



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

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

Институт математики и компьютерных технологий (Школа)

**СБОРНИК 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: *2023*

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).

Сборник рабочих программ практик обсужден на заседании департамента программной инженерии и искусственного интеллекта (протокол от «02» марта 2023 г. № 3.0)

Директор Департамента программной инженерии и искусственного интеллекта канд. технич. наук, доцент С.В. Смагин

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

Владивосток  
2023

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Учебная практика. Технологическая (проектно-технологическая) практика	3
2. Производственная практика. Научно-исследовательская работа	23
3. Производственная практика. Преддипломная практика	43



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

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

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

**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  
2023

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 учебной 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 выполняется 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), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по учебной практике «Технологическая (проектно-технологическая) практика»**

№ п/п	Контролируемые разделы учебной практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Индивидуальное задание на учебную практику	ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	Знает Умеет Владеет	УО-1	-

		ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		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	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-12.2 Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных	Знает Умеет Владеет	УО-1	-

		задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях			
2	Выполнение отчета по учебной практике	ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	Знает Умеет Владеет	ПР-16	-
		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	Знает Умеет Владеет	ПР-16	-
		ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	ПР-16	-
3	Защита отчета по практике			-	УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1)
2. отчет по практике (ПР-16)

## 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]. – Введен 1983–07–01. – М.: Изд-во стандартов, 1988.

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

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

10. ГОСТ 7.82–2001. Библиографическая запись. Библиографическое описание электронных ресурсов [Текст]. – Введен 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/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 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 видеочка 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 видеоувеличителем 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.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.



## 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)**

**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  
2023

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 зачётные единицы / 864 часа.

№ п/п	Этап практики	Виды работ на практике, в том числе практическая подготовка и самостоятельная	Трудоемкость (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), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по производственной практике «Научно-исследовательская работа»**

№ п/п	Контролируемые разделы производственной практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Индивидуальное задание на производственную практику	ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и	Знает Умеет	УО-1	-

		алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Владеет		
		ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	Знает Умеет Владеет	УО-1	-

		ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
2	Выполнение отчета по производственной практике	ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-14.4 Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-14.5 Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-

		ПК-14.6 Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
3	Защита отчета по практике			-	УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1)
2. творческое задание (подготовка тезисов доклада / статьи) (ПР-13), отчет по практике (ПР-16)

## 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, 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 видеочка 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;  
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.



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

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

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

**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  
2023

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	<b>ПК-15</b> 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	<b>ПК-16</b> 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), включая перечень форм оценивания, применяемых на различных этапах формирования компетенций в ходе выполнения заданий по производственной практике «Преддипломная практика»**

№ п/п	Контролируемые разделы производственной практики	Код и наименование индикатора достижения	Результаты обучения	Оценочные средства *	
				текущий контроль	промежуточная аттестация
1	Индивидуальное задание на производственную практику	ПК-1.1 Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	Знает  Умеет  Владеет	УО-1	-
		ПК-1.2 Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	Знает  Умеет  Владеет	УО-1	-

		ПК-2.1 Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-2.2 Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-3.1 Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-3.2 Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-3.3 Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-4.1 Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного	Знает Умеет Владеет	УО-1	-

		интеллекта			
		ПК-4.2 Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-5.2 Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-7.2 Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-8.1 Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-8.2 Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-9.1 Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных	Знает Умеет Владеет	УО-1	-

		средств для решения поставленной задачи			
		ПК-9.2 Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-9.3 Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-10.1 Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-11.1 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-11.2 Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-12.1 Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения	Знает Умеет Владеет	УО-1	-

		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	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-13.1. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-13.2. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-13.3. Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-15.2 Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита	Знает Умеет Владеет	УО-1	-

		информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества управления надежностью и информационной безопасностью			
		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	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-15.6 Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-15.7 Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-16.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем	Знает Умеет Владеет	УО-1	-
		ПК-16.2. Применяет методы	Знает	УО-1	-

		распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)	Умеет Владеет		
2	Выполнение отчета по производственной практике	ПК-5.1 Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		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	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	
		ПК-6.2 Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-7.1 Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-14.1 Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-

		ПК-14.2 Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-15.1 Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-15.3 Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
		ПК-15.4 Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта	Знает Умеет Владеет	ПР-16 ПР-13	-
3	Защита отчета по практике			-	УО-1

\* Рекомендуемые формы оценочных средств:

1. собеседование (УО-1)
2. творческое задание (подготовка тезисов доклада / статьи) (ПР-13), отчет по практике (ПР-16)

## 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 «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/>

## 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: 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 Avergence 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	Моноблок HP ProOne 400 All-in-One 19,5 (1600x900), Core i3-4150T, 4GB DDR3-1600 (1x4GB), 1TB HDD 7200 SATA, DVD+/-

<p>доступом к фонду (корпус А - уровень 10) Аудитория для самостоятельной работы</p>	<p>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</p>
--	--

### **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.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.

**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 \_\_\_\_\_