практики от департамента и руководителя образовательной программы в последний день практики либо в иной день в

форме публичной защиты в рамках научного семинара (коллоквиума) департамента программной инженерии и искусственного интеллекта до начала экзаменационной сессии.

По результатам защиты отчета студент получает дифференцированную оценку, если комиссия дала положительную оценку его работы по каждому из приведенных ниже критериев:

1. объем выполненных работ и результаты текущего контроля (оценивается на основе характеристики работы студента, данной его научным руководителем);

2. информированность о состоянии аналогичных исследований в данной области прикладной программной инженерии (оценивается на основе письменного отчета по практике и устной защиты студента);

3. ответы на вопросы по теме исследования (оценивается на основе устной защиты студента);

4. аргументированность заключений и выводов (оценивается на основе письменного отчета по практике и устной защиты студента);

5. качество презентации материала (оценивается на основе устной защиты студента).

### Критерии оценки защиты отчета по практике

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; глубоко и всесторонне изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области программной инженерии; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«хорошо»	выставляется студенту, выполнившему Программу практики; изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; доложившему о результатах прохождения практики и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«удовлетворительно»	выставляется студенту, в основном выполнившему Программу практики; ознакомившемуся с организацией научно-исследовательской работы; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах прохождения практики и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; слабо знающему содержание и организацию научно-исследовательской работы; получившему

## 9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

### Основная литература

1. 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, 2019. — 400 с. - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120> – Режим доступа: по подписке.

2. Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ: Учебное пособие / Круз Р.Л., Финогенова К.Г., - 3-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 768 с. ISBN 978-5-00101-451-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/543549> – Режим доступа: по подписке.

3. Липаев, В. В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов / В. В. Липаев. – М. : СИНТЕГ, 2011. – 408 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-27298&theme=FEFU>

### Дополнительная литература

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

2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения / Л. Г. Гагарина. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 400 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-389963&theme=FEFU>

3. 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>

4. Коробейников, В. П. Принципы математического моделирования / В. П. Коробейников. - Владивосток, ДальНаука, 1997. - 240 с.

5. Липаев, В. В. Программная инженерия. Методологические основы / В. В. Липаев. – М. : ТЕИС, 2006. – 608 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248067&theme=FEFU>

6. Самарский, А. А. Математическое моделирование / Самарский А.А., Михайлов А.П. - М.: Наука, 1997. - 320 с.

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

### **Нормативно-правовые материалы**

1. ГОСТ 19.701-90 (ИСО 5807-85) Единая система программной документации. Схемы алгоритмов, программ, данных и систем. Условные обозначения и правила выполнения

2. ГОСТ 2.105–95. ЕСКД. Общие требования к текстовым документам [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.105-79, ГОСТ 2.906–71; введён 1996–07–01 – М.: Изд-во стандартов, 1996. – 37с.

3. ГОСТ 2.106-96. ЕСКД. Текстовые документы [Текст]. – Взамен ГОСТ 2.106-68, ГОСТ 2.108-68, ГОСТ 2.112–70; введён 1997–07–01. 01. – М.: Изд-во стандартов, 1997.

4. ГОСТ 2.759–82 ЕСКД. Обозначения условные графические в схемах. Элементы аналоговой техники [Текст]. – Введён 1983–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

5. ГОСТ 19.101-77 Виды программ и программных документов [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

6. ГОСТ 19.105-78 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

7. ГОСТ 19.503-79 Единая система программной документации. Руководство системного программиста. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

8. ГОСТ 19.504-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство программиста. [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

9. ГОСТ 19.505-79 Единая система программной документации. Единая система программной документации (ЕСПД). Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению [Текст]. – Введён 1980–01–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

10. ГОСТ 7.82–2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. – Введён 2002–07–01. – Москва.

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

2. <http://www.mathnet.ru> - Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

3. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

4. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru) - Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

5. <http://www.citforum.ru/> - Электронная библиотека online статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам.

6. <http://www.iqlib.ru/> - Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

### **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/>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается вузом (стационарная практика) либо организацией-базой выездной практики.

Стационарная практика проводится на базе департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатываемые программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D734 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий: компьютерный класс	Моноблок HPP-B0G08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видекамера Multipix MP-HD718
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Аудитория для самостоятельной	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wtu Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены

работы	дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками
--------	---

### **Перечень программного обеспечения:**

#### **Лицензионное программное обеспечение:**

AutoCAD;  
Autodesk 3DS Max;  
Microsoft Visio;  
SPSS Statistics Premium Campus Edition;  
MathCad Education University Edition;  
Microsoft Office 365;  
Office Professional Plus 2019;  
Photoshop CC for teams All Apps AL;  
SolidWorks Campus 500;  
Windows Edu Per Device 10 Education;  
КОМПАС 3D;  
Microsoft Teams

#### **Свободно распространяемое программное обеспечение:**

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:  
[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) ;

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:  
<http://argouml.tigris.org> ;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз данных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм:  
[https://portableapps.com/support/portable\\_app#using](https://portableapps.com/support/portable_app#using) ;

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм:  
<https://www.fosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload> ;

IrfanView - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm> ;

LibreOffice - офисный пакет:  
<http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> ;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html> ;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера: <https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html> ;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования: <https://python.ru.uptodown.com/windows/download> ;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD: <https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational> ;

Scilab –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license> ;

WhiteStarUML –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10: <https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt/> ;

WinDjView – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/> .

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## 11. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	<p><i>Знает</i> архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p><i>Умеет</i> выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-</p>



	<p>ориентированного проектирования.</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p>
<p>ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>	<p><i>Знает</i> методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.</p> <p><i>Умеет</i> 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.</p> <p><i>Владеет</i> критериями выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>
<p>ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p> <p><i>Умеет</i> выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p><i>Умеет</i> ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения</p> <p><i>Владеет</i> навыками проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p>	<p><i>Знает</i> классы методов и алгоритмов машинного обучения.</p> <p><i>Умеет</i> ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения.</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач</p>
<p>ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p>	<p><i>Знает</i> методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения.</p> <p><i>Умеет</i> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.</p> <p><i>Владеет</i> навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса поставленных задач</p>
<p>ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p>	<p><i>Знает</i> унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.</p> <p><i>Умеет</i> разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.</p> <p><i>Владеет</i> унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением</p>

ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Владеет</i> методами, технологиями, инструментами и программно-техническими платформами для решения поставленных задач
ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методами проектирования оригинальных программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	<i>Знает</i> фундаментальные научные принципы и методы исследований <i>Умеет</i> адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований <i>Владеет</i> навыками применения классических научных принципов и методов исследований для решения поставленных задач
ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	<i>Знает</i> особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования <i>Умеет</i> разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач <i>Владеет</i> навыками применения новых научных принципов и методов исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	<i>Знает</i> приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта. <i>Умеет</i> проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методиками обоснования выбора методов научного исследования, навыками создания библиотек искусственного интеллекта
ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.); способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения; осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения <i>Владеет</i> методами системного анализа и способами их применения для решения задач в сфере исследовательской деятельности
ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности; принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования; конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности. <i>Владеет</i> программными средствами, используемыми для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности
ПК-14.4 Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	<i>Знает</i> нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности <i>Умеет</i> применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности

	<i>Владеет</i> навыками применения существующих норм международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности
ПК-14.5 Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации <i>Умеет</i> применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности <i>Владеет</i> навыками осуществления поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности
ПК-14.6 Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> принципы защиты прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности <i>Умеет</i> осуществлять защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности <i>Владеет</i> основами защиты интеллектуальной собственности

### Перечень форм оценивания

№ п/п	Контролируемые этапы	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Подготовительный этап		Знает	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики	отчёт о проделанной работе и его защита
			Умеет		
			Владеет		
2	Основной этап	ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4	Знает	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики	
			Умеет		
			Владеет		
3	Заключительный этап	ПК-5 ПК-6 ПК-7 ПК-14	Знает	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики, Подготовка тезисов доклада / статьи (ПР-13)	
			Умеет		
			Владеет		

Текущий контроль состоит из нескольких контрольных мероприятий:

Проверка дневника практики;

УО-1 Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на обозначенные темы и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.;

ПР-13 Творческое задание (подготовка тезисов доклада / статьи) – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных

областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Руководителем практики на каждом контролируемом этапе проводится собеседование с обучающимися по изученным вопросам. При успешном прохождении собеседования обучающемуся выставляется оценка «зачтено».

### **Перечень примерных тем и вопросов для собеседования**

1. Область исследования.
2. Актуальность и новизна темы исследования.
3. Степень научной разработанности темы исследования.
4. Цель и задачи исследования (соотнесенные с методами и ориентированные на результат).
5. Объект и предмет исследования.
6. Постановка задач.
7. Разработка новых или поиск существующих методов решения задач.
8. Обоснование выбора методов решения задач.
9. Разработка алгоритмов и программного обеспечения.
  10. Составление литературного обзора по научной проблеме.
  11. Проведение расчетов.
  12. Анализ полученных результатов, их интерпретация.
  13. Оформление научной работы по стандарту.
  14. Представление иллюстрационного материала в отчете и презентации.
  15. Оформление и презентация результатов НИР.
  16. Структура научного отчёта.
  17. Написание научной статьи.

На заключительном этапе обучающийся формирует отчёт по практике, в котором изложены основные этапы прохождения практики, формулируется индивидуальное задание, приводится анализ полученных результатов, их интерпретация, предоставляется текст тезисов доклада на конференцию или научной статьи. Этап завершается проверкой руководителем отчета по практике.

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- содержание (наименование разделов, страницы);
- введение;
- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание;

- основную часть отчета (изложение материала по разделам);
- заключение;
- список использованных источников;
- необходимые приложения (текст тезисов доклада / научной статьи);
- отзыв научного руководителя с указанием аттестации студента по результатам научно-исследовательской работы;
- характеристику с места практики (при необходимости).

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

Отчет по практике подписывается студентом и руководителем практики.

*Критерии оценки отчета по практике:*

«отлично» - если отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры.

«хорошо» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры. Однако допущены одна-две неточности в отчете.

«удовлетворительно» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; слабым анализом явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании отчета.

«неудовлетворительно» - отчет не содержит основные процессы изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабый анализ явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании отчета.

***Промежуточный контроль*** осуществляется после успешного прохождения студентами текущего контроля и защиты отчета студента перед комиссией с участием руководителя практики от департамента и руководителя образовательной программы в последний день практики либо в иной день в форме публичной защиты в рамках научного семинара (коллоквиума) в виде зачета с оценкой.

Исходя из содержания плана практики, характеристики с места практики, отзыва руководителя практики и защиты отчета выставляется

дифференцированная оценка.

Необходимым допуском на защиту является представление проверенного руководителем практики отчета по практике.

*Примеры постановки задач НИР:*

1. Использование методов генетического программирования для настройки алгоритмов на особенности конкретного Центра Обработки Данных

**Задача на НИР**

Провести обзор существующих алгоритмов планирования вычислений, строящих отображение запросов на физические ресурсы ЦОД, и анализ возможности расширения этих алгоритмов для поставленной задачи.

2. Исследования метода идентификации рабочего места по фотоснимку экрана компьютера

**Задача на НИР**

Провести обзор существующих схем виртуализации и разделения областей работы систем. Выбрать наиболее подходящую для дальнейшей работы с ней.

3. Итерационная схема планирования вычислений в модульных системах реального времени (СРВ)

**Задача на НИР**

Провести обзор применений итерационной схемы при многоэтапном планировании вычислений в СРВ.

Формой отчетности по итогам практики является составление отчета и его защита до начала экзаменационной сессии.

*Защита отчета*

В процессе защиты студент должен показать, что основные результаты по изучаемой теме (утвержденной в индивидуальном задании) по результатам проделанной работы получены им лично. Студент должен показать полное знание проблемы, продемонстрировать свободную ориентацию в проблематике предметной области, знание понятий и терминологии, ответить на дополнительные вопросы, отчитаться о выполнении всех видов работ, предусмотренных индивидуальным планом практики.

По результатам защиты отчета студент получает аттестацию, если комиссия дала положительную оценку его работы по каждому из приведенных ниже критериев:

1. объем выполненных работ и результаты текущего контроля (оценивается на основе характеристики работы студента, данной его научным руководителем);

2. информированность о состоянии аналогичных исследований в данной области прикладной математики и информатики (оценивается на основе письменного отчета о НИР и устной защиты студента);

3. ответы на вопросы по теме исследования (оценивается на основе устной защиты студента);

4. аргументированность заключений и выводов (оценивается на основе письменного отчета о НИР и устной защиты студента);

5. качество презентации материала (оценивается на основе устной защиты студента).

### **Критерии оценки защиты отчета по практике**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
«отлично»	выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; глубоко и всесторонне изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области программной инженерии; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«хорошо»	выставляется студенту, выполнившему Программу практики; изучившему содержание, формы и методы научно-исследовательской работы; доложившему о результатах прохождения практики и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«удовлетворительно»	выставляется студенту, в основном выполнившему Программу практики; ознакомившемуся с организацией научно-исследовательской работы; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах прохождения практики и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; слабо знающему содержание и организацию научно-исследовательской работы; получившему неудовлетворительный отзыв от организации (учреждения, предприятия), в которой студент проходил практику



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДВФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**



**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор Института математики  
и компьютерных технологий  
(Школы)

Александр Г.А. \_\_\_\_\_

« 28 » июня 2022 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Преддипломная практика  
для направления подготовки

**01.04.02 Прикладная математика и информатика**

**Программа магистратуры**

**Перспективные методы искусственного интеллекта  
в сетях передачи и обработки данных**

Владивосток  
2022



Рабочая программа производственной практики разработана при участии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Московский государственный университет имени М. В. Ломоносова» в рамках Соглашения о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также Программы развития «Образовательного комплекса по Искусственному Интеллекту» МГУ имени М.В. Ломоносова на период 2021-2024 гг. от 27 сентября 2021 г.

## **1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Целью преддипломной практики является формирование и развитие профессиональных знаний в сфере прикладной математики и информатики, закрепление полученных теоретических знаний по основным дисциплинам направления и специальным дисциплинам программы, овладение необходимыми компетенциями в соответствии с учебным планом подготовки.

## **2. ЗАДАЧИ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Задачи практики:

- разработка, применение и реализация в современных программных комплексах алгоритмов компьютерной математики;
- разработка и реализация системного и прикладного программного обеспечения,
- верификация и тестирование программного обеспечения;
- разработка принципов функционирования информационно-коммуникационных систем, систем автоматического управления и анализа данных;
- разработка технической документации и методического обеспечения продукции в сфере информационных технологий, управление технической информацией;
- подбор необходимых материалов для выполнения выпускной квалификационной работы (магистерской диссертации).

## **3. МЕСТО ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОП**

Производственная практика. Преддипломная практика ориентирована на профессионально-практическую подготовку магистранта, включена в

часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 2 «Практика» (Б2.В.01(П)) программы магистратуры.

Практика – это вид учебной работы, основным содержанием которой является выполнение практических учебных, учебно-исследовательских, научно-исследовательских, производственных, творческих заданий на учебно-производственной базе университета.

Практика направлена на приобретение студентами умений и навыков по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика». Практика студентов является обязательной частью основной образовательной программы подготовки студентов.

*Входные требования для освоения практики, предварительные условия.*

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

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

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

#### **4. ТИПЫ, СПОСОБЫ, МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Вид практики – производственная практика.

Тип практики – преддипломная практика.

Способ проведения – стационарная или выездная.

Форма проведения – концентрированно, путем выделения в графике учебного процесса непрерывного периода учебного времени в неделях для проведения практики в 4 семестре на 2 курсе (трудоемкость по учебному плану 4 зачетные единицы).

Сроки проведения практики устанавливаются в соответствии с учебным планом и годовым календарным учебным графиком, с учетом теоретической подготовленности студентов, возможностей баз практик.

Порядок и место прохождения практики устанавливаются

руководителем ОП и руководителем практики. В зависимости от содержания практика может быть стационарной или выездной.

Места проведения практики: производственная практика, как правило, проводится в департаменте программной инженерии и искусственного интеллекта или в других структурных подразделениях ИМиКТ и ДВФУ, допускается прохождение практики на предприятиях и в организациях различных профилей: в академических институтах (Институт автоматки и процессов управления ДВО РАН), компаниях и фирмах, занимающихся разработкой программных систем. Производственная практика, проводимая вне вуза, осуществляется на основе договоров или писем-подтверждений (в случае приема малых групп практикантов на безвозмездной основе) от организаций, которые предоставляют места для прохождения практики студентам вуза.

Время проведения преддипломной практики: в соответствии с учебным планом в четвёртом семестре второго курса обучения после освоения основной образовательной программы (теоретического и практического обучения), общая продолжительность практики 2 и 2/3 недели.

## 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПРОХОЖДЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

В соответствии с целями основной профессиональной образовательной программы освоение практики направлено на формирование следующих компетенций и получение следующих результатов обучения:

Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения:

Тип задач	Код и наименование профессиональной компетенции (результат освоения)	Код и наименование индикатора достижения компетенции
Научно-исследовательский	<b>ПК-1</b> Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей
		ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области

Научно-исследовательский	<b>ПК-2</b> Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта
		ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта
Научно-исследовательский	<b>ПК-3</b> Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
		ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области
		ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
Научно-исследовательский	<b>ПК-4</b> Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
		ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
Научно-исследовательский	<b>ПК-5</b> Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения
		ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования
Научно-исследовательский	<b>ПК-6</b> Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ПК-6.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности
Научно-исследовательский	<b>ПК-7</b> Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности
		ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности
Производственно-технологический	<b>ПК-8</b> Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
		ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с

		применением новых методов и алгоритмов машинного обучения
Производственно-технологический	<b>ПК-9</b> Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи
		ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств
		ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
Производственно-технологический	<b>ПК-10</b> Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-10.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях
Производственно-технологический	<b>ПК-11</b> Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-11.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
		ПК-11.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
Производственно-технологический	<b>ПК-12</b> Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-12.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях
		ПК-12.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях
Производственно-технологический	<b>ПК-13</b> Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем	ПК-13.1. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы
		ПК-13.2. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы
		ПК-13.3. Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта
Производственно-технологический	<b>ПК-14</b> Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности	ПК-14.1 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта
		ПК-14.2 Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности

Производственно-технологический	ПК-15 Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	ПК-15.1 Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов
		ПК-15.2 Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества управления надежностью и информационной безопасностью
		ПК-15.3 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством
		ПК-15.4 Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта
		ПК-15.5 Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта
		ПК-15.6 Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности
		ПК-15.7 Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов
Производственно-технологический	ПК-16 Способен создавать и применять методы распределённого искусственного интеллекта для создания интеллектуальных сред и семантического веба	ПК-16.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем
		ПК-16.2. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	<i>Знает</i> архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования. <i>Умеет</i> выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования. <i>Владеет</i> навыками разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей
ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной	<i>Знает</i> методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. <i>Умеет</i> выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта,

области	критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения. <i>Владеет</i> критериями выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области
ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	<i>Знает</i> основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта <i>Умеет</i> выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования <i>Владеет</i> навыками разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта
ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	<i>Знает</i> методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта <i>Умеет</i> ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения <i>Владеет</i> навыками проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта
ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> классы методов и алгоритмов машинного обучения. <i>Умеет</i> ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения. <i>Владеет</i> навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач
ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<i>Знает</i> методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. <i>Умеет</i> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. <i>Владеет</i> навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса поставленных задач
ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<i>Знает</i> унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Умеет</i> разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Владеет</i> унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением
ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Владеет</i> методами, технологиями, инструментами и программно-техническими платформами для решения поставленных задач
ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного	<i>Знает</i> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методами проектирования оригинальных программных средств

интеллекта	для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	<i>Знает</i> фундаментальные научные принципы и методы исследований <i>Умеет</i> адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований <i>Владеет</i> навыками применения классических научных принципов и методов исследований для решения поставленных задач
ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	<i>Знает</i> особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования <i>Умеет</i> разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач <i>Владеет</i> навыками применения новых научных принципов и методов исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-6.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности. <i>Умеет</i> применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основы метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности. <i>Владеет</i> методами научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта
ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.); способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения; осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения <i>Владеет</i> методами системного анализа и способами их применения для решения задач в сфере исследовательской деятельности
ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	<i>Знает</i> основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности; принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности. <i>Умеет</i> сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования; конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности. <i>Владеет</i> программными средствами, используемыми для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности
ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем	<i>Знает</i> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения. <i>Умеет</i> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор



искусственного интеллекта	инструментальных средств для решения задач машинного обучения. <i>Владеет</i> навыками руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	<i>Знает</i> 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. <i>Умеет</i> применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта. <i>Владеет</i> навыками руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта
ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	<i>Знает</i> функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей <i>Умеет</i> проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей <i>Владеет</i> навыками применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	<i>Знает</i> принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта <i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей <i>Владеет</i> методикой планирования и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<i>Знает</i> 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 <i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов <i>Владеет</i> основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-10.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<i>Знает</i> 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 <i>Умеет</i> решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных; сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие; формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации <i>Владеет</i> навыками и принципами руководства проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях

<p>ПК-11.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>	<p><i>Знает</i> принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».</p> <p><i>Умеет</i> руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».</p> <p><i>Владеет</i> навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>
<p>ПК-11.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>	<p><i>Знает</i> фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</p> <p><i>Умеет</i> руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</p> <p><i>Владеет</i> навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>
<p>ПК-12.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p><i>Знает</i> новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><i>Умеет</i> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><i>Владеет</i> методами создания кода программного обеспечения в соответствии с проектом</p>
<p>ПК-12.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p><i>Знает</i> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><i>Владеет</i> методами модернизации программного обеспечения</p>
<p>ПК-13.1. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы</p>	<p><i>Знает</i> структуры, виды обучения и типы объяснимых моделей интеллектуальной системы</p> <p><i>Умеет</i> строить объяснимые модели для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения, в том числе сетей глубокого обучения, обучения с подкреплением, пространственных, темпоральных, каузальных моделей интеллектуальных систем, вероятностных моделей, имитационного обучения.</p> <p><i>Владеет</i> навыками построения объяснимых моделей для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения</p>
<p>ПК-13.2. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы</p>	<p><i>Знает</i> типы объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы объясняющих интерфейсов</p> <p><i>Умеет</i> строить объясняющие интерфейсы, в том числе на базе рефлексивных объяснений, рациональных объяснений, интерактивной визуализация, интерактивных объяснений динамических систем.</p> <p><i>Владеет</i> навыками построения объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы</p>
<p>ПК-13.3. Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта</p> <p><i>Умеет</i> применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и</p>

	<p>уверенность в выводах системы</p> <p><i>Владеет</i> навыками применения и разработки стандартов объяснимого искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-14.1 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности</p> <p><i>Умеет</i> применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил.</p> <p><i>Владеет</i> основными принципами, правилами и стандартами взаимодействия человека и искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-14.2 Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает</i> содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования технологий искусственного интеллекта.</p> <p><i>Умеет</i> использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки стандартов, правил в сфере искусственного интеллекта и смежных областях</p>
<p>ПК-15.1 Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов</p>	<p><i>Знает</i> новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач</p> <p><i>Умеет</i> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки архитектуры информационных систем</p>
<p>ПК-15.2 Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества управления надежностью и информационной безопасностью</p>	<p><i>Знает</i> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p><i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач</p> <p><i>Владеет</i> методами оценки экономической эффективности и качества управления надежностью и информационной безопасностью</p>
<p>ПК-15.3 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством</p>	<p><i>Знает</i> особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; системы управления качеством</p> <p><i>Умеет</i> применять системы управления качеством</p> <p><i>Владеет</i> процессным подходом к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта</p>

<p>ПК-15.4 Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> методологию и технологию проектирования информационных систем  <i>Умеет</i> обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта  <i>Владеет</i> технологией проектирования информационных систем и систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.5 Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> особенности управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла  <i>Умеет</i> оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем и систем искусственного интеллекта  <i>Владеет</i> современными методами управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.6 Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности</p>	<p><i>Знает</i> инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта  <i>Умеет</i> принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности  <i>Владеет</i> навыками проектирования информационных систем и систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.7 Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов</p>	<p><i>Знает</i> особенности процессного подхода, принципы реинжиниринга прикладных и информационных процессов  <i>Умеет</i> проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов  <i>Владеет</i> навыками осуществления реинжиниринга прикладных и информационных процессов</p>
<p>ПК-16.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем</p>	<p><i>Знает</i> структуры, архитектуры, виды обучения, протоколы многоагентных систем, методы многоагентного программирования.  <i>Умеет</i> проектировать и строить многоагентные системы для всех типов протоколов на базе объяснимые модели для всех типов протоколов и типов агентов – когнитивных, реактивных, делиберативных, владеет языками программирования многоагентных систем и онтологическими моделями для представления знаний в многоагентных системах; применять многоагентные технологии для мобильных сетевых агентов, в том числе, в рамках интернета вещей, моделирования сложных распределённых систем (индустриальных, мобильных и др.).  <i>Владеет</i> методами распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем.</p>
<p>ПК-16.2. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)</p>	<p><i>Знает</i> методы построения онтологических систем, онтологические языки, логические исчисления для их описания.  <i>Умеет</i> применять и разрабатывать технологии онтологического поиска, вывода на онтологиях и онтологической разметки для создания систем интернета, интранета и систем онтологического поиска и распределенного вывода на семантическом Вебе.  <i>Владеет</i> методами распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0).</p>

## 6. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ, В ТОМ

## ЧИСЛЕ ПРАКТИЧЕСКОЙ ПОДГОТОВКИ

Общая трудоемкость производственной практики составляет 4 зачётные единицы / 144 часа.

№ п/п	Этап практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная работа студентов	Трудоёмкость (в часах)	Форма текущего контроля
1	Подготовительный этап	Инструктаж по технике безопасности и правилам охраны труда. Получение задания на практику. Сбор и анализ литературных данных по теме магистерской диссертации; подготовка обзора литературы или реферата по выбранной теме.	18 ч.	Дневник практики, Собеседование (УО-1)
2	Основной этап	Постановка целей и задач научного исследования (определение целей и задач исследования, постановка гипотез, определение необходимых информационных источников, анализ и оценка данных источников информации для выполнения магистерской диссертации)	108 ч.	Дневник практики, проверка подготовительных материалов, Собеседование (УО-1)
3	Заключительный этап	Обработка и анализ полученной информации, подготовка письменного отчета по преддипломной практике. Подготовка тезисов доклада на конференции, рукописи статьи. Отчет о работе заслушивается на заседании комиссии по преддипломной практике, лабораторном научном коллоквиуме, научной мини-сессии и пр.	18 ч.	Дневник практики, Собеседование (УО-1); Подготовка тезисов доклада / статьи (ПР-13)

*Подготовительный этап:*

Установочное занятие (разъяснение плана практики). Ознакомительный инструктаж по организации практики и технике безопасности. Составление индивидуального задания практиканта. Сбор и

анализ литературных данных по теме магистерской диссертации. Подготовка обзора литературы.

*Основной этап:*

Обзор и анализ существующих программных систем, баз данных, литературных источников. Постановка целей и задач научного исследования. Сбор материала. Анализ и оценка данных источников информации для выполнения магистерской диссертации. Консультации преподавателя.

*Заключительный этап:*

- обработка материалов;
- выступление в рамках научного семинара;
- подготовка тезисов доклада на конференции, рукописи статьи;
- подготовка отчёта по практике;
- защита отчета по практике.

## **7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ НА ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКЕ**

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы магистрантов на преддипломной практике определяется выбранной темой исследования и конкретным заданием, полученным от научного руководителя, и включает дальнейший поиск, и обобщение информации по тематике проводимых исследований.

1. Текущая самостоятельная работа студентов:

- обзор и анализ литературных источников;
- постановка целей и задач научного исследования;
- анализ и оценка источников информации для выполнения магистерской диссертации;.
- сбор материала;
- подготовка тезисов доклада на конференцию, рукописи статьи;
- подготовка отчета.

2. Контроль самостоятельной работы студентов.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя. Систематизация полученных знаний, формирование навыков самостоятельной работы с учебной и научной литературой, а также развитие практических навыков работы с вычислительной техникой и прикладным программным обеспечением, повышение профессиональной эрудиции обучающегося.

Самостоятельная работа студента включает:

- 1) исследование проблематики выбранной предметной области;
- 2) выполнение индивидуального задания;
- 3) анализ полученных результатов, их интерпретация и корректировка планов исследования.

Содержание каждого этапа практики включает:

1) Этап изучения проблематики выбранной предметной области - изучение проблемы с целью выявления основных факторов, влияющих на выбор математических моделей, методов и программных средств при проведении исследований;

2) Этап выполнения индивидуального практического задания предполагает выполнение работ основного этапа практики.

3) Этап, связанный с анализом полученных результатов, предполагает выполнение работ заключительного этапа практики:

- систематизировать материалы по разделам в соответствии с заданием;
- подготовить тезисы доклада на конференцию, рукопись статьи;
- составить отчет о прохождении практики.

## **8. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (ПО ИТОГАМ ПРАКТИКИ)**

Промежуточная аттестация студентов по итогам прохождения производственной практики проводится в виде дифференцированного зачёта в конце четвертого семестра. Аттестация по производственной практике проводится комиссией, состоящей из научного руководителя магистранта, руководителя практики от департамента и руководителя образовательной программы по результатам оценки всех форм работы студента. Исходя из содержания плана практики, характеристики с места практики, отзыва руководителя практики и защиты отчета выставляется дифференцированная оценка.

Текущий контроль за работой студентов осуществляется во время проверки отчетности по выполненным индивидуальным заданиям. Обучающийся в процессе прохождения практики производит подбор практического материала для выполнения планируемого задания, анализирует его, делает надлежащие выводы. Выполненное задание оформляется в письменном виде и сдается руководителю практики для оценки. Контроль за прохождением студентами производственной практики выполняется руководителем производственной практики от департамента.

Оценка по практике приравнивается к оценкам по теоретическому обучению и учитывается при подведении итогов общей успеваемости студентов. Студенты, не выполнившие программу практики по уважительной причине, имеют право пройти практику вторично. Студенты, не выполнившие программу практики без уважительной причины, считаются не

выполнившими учебную программу и отчисляются из университета как имеющие академическую задолженность в порядке, предусмотренном Уставом ДВФУ.

По итогам производственной практики письменный отчет предоставляется на проверку руководителю практики.

*Критерии оценки отчета по практике:*

«отлично» - если отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; сущность явлений, процессов; приведены примеры;

«хорошо» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; сущность явлений, процессов; приведены примеры. Однако допущены одна-две неточности в отчете;

«удовлетворительно» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; слабым анализом явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании отчета;

«неудовлетворительно» - отчет не содержит основные процессы изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабый анализ явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании отчета.

*Промежуточный контроль* осуществляется после успешного прохождения студентами текущего контроля в виде зачета с оценкой. Практика завершается защитой отчета по практике в присутствии комиссии, состоящей из научного руководителя магистранта, руководителя практики и руководителя образовательной программы руководителем практики в последний день практики. Практикант выступает с 5-10 минутным устным докладом по защите отчета и отвечает на вопросы членов комиссии.

Необходимым допуском на защиту является представление проверенного итогового отчета.

*Порядок составления отчета и перечень предоставляемых документов.*

По итогам практики каждый обучающийся предоставляет отчет, составленный на основании записей из дневника практики, который ведется на протяжении всего периода практики и в котором фиксируются все виды выполняемых работ.

Дневник включает перечень и краткое описание ежедневных видов работ, выполненных магистрантом во время практики в соответствии с



календарным планом ее прохождения.

Отчет по практике включает: краткую характеристику места практики, цели и задачи практики, описание деятельности, выполняемой в процессе прохождения практики, краткое описание результатов работы в соответствии с заданиями, достигнутые результаты, анализ возникших проблем и варианты их устранения, собственную оценку уровня своей профессиональной подготовки по итогам практики, список использованных источников (печатные издания и электронные ресурсы - учебники, пособия, справочники, отчеты, Интернет-ресурсы и т.п.), приложения (документы или материалы, вынесенные из основной части отчета, в том числе тезисы доклада на конференцию).

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Отчет по практике представляется в печатном виде (титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

Отчет по практике подписывается студентом и руководителем практики.

По завершении практики обучающийся должен подготовить следующие документы:

- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание;
- отчет о прохождении практики;
- отзыв научного руководителя (руководителя практики).

### Критерии оценки защиты отчета по практике

Оценка	Требования к сформированным компетенциям
«отлично»	выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области программной инженерии; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«хорошо»	выставляется студенту, выполнившему Программу практики; доложившему о результатах прохождения практики и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«удовлетворительно»	выставляется студенту, в основном выполнившему Программу практики; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах прохождения практики и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, не выполнившему Программу практики

	и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; получившему неудовлетворительный отзыв от руководителя практики
--	---

## **9. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

### **Основная литература**

(печатные и электронные издания)

1. 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, 2019. — 400 с. - ISBN 978-5-8199-0707-8. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1011120> – Режим доступа: по подписке.

2. Круз, Р. Л. Структуры данных и проектирование программ: Учебное пособие / Круз Р.Л., Финогенова К.Г., - 3-е изд., (эл.) - Москва :Лаборатория знаний, 2017. - 768 с. ISBN 978-5-00101-451-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/543549> – Режим доступа: по подписке.

3. Липаев, В. В. Проектирование и производство сложных заказных программных продуктов / В. В. Липаев. – М. : СИНТЕГ, 2011. – 408 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=IPRbooks:IPRbooks-27298&theme=FEFU>

### **Дополнительная литература**

(печатные и электронные издания)

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

2. Гагарина, Л. Г. Технология разработки программного обеспечения / Л. Г. Гагарина. – М. : ИНФРА-М, 2008. – 400 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=Znanium:Znanium-389963&theme=FEFU>

3. Коробейников, В. П. Принципы математического моделирования / В. П. Коробейников. - Владивосток, ДальНаука, 1997. - 240 с.

4. 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>

5. Липаев, В. В. Программная инженерия. Методологические основы / В. В. Липаев. – М. : ТЕИС, 2006. – 608 с. <http://lib.dvfu.ru:8080/lib/item?id=chamo:248067&theme=FEFU>

6. Самарский, А. А. Математическое моделирование / Самарский А.А., Михайлов А.П. - М.: Наука, 1997. - 320 с.

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

### **Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»**

1. <http://www.mathnet.ru> - Math-Net.Ru [Электронный ресурс] : общероссийский математический портал / Математический институт им. В. А. Стеклова РАН ; Российская академия наук, Отделение математических наук. - М. : [б. и.], 2010. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

2. [www.biblioclub.ru](http://www.biblioclub.ru) - Университетская библиотека Online [Электронный ресурс] : электронная библиотечная система / ООО "Директ-Медиа" . - М. : [б. и.], 2001. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

3. [www.ebiblioteka.ru](http://www.ebiblioteka.ru) - Универсальные базы данных East View [Электронный ресурс] : информационный ресурс / East View Information Services. - М. : [б. и.], 2012. - Загл. с титул. экрана. - Б. ц.

4. <http://www.citforum.ru/> - Электронная библиотека online статей по информационным технологиям. Удобный поиск по разделам, отдельным темам.

5. <http://www.iqlib.ru/> - Интернет-библиотека образовательных изданий. Собраны электронные учебники, справочные и учебные пособия.

### **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 «Znaniium»: <http://znaniium.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/>

## **1. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ**

Материально-техническое обеспечение производственной практики обеспечивается вузом (стационарная практика) либо организацией-базой выездной практики.

Стационарная практика проводится на базе департамента программной инженерии и искусственного интеллекта, оснащенного компьютерами классами Pentium и мультимедийными (презентационными) системами, с подключением к общекорпоративной компьютерной сети ДВФУ и сети Интернет. При прохождении практики используется библиотечный фонд научной библиотеки ДВФУ, электронные библиотечные системы (ЭБС), заключившие договор с ДВФУ.

Во время прохождения практики студент может использовать производственное, научно-исследовательское оборудование, измерительные и вычислительные комплексы, современную аппаратуру и средства обработки данных (компьютеры, вычислительные комплексы, разрабатывающие программы и пр.), материально-техническое обеспечение ДВФУ. Используются специализированные компьютерные классы, оснащенные современным оборудованием. Материальная база соответствует действующим санитарно-техническим нормам и обеспечивает проведение всех видов занятий (лабораторной, практической, дисциплинарной и междисциплинарной подготовки) и научно-исследовательской работы обучающихся, предусмотренных учебным планом.

Наименование оборудованных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень основного оборудования
г. Владивосток, о. Русский, п. Аякс д.10, корпус D, ауд. D734 учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, практических занятий:	Моноблок HPP-BOG08ES#ACB/8200E AIO i52400S 500G 4.0G 28 PC - 15 шт Мультимедийное оборудование: Экран проекционный ScreenLine Trim White Ice 50 см черная кайма сверху, размер рабочей области 236x147 см

компьютерный класс	Документ-камера Avervision CP355AF ЖК-панель 47", Full HD, LG M4716 CCBA Мультимедийный проектор Mitsubishi EW330U, 3000 ANSI Lumen, 1280x800 Сетевая видекамера Multipix MP-HD718
Читальные залы Научной библиотеки ДВФУ с открытым доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Аудитория для самостоятельной работы	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-RW, GigEth, Wi-Fi, BT, usbkbd/mse, Win7Pro (64-bit)+Win8.1Pro(64-bit), 1-1-1 Wtu Скорость доступа в Интернет 500 Мбит/сек. Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами видеоувелечителем с возможностью регуляции цветowych спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками

### Перечень программного обеспечения:

#### Лицензионное программное обеспечение:

AutoCAD;  
Autodesk 3DS Max;  
Microsoft Visio;  
SPSS Statistics Premium Campus Edition;  
MathCad Education University Edition;  
Microsoft Office 365;  
Office Professional Plus 2019;  
Photoshop CC for teams All Apps AL;  
SolidWorks Campus 500;  
Windows Edu Per Device 10 Education;  
КОМПАС 3D;  
Microsoft Teams

#### Свободно распространяемое программное обеспечение:

Adobe Reader DC 2015.020 - пакет программ для просмотра электронных публикаций в формате PDF:  
[http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients\\_PC\\_WWEULA-en\\_US-20150407\\_1357.pdf](http://www.images.adobe.com/content/dam/acom/en/legal/licenses-terms/pdf/PlatformClients_PC_WWEULA-en_US-20150407_1357.pdf) ;

ArgoUML - программный инструмент моделирования UML:  
<http://argouml.tigris.org> ;

Dia - пакет программ для создания диаграмм в виде блок-схем алгоритмов программ, древовидных схем, статических структур UML, баз данных, диаграмм сущность-связь и др. диаграмм:  
[https://portableapps.com/support/portable\\_app#using](https://portableapps.com/support/portable_app#using) ;

DiagramDesigner - пакет программ для создания потоковых диаграмм, диаграмм классов UML, иллюстраций и др. диаграмм: <https://www.fosshub.com/Diagram-Designer.html#clickToStartDownload> ;

IrfanView - пакет программ для просмотра (воспроизведения) графических, видео- и аудиофайлов: <http://www.irfanview.com/eula.htm> ;

LibreOffice - офисный пакет: <http://www.libreoffice.org/about-us/licenses/> ;

Maxima – система для работы с символьными и численными выражениями: <http://maxima.sourceforge.net/maximalist.html> ;

Project Libre - аналог программной системы управления проектами Microsoft Project для стационарного компьютера: <https://континентсвободы.рф:/офис/проекты/projectlibre-система-управления-проектами.html> ;

Python - система программирования - динамический интерактивный объектно-ориентированный язык программирования: <https://python.ru.uptodown.com/windows/download> ;

Ramus Educational - пакет программ для разработки и моделирования бизнес-процессов в виде диаграмм IDEF0 и DFD: <https://www.obnovisoft.ru/ramus-educational> ;

Scilab –система - язык программирования высокого уровня, рассчитанный на научные расчеты: <http://www.scilab.org/scilab/license> ;

WhiteStarUML –программный инструмент моделирования UML, полученный из StarUML, совместимый с Windows 7-10: <https://github.com/StevenTCramer/WhiteStarUml/blob/master/staruml/deploy/License.txt/> ;

WinDjView – программа для просмотра электронных публикаций в формате DJV и DjVu: <https://windjview.sourceforge.io/ru/> .

Рабочие места для людей с ограниченными возможностями здоровья оснащены дисплеями и принтерами Брайля; оборудованы: портативными устройствами для чтения плоскочечатных текстов, сканирующими и читающими машинами, видеоувеличителем с возможностью регуляции цветовых спектров; увеличивающими электронными лупами и ультразвуковыми маркировщиками.

В целях обеспечения специальных условий обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в ДВФУ все здания оборудованы пандусами, лифтами, подъемниками, специализированными местами, оснащенными туалетными комнатами, табличками информационно-навигационной поддержки.

## 11. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Наименование показателя оценивания (результата обучения по практике)
ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	<p><i>Знает</i> архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p><i>Умеет</i> выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования.</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей</p>
ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	<p><i>Знает</i> методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения.</p> <p><i>Умеет</i> 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.</p> <p><i>Владеет</i> критериями выбора комплексов методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области</p>
ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	<p><i>Знает</i> основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта; методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p> <p><i>Умеет</i> выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p>
ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	<p><i>Знает</i> методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p><i>Умеет</i> ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения</p> <p><i>Владеет</i> навыками проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p>
ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<p><i>Знает</i> классы методов и алгоритмов машинного обучения.</p> <p><i>Умеет</i> ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения.</p> <p><i>Владеет</i> навыками разработки или совершенствования методов и алгоритмов для решения профессиональных задач</p>
ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	<p><i>Знает</i> методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения.</p> <p><i>Умеет</i> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.</p> <p><i>Владеет</i> навыками руководства исследовательской группой по созданию или совершенствованию методов и алгоритмов для решения</p>

	комплекса поставленных задач
ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	<i>Знает</i> унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Умеет</i> разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий. <i>Владеет</i> унифицированными и обновляемыми методологиями описания, сбора и разметки данных, механизмами контроля за их соблюдением
ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач <i>Владеет</i> методами, технологиями, инструментами и программно-техническими платформами для решения поставленных задач
ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	<i>Знает</i> принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач <i>Умеет</i> разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта <i>Владеет</i> методами проектирования оригинальных программных средств для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	<i>Знает</i> фундаментальные научные принципы и методы исследований <i>Умеет</i> адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований <i>Владеет</i> навыками применения классических научных принципов и методов исследований для решения поставленных задач
ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	<i>Знает</i> особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования <i>Умеет</i> разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач <i>Владеет</i> навыками применения новых научных принципов и методов исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта
ПК-6.1 Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	<i>Знает</i> логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности. <i>Умеет</i> применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основы метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности. <i>Владеет</i> методами научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта



<p>ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности</p>	<p><i>Знает</i> основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.); способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности.</p> <p><i>Умеет</i> формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения; осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения</p> <p><i>Владеет</i> методами системного анализа и способами их применения для решения задач в сфере исследовательской деятельности</p>
<p>ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности</p>	<p><i>Знает</i> основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности; принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности.</p> <p><i>Умеет</i> сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования; конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности.</p> <p><i>Владеет</i> программными средствами, используемыми для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности</p>
<p>ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения.</p> <p><i>Умеет</i> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения.</p> <p><i>Владеет</i> навыками руководства разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения</p>	<p><i>Знает</i> 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><i>Умеет</i> применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения; руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта.</p> <p><i>Владеет</i> навыками руководства выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p>	<p><i>Знает</i> функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p><i>Умеет</i> проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения; применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p> <p><i>Владеет</i> навыками применения современных инструментальных средств и систем программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
<p>ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p>	<p><i>Знает</i> 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><i>Умеет</i> руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p> <p><i>Владеет</i> методикой планирования и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных</p>

	сетей
ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<p><i>Знает</i> 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><i>Умеет</i> 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><i>Владеет</i> основными подходами руководства проектной деятельностью по созданию или совершенствованию систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>
ПК-10.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<p><i>Знает</i> 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</p> <p><i>Умеет</i> решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных; сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие; формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p> <p><i>Владеет</i> навыками и принципами руководства проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях</p>
ПК-11.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	<p><i>Знает</i> принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».</p> <p><i>Умеет</i> руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».</p> <p><i>Владеет</i> навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>
ПК-11.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	<p><i>Знает</i> фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</p> <p><i>Умеет</i> руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</p> <p><i>Владеет</i> навыками и принципами руководства проектом в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>
ПК-12.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	<p><i>Знает</i> новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><i>Умеет</i> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях</p> <p><i>Владеет</i> методами создания кода программного обеспечения в соответствии с проектом</p>

<p>ПК-12.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p><i>Знает</i> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях  <i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях  <i>Владеет</i> методами модернизации программного обеспечения</p>
<p>ПК-13.1. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы</p>	<p><i>Знает</i> структуры, виды обучения и типы объяснимых моделей интеллектуальной системы  <i>Умеет</i> строить объяснимые модели для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения, в том числе сетей глубокого обучения, обучения с подкреплением, пространственных, темпоральных, каузальных моделей интеллектуальных систем, вероятностных моделей, имитационного обучения.  <i>Владеет</i> навыками построения объяснимых моделей для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения</p>
<p>ПК-13.2. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы</p>	<p><i>Знает</i> типы объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы объясняющих интерфейсов  <i>Умеет</i> строить объясняющие интерфейсы, в том числе на базе рефлексивных объяснений, рациональных объяснений, интерактивной визуализация, интерактивных объяснений динамических систем.  <i>Владеет</i> навыками построения объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы</p>
<p>ПК-13.3. Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта  <i>Умеет</i> применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы  <i>Владеет</i> навыками применения и разработки стандартов объяснимого искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-14.1 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей; содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности  <i>Умеет</i> применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта; использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил.  <i>Владеет</i> основными принципами, правилами и стандартами взаимодействия человека и искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-14.2 Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p><i>Знает</i> содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования технологий искусственного интеллекта.  <i>Умеет</i> использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта.  <i>Владеет</i> навыками разработки стандартов, правил в сфере искусственного интеллекта и смежных областях</p>

<p>ПК-15.1 Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов</p>	<p><i>Знает</i> новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач  <i>Умеет</i> разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач  <i>Владеет</i> навыками разработки архитектуры информационных систем</p>
<p>ПК-15.2 Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества управления надежностью и информационной безопасностью</p>	<p><i>Знает</i> особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач  <i>Умеет</i> модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач  <i>Владеет</i> методами оценки экономической эффективности и качества управления надежностью и информационной безопасностью</p>
<p>ПК-15.3 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством</p>	<p><i>Знает</i> особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; системы управления качеством  <i>Умеет</i> применять системы управления качеством  <i>Владеет</i> процессным подходом к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.4 Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> методологию и технологию проектирования информационных систем  <i>Умеет</i> обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта  <i>Владеет</i> технологией проектирования информационных систем и систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.5 Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p>	<p><i>Знает</i> особенности управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла  <i>Умеет</i> оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем и систем искусственного интеллекта  <i>Владеет</i> современными методами управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.6 Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности</p>	<p><i>Знает</i> инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта  <i>Умеет</i> принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности  <i>Владеет</i> навыками проектирования информационных систем и систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-15.7 Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов</p>	<p><i>Знает</i> особенности процессного подхода, принципы реинжиниринга прикладных и информационных процессов  <i>Умеет</i> проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов</p>

	<i>Владеет</i> навыками осуществления реинжиниринга прикладных и информационных процессов
ПК-16.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем	<i>Знает</i> структуры, архитектуры, виды обучения, протоколы многоагентных систем, методы многоагентного программирования. <i>Умеет</i> проектировать и строить многоагентные системы для всех типов протоколов на базе объяснимые модели для всех типов протоколов и типов агентов – когнитивных, реактивных, делиберативных, владеет языками программирования многоагентных систем и онтологическими моделями для представления знаний в многоагентных системах; применять многоагентные технологии для мобильных сетевых агентов, в том числе, в рамках интернета вещей, моделирования сложных распределённых систем (индустриальных, мобильных и др.). <i>Владеет</i> методами распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем.
ПК-16.2. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)	<i>Знает</i> методы построения онтологических систем, онтологические языки, логические исчисления для их описания. <i>Умеет</i> применять и разрабатывать технологии онтологического поиска, вывода на онтологиях и онтологической разметки для создания систем интернета, интранета и систем онтологического поиска и распределенного вывода на семантическом Вебе. <i>Владеет</i> методами распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0).

### Перечень форм оценивания

№ п/п	Контролируемые этапы	Коды и этапы формирования компетенций	Оценочные средства – наименование		
			текущий контроль	промежуточная аттестация	
1	Подготовительный этап	ПК-1	Знает	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики	отчёт о проделанной работе и его защита
		ПК-2	Умеет		
		ПК-3	Владеет		
		ПК-4			
2	Основной этап	ПК-5	Знает	Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики, Проверка подготовительных материалов	
		ПК-6			
		ПК-7	Умеет		
		ПК-8			
		ПР-9	Владеет		
3	Заключительный этап	ПР-10		Собеседование (УО-1), Проверка дневника практики, Подготовка тезисов доклада / статьи (ПР-13)	
		ПР-11			
		ПР-12	Знает		
		ПР-13			
		ПР-14	Умеет		
		ПР-15			
		ПР-16	Владеет		

Текущий контроль состоит из нескольких контрольных мероприятий:

Проверка дневника практики;

Проверка подготовительных материалов;

УО-1 Собеседование – средство контроля, организованное как специальная беседа преподавателя с обучающимся на обозначенные темы и

рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.;

ПР-13 Творческое задание (подготовка тезисов доклада / статьи) – частично регламентированное задание, имеющее нестандартное решение и позволяющее диагностировать умения, интегрировать знания различных областей, аргументировать собственную точку зрения. Может выполняться в индивидуальном порядке или группой обучающихся.

Руководителем практики на каждом контролируемом этапе проводится собеседование с обучающимися по изученным вопросам. При успешном прохождении собеседования обучающемуся выставляется оценка «зачтено».

### **Перечень примерных тем и вопросов для собеседования**

1. Тенденции развития науки в избранной области.
2. Обсуждение постановки задач.
3. Подбор, изучение и анализ специальной профессиональной литературы по теме исследования.
4. Обзор литературных источников.
5. Разработка методов решения задач.
6. Обсуждение выбранных инструментальных средств.

На заключительном этапе обучающийся формирует отчет по практике, в котором изложены основные этапы прохождения практики, формулируется индивидуальное задание, приводится анализ полученных результатов, их интерпретация. Этап завершается проверкой руководителем отчета по практике и защитой отчета.

Отчет по практике должен содержать:

- титульный лист;
- содержание (наименование разделов, страницы);
- введение;
- дневник прохождения практики, включая индивидуальное задание;
- основную часть отчета (изложение материала по разделам);
- заключение;
- список использованных источников;
- необходимые приложения;
- отзыв научного руководителя с указанием аттестации студента по результатам практики.

Отчет оформляется в соответствии с требованиями стандартов требований к оформлению письменных работ, выполняемых студентами и слушателями ДВФУ. Отчет по практике представляется в печатном виде

(титульный лист - по установленной форме) и в электронном виде (файл отчета, включая титульный лист).

Отчет по практике подписывается студентом и руководителем практики.

*Критерии оценки отчета по практике:*

«отлично» - если отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры.

«хорошо» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается глубиной и полнотой раскрытия темы; владением терминологическим аппаратом; описана сущность явлений, процессов; приведены примеры. Однако допущены одна-две неточности в отчете.

«удовлетворительно» - отчет содержит основные процессы изучаемой предметной области, отличается недостаточной глубиной и полнотой раскрытия темы; слабым анализом явлений, процессов. Допускается несколько ошибок в содержании отчета.

«неудовлетворительно» - отчет не содержит основные процессы изучаемой предметной области, неглубокое раскрытие темы; слабый анализ явлений, процессов. Допускаются серьезные ошибки в содержании отчета.

***Промежуточный контроль*** осуществляется после успешного прохождения студентами текущего контроля и защиты отчета перед комиссией, состоящей из научного руководителя магистранта, руководителя практики от департамента и руководителя образовательной программы в последний день практики в виде зачета с оценкой.

Промежуточная аттестация по результатам прохождения преддипломной практики проходит в виде защиты студентом отчета (форма отчета приведена в Приложении 1) на научном семинаре департамента. По результатам защиты отчета студент получает аттестацию, если комиссия дала положительную оценку его работы по каждому из приведенных ниже критериев:

1. объем выполненных работ и результаты текущего контроля (оценивается на основе характеристики работы студента, данной его научным руководителем);

2. информированность о состоянии аналогичных исследований в данной области прикладной информатики и математики (оценивается на основе письменного отчета и устной защиты студента);

3. ответы на вопросы по теме исследования (оценивается на

основе устной защиты студента);

4. аргументированность заключений и выводов (оценивается на основе письменного отчета и устной защиты студента);

5. качество презентации материала (оценивается на основе устной защиты студента).

Необходимым допуском на защиту является представление проверенного руководителем практики отчета по практике.

### **Примеры заданий на преддипломную практику:**

#### *1. Тема диссертации:*

Использование методов генетического программирования для настройки алгоритмов на особенности конкретного Центра Обработки Данных

#### **Постановка задачи:**

Целью работы является разработка энергосберегающего алгоритма планирования вычислений в ЦОД и разработка алгоритма настройки его параметров на основе генетического программирования. Для этого необходимо выполнить следующие задачи:

1. Разработать алгоритм планирования вычислений в ЦОД, который минимизирует энергопотребление ИТ-инфраструктуры ЦОД и позволяет использовать методы генетического программирования для настройки под особенности конкретного ЦОД.

2. Разработать математическую модель алгоритма отображения запросов на физические ресурсы ЦОД пригодную для использования в генетическом алгоритме в качестве особи.

3. Разработать алгоритм на основе генетического программирования для настройки алгоритма планирования вычислений под особенности конкретного центра обработки данных.

4. Написать программную реализацию разработанного алгоритма.

5. Провести исследование свойств разработанного алгоритма.

#### *2. Тема диссертации:*

Исследования метода идентификации рабочего места по фотоснимку экрана компьютера

#### **Постановка задачи:**

Целью работы является разработка устойчивой системы идентификации канала утечки информации по фотографии документа, сделанной с экрана компьютера, при помощи цифровых водяных знаков,



интегрированных в изображение на мониторе, а также проведение экспериментального исследования для доказательства свойств алгоритма и его устойчивости к преднамеренным атакам.

Для этого необходимо выполнить следующие задачи:

1. Обзор методов идентификации при помощи цифровых водяных знаков.
2. Обоснованный выбор метода для реализации.
3. Реализация выбранного метода и интеграция его в систему прототипа.
4. Применение методов статистического распознавания образов для оценки качества реализованного метода и проведение экспериментального исследования для проверки свойств алгоритма.

### *3. Тема диссертации:*

Итерационная схема планирования вычислений в модульных системах реального времени (СРВ)

#### **Постановка задачи:**

Целью данной работы является разработка итерационного алгоритма планирования вычислений в модульных вычислительных системах реального времени, основанного на существующей поэтапной схеме планирования (распределение вычислительной нагрузки, построение виртуальных каналов, построение расписания окон) и расширяющего эту схему за счет обратных связей между этапами.

Для этого необходимо выполнить следующие задачи:

1. Определить причины неуспешного выполнения построения виртуальных каналов и расписания окон, связанные со спецификой результатов предшествующих этапов планирования.
2. Построить итерационный алгоритм планирования вычислений в СРВ, работающий по схеме последовательного выполнения этапов планирования с обратной связью при неуспешном выполнении этапа.
3. Провести экспериментальное исследование с целью определения области эффективной применимости алгоритма.

### *Защита отчета*

В процессе защиты студент должен показать, что основные результаты по изучаемой теме (утвержденной в индивидуальном задании) по результатам проделанной работы получены им лично. Студент должен показать полное знание проблемы, продемонстрировать свободную ориентацию в проблематике предметной области, знание понятий и

терминологии, ответить на дополнительные вопросы, отчитаться о выполнении всех видов работ, предусмотренных индивидуальным планом практики.

### **Критерии оценки защиты отчета по практике**

<b>Оценка</b>	<b>Требования к сформированным компетенциям</b>
«отлично»	выставляется студенту, полностью и с высоким качеством выполнившему Программу практики; вовремя представившему все отчетные документы; четко и обстоятельно доложившему о результатах прохождения практики; в ответах на вопросы показавшему глубокие знания и умения в области программной инженерии; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«хорошо»	выставляется студенту, выполнившему Программу практики; доложившему о результатах прохождения практики и правильно ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«удовлетворительно»	выставляется студенту, в основном выполнившему Программу практики; представившему все отчетные документы; доложившему о результатах прохождения практики и ответившему на вопросы; получившему положительный отзыв от руководителя практики
«неудовлетворительно»	выставляется студенту, не выполнившему Программу практики и индивидуальное задание; не представившему все отчетные документы; получившему неудовлетворительный отзыв от руководителя практики

**ДНЕВНИК  
преддипломной практики**

Студента 2 курса магистратуры департамента программной инженерии и  
искусственного интеллекта Института математики и компьютерных технологий

\_\_\_\_\_ (Фамилия имя отчество)

магистерская программа \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Тема преддипломной практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики от департамента \_\_\_\_\_

(должность, звание)

\_\_\_\_\_ (Фамилия Имя Отчество)

Место прохождения практики \_\_\_\_\_

Руководитель практики от организации \_\_\_\_\_

(должность, звание)

\_\_\_\_\_ (Фамилия Имя Отчество)

Подписи:

Студент:

Руководители:

Решение комиссии департамента по приему отчета  
ОЦЕНКА \_\_\_\_\_

Подпись председателя комиссии

Подписи членов комиссии

## **ЗАДАНИЕ ПРЕДДИПЛОМНОЙ ПРАКТИКИ**

**Календарный план выполнения задания преддипломной практики:**

1 Неделя

2 Неделя

3 Неделя



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**«Дальневосточный федеральный университет»**  
(ДФУ)

**ИНСТИТУТ МАТЕМАТИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ (ШКОЛА)**  
Департамент программной инженерии и искусственного интеллекта  
Производственная практика.  
Преддипломная практика

### ИНДИВИДУАЛЬНОЕ ЗАДАНИЕ

\_\_\_\_\_ (фамилия, имя, отчество)

студент \_\_\_\_\_ группы

Магистерская программа \_\_\_\_\_

Срок прохождения практики

с \_\_\_\_\_

по \_\_\_\_\_

Задание на практику \_\_\_\_\_

Подписи:

Студент:

Научный руководитель:

## ОТЧЕТ

Краткий отчет студента о выполнении задания учебной практики:  
(подробный отчет студента и отзыв руководителя прилагаются на отдельных листах)

Подпись студента

Дата

Краткий отзыв руководителя(ей) учебной практики:  
(должен содержать рекомендуемую оценку)

Подпись руководителя

Дата

## КРАТКАЯ ИНСТРУКЦИЯ

### По охране труда при использовании на рабочем месте персональных компьютеров.

**ПОМНИТЕ!** Неправильное обращение с ПК, кабелями может привести к тяжелому поражению электрическим током, вызвать загорание аппаратуры.

#### **ЗАПРЕЩАЕТСЯ:**

- трогать разъемы соединительных кабелей во время работы ПК;
- класть диски и рабочие материалы на бумажных носителях на монитор и клавиатуру;
- работать во влажной одежде и влажными руками;
- вытирать пыль с ПК при его включенном состоянии.

#### **ЗАПОМНИТЕ!**

При появлении запаха гари следует немедленно прекратить работу, выключить аппаратуру и сообщить об этом руководителю подразделения. В случае пожара – немедленно сообщить в пожарную охрану и самостоятельно принять возможные меры к спасению людей, имущества и ликвидации пожара.

При аварии электрической сети или пожаре должен быть немедленно отключен главный сетевой рубильник.

**Перед началом работы** следует убедиться в отсутствии видимых повреждений аппаратуры и рабочей мебели.

#### **По окончании работы:**

- отключить вилку штепсельной розетки (в компьютерных классах института этого делать не нужно);
- обо всех недостатках, обнаруженных во время работы, известить руководителя подразделения.

Подпись студента \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /

Дата \_\_\_\_\_