



Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация  
«МЕЖДУНАРОДНЫЙ ВОСТОЧНО-ЕВРОПЕЙСКИЙ КОЛЛЕДЖ»

Пушкинская ул., д. 268, 426008, г. Ижевск. Тел.: (3412) 77-68-24. E-mail: mveu@mveu.ru, www.mveu.ru  
ИНН 1831200089. ОГРН 1201800020641

**УТВЕРЖДАЮ:**

**Директор**

**В.В.Новикова**

**20.02.2026 г.**

**Комплект контрольно-оценочных средств  
по профессиональному модулю  
ПМ.01 РАЗРАБОТКА КОДА ДЛЯ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

по специальности

**09.02.13 Интеграция решений с применением технологий  
искусственного интеллекта**

2026 г.

Комплект контрольно-оценочных средств разработан на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Организация разработчик:  
Автономная некоммерческая профессиональная образовательная организация  
"Международный Восточно-Европейский колледж"

**КОС рассмотрен на ПЦК**

Протокол № 7 от 20.02.2026г.

Председатель ПЦК  Л.В.Пашкина

**Согласовано:**

Организация-партнер: Общество с ограниченной ответственностью "Кью-Диджитал"

Генеральный директор  А.С.Столбов  
20.02.2026 г.



## Содержание

<b>1</b>	<b>Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств</b>	<b>4</b>
<b>2.</b>	<b>Оценка освоения междисциплинарного(ых) курса(ов)</b>	<b>24</b>
<b>3.</b>	<b>Оценка по учебной и производственной практике</b>	<b>53</b>
<b>4.</b>	<b>Контрольно-оценочные материалы для экзамена по модулю</b>	<b>58</b>

## 1. Паспорт комплекта контрольно-оценочных средств

### 1.1. Результаты освоения программы профессионального модуля, подлежащие проверке

#### 1.1.1. Вид профессиональной деятельности

Результатом освоения профессионального модуля является готовность обучающегося к выполнению вида профессиональной деятельности «Разработка кода для искусственного интеллекта»

#### 1.1.2. Профессиональные и общие компетенции, целевые ориентиры

В результате освоения программы профессионального модуля у обучающихся должны быть сформированы следующие компетенции.

Таблица 1. Показатели оценки сформированности ПК

Профессиональные компетенции	Показатели оценки результата
ПК.1.1 Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	<b>Оценка "отлично"</b> : алгоритмы разработаны в полном соответствии с ТЗ, оптимизированы и понятны. <b>Оценка "хорошо"</b> : алгоритмы разработаны в соответствии с ТЗ, но допускают незначительные отклонения. <b>Оценка "удовлетворительно"</b> : алгоритмы разработаны с частичным соответствием ТЗ.
ПК.1.2 Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием.	<b>Оценка "отлично"</b> : программные модули разработаны в полном соответствии с ТЗ, тесты проходят успешно. <b>Оценка "хорошо"</b> : программные модули разработаны с минимальными несоответствиями, тесты в целом успешны. <b>Оценка "удовлетворительно"</b> : программные модули разработаны с существенными доработками.
ПК.1.3 Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием.	<b>Оценка "отлично"</b> : код полностью оформлен в соответствии с требованиями, включая комментарии и стиль кода. <b>Оценка "хорошо"</b> : код оформлен в соответствии с требованиями, допускаются мелкие недочёты. <b>Оценка "удовлетворительно"</b> : код оформлен частично в соответствии с требованиями.
ПК.1.4 Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности	<b>Оценка "отлично"</b> : система контроля версий используется эффективно, изменения фиксируются корректно.

организации групповой разработки.	<p><b>Оценка "хорошо"</b>: система контроля версий используется, но имеются мелкие нарушения порядка фиксации изменений.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: система контроля версий используется частично или с ошибками.</p>
ПК.1.5 Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств.	<p><b>Оценка "отлично"</b>: отладка выполнена полностью, ошибки устранены, работа модулей оптимизирована.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: отладка выполнена, ошибки устранены, но оптимизация частичная.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: отладка выполнена частично, ошибки устранены не полностью.</p>
ПК.1.6 Выполнять тестирование программного кода.	<p><b>Оценка "отлично"</b>: тестирование выполнено в полном объеме, тесты соответствуют ТЗ, выявленные ошибки исправлены.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: тестирование выполнено, тесты соответствуют ТЗ, незначительные ошибки остались.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: тестирование выполнено частично, ошибки выявлены, но не исправлены.</p>
ПК.1.7 Составлять тестовые сценарии.	<p><b>Оценка "отлично"</b>: тестовые сценарии составлены полностью, покрывают все функциональные требования.</p> <p><b>Оценка "хорошо"</b>: тестовые сценарии составлены, но не покрывают незначительную часть функциональных требований.</p> <p><b>Оценка "удовлетворительно"</b>: тестовые сценарии составлены частично, покрывают минимальный функционал.</p>

Таблица 2. Показатели оценки сформированности ОК, (в т.ч. частичной)

<b>Общие компетенции</b> <i>(возможна частичная сформированность)</i>	<b>Показатели оценки результата</b>
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	<ul style="list-style-type: none"> <li>– обоснованность постановки цели, выбора и применения методов и способов решения профессиональных задач;</li> <li>- адекватная оценка и самооценка эффективности и качества выполнения профессиональных задач</li> </ul>
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;	<ul style="list-style-type: none"> <li>- использование различных источников, включая электронные ресурсы, медиаресурсы, Интернет-ресурсы, периодические издания по специальности для решения профессиональных задач</li> <li>-эффективно использовать знания по финансовой грамотности,</li> </ul>

ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	- эффективно планировать предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере при проведении работ по конструированию сетевой инфраструктуры
ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях; ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	- демонстрация ответственности за принятые решения; - обоснованность самоанализа и коррекция результатов собственной работы
ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ПТВ	- взаимодействовать с обучающимися, преподавателями и мастерами в ходе обучения, с руководителями учебной и производственной практик; - обоснованность анализа работы членов команды (подчиненных)
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста; ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЦНП	- демонстрировать грамотность устной и письменной речи, - ясность формулирования и изложения мыслей
ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения; ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ	- соблюдение норм поведения во время учебных занятий и прохождения учебной и производственной практик, - соблюдение стандартов антикоррупционного поведения

<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; ЦО ЭКВ</p>	<p>- эффективное выполнение правил ТБ во время учебных занятий, при прохождении учебной и производственной практик; - демонстрация знаний и использование ресурсосберегающих технологий в профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности; ЦО ФВ</p>	<p>- эффективность использовать средств физической культуры для сохранения и укрепления здоровья при выполнении профессиональной деятельности</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках. ЦО ПТВ</p>	<p>- эффективность использования в профессиональной деятельности необходимой технической документации, в том числе на английском языке</p>

Таблица 3. Соотнесения ОК и целевых ориентиров

Общие компетенции (ОК)	Целевые ориентиры (ЦО)
<p>ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;</p>	<p><b>Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)</b>  Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения русского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.  Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности различного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.  Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.  Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p>

	<p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.</p> <p>Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.</p> <p><b>Ценности научного познания (ЦО ЦНП)</b></p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
<p>ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные</p>	<p><b>Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)</b></p> <p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p>

<p>технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;</p>	<p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.</p> <p>Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.</p> <p><b>Ценности научного познания (ЦО ЦНП)</b></p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p>
---	--

	<p>Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
<p>ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;</p>	<p><b>Гражданское воспитание (ЦО ГВ)</b></p> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах.</p> <p>Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны.</p> <p>Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона.</p> <p><b>Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)</b></p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p>

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.

Осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.

#### **Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)**

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.

#### **Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.

Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.

Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.

#### **Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)**

Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.

Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.

Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.

Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.

#### **Ценности научного познания (ЦО ЦНП)**

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

	<p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>	<p><b>Гражданское воспитание (ЦО ГВ)</b></p> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах.</p> <p>Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны.</p> <p>Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона .</p> <p><b>Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)</b></p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p>

	<p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p> <p>Осознанно проявляющий равнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.</p> <p><b>Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)</b></p> <p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.</p> <p><b>Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)</b></p> <p>Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.</p> <p>Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.</p> <p>Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.</p>
--	--

	<p>Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.</p> <p>Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.</p> <p>Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)</b></p> <p>Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.</p> <p>Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.</p> <p>Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.</p> <p>Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.</p> <p>Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.</p> <p>Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.</p>
<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и</p>	<p><b>Гражданское воспитание (ЦО ГВ)</b></p> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в</p>

<p>культурного контекста;</p>	<p>настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах.</p> <p>Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны.</p> <p>Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона.</p> <p><b>Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)</b></p> <p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p> <p>Осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.</p> <p><b>Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)</b></p> <p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических</p>
-------------------------------	---

	<p>групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.</p> <p><b>Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)</b></p> <p>Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.</p> <p>Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.</p> <p>Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.</p> <p>Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.</p> <p>Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.</p> <p>Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.</p> <p><b>Ценности научного познания (ЦО ЦНП)</b></p> <p>Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.</p> <p>Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.</p> <p>Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.</p>
--	--

	<p>Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.</p> <p>Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.</p> <p>Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.</p> <p>Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.</p>
<p>ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;</p>	<p><b>Гражданское воспитание (ЦО ГВ)</b></p> <p>Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.</p> <p>Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.</p> <p>Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.</p> <p>Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.</p> <p>Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.</p> <p>Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).</p> <p>Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны.</p> <p>Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона .</p> <p><b>Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)</b></p>

	<p>Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.</p> <p>Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.</p> <p>Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.</p> <p>Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.</p> <p>Осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.</p> <p><b>Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)</b></p> <p>Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.</p> <p>Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.</p> <p>Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.</p> <p>Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.</p> <p>Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.</p>
<p>ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы</p>	<p><b>Экологическое воспитание (ЦО ЭКВ)</b></p> <p>Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.</p>

<p>бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;</p>	<p>Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.</p> <p>Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.</p> <p>Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению людьми.</p> <p>Ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности.</p> <p>Понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.</p>
<p>ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;</p>	<p><b>Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия (ЦО ФВ)</b></p> <p>Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.</p> <p>Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.</p> <p>Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.</p> <p>Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.</p> <p>Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.</p> <p>Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.</p> <p>Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности</p>

	<p>и поддержания необходимого уровня физической подготовленности. Демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности.</p>
<p>ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.</p>	<p><b>Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)</b> Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны. Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности. Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности. Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества. Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества. Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе. Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой. Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.</p>

### 1.1.3. Дидактические единицы «владеть навыками», «уметь» и «знать»

В результате изучения профессионального модуля обучающийся должен:

**- владеть навыками:**

**Н1.** Разработки, оптимизации и тестирования алгоритмов для ИИ-программ. Использования библиотек и инструментов для работы с алгоритмами и данными (Pandas, NumPy, Scikit-learn). Применения структур данных (деревья, графы, списки) для реализации алгоритмов.

**Н2.** Разработки модульных ИИ-систем, соответствующих требованиям производительности и безопасности. Внедрения разработанных ИИ-модулей в комплексные программные системы. Оптимизации кода и работы с интерфейсами для взаимодействия между модулями.

**Н3.** Оформления, документирования и структурирования кода для последующей поддержки. Использования инструментов статического анализа кода для выявления ошибок и улучшения качества. Работы с системами документирования кода (например, Doxygen, Sphinx).

**Н4.** Управления проектами с использованием систем контроля версий для организации командной работы. Разрешения конфликтов при слиянии веток и использования pull request для рецензирования кода. Настройки процессов CI/CD для автоматического тестирования и развертывания кода.

**Н5.** Отладки программных модулей с использованием пошаговой проверки. Применения методов логирования и профилирования производительности. Использования специальных средств для отладки многопоточных программ.

**Н6.** Выполнения статического тестирования программного кода на предмет выявления ошибок/дефектов алгоритмов, в том числе – на наличие обработки исключений. Выполнения тестирования программных модулей в соответствии с тест-планом. Генерирования тестовых данных. Выполнения интеграционного тестирования в соответствии с заданием. Выполнения регрессионного тестирования в соответствии с заданием. Работы с CI/CD пайплайнами для автоматизации тестирования.

**Н7.** Разработки тестовых сценариев в соответствии с тестовым планом (тестирование производительности, надежности, UI-тестирование), в том числе с применением средств автоматизации проектирования. Разработки тестовых пакетов и заданий на выполнение тестирования. Оценки тестовых данных на предмет покрытия строк и покрытия ветвей, выполнения валидации данных. Автоматизации создания и выполнения тестовых сценариев.

**-уметь:**

**У1.** Анализировать технические задания и выявлять требования к алгоритмам. Применять методы алгоритмизации для решения задач программирования. Разрабатывать оптимальные алгоритмы для решения задач в области ИИ.

**У2.** Реализовывать программные модули на основе требований технического задания. Писать чистый, понятный и поддерживаемый код. Использовать стандартные библиотеки и фреймворки для ускорения разработки.

- У3.** Оформлять код в соответствии с принятыми стандартами и требованиями. Документировать разработанный программный код. Применять соглашения о наименованиях переменных, функций и классов (например, PEP8 для Python).
- У4.** Работать с системами контроля версий для управления проектами (Git, GitLab). Организовывать совместную работу над проектом через ветки разработки и слияние изменений. Разрешать конфликты при слиянии кода.
- У5.** Использовать инструменты для отладки программного кода. Идентифицировать и исправлять ошибки в программе. Применять методы логирования для анализа выполнения программ.
- У6.** Проводить различные виды тестирования (юнит-тестирование, интеграционное тестирование). Выполнять настройки окружения и подготовку тестовых данных. Фиксировать результаты выполнения тестов и подготавливать отчеты о результатах тестов. Определять уровень критичности дефектов. Разрабатывать автоматизированные тесты для тестирования модулей и/или отдельных функций. Восстанавливать окружение и тесты после сбоя
- У7.** Проектировать тестовые сценарии на основе тестовых планов. Разрабатывать тестовые пакеты и задания на выполнение тестирования. Использовать шаблоны для написания тест-кейсов. Оценивать риски при отборе тестов для регрессионного тестирования. Оценивать тесты на соответствие целям тестирования.

**-знать:**

- 31.** Основные методы и подходы к построению алгоритмов (типичные поисковые алгоритмы, жадные алгоритмы, динамическое программирование, рекурсивные подходы). Принципы эффективной обработки данных. Языки программирования, применяемые для разработки алгоритмов.
- 32.** Принципы модульного программирования. Языки программирования для разработки модулей. Стандартные фреймворки и библиотеки для работы с ИИ.
- 33.** Основные принципы чистого кода (Clean Code). Стандарты и практики документирования программного обеспечения. Инструменты для автоматической проверки качества кода (например, PyLint, ESLint).
- 34.** Принципы работы распределенных систем контроля версий. Основные команды и операции в Git (commit, pull, push, merge). Методы разрешения конфликтов в ходе групповой разработки.
- 35.** Принципы работы отладчиков и логирования. Способы выявления ошибок в программе (отладка по шагам, точки останова). Инструменты для отладки кода (например, PyCharm, Visual Studio Debugger).
- 36.** Техники выполнения тестовых прогонов. Инструменты и среды выполнения тестирования Языки разработки автоматизированных тестов Инструменты для тестирования программного кода. Правила выполнения

отчетов о тестировании

**37.** Цели, задачи и виды тестирования. Понятие стратегии тестирования. Жизненный цикл дефекта. Основы тест-дизайна: тестовый сценарий, тестовый пакет, чек-лист, основные шаблоны. Основные инструменты проектирования тестов. Методы и подходы к написанию тестов (Test-Driven Development, Behavior-Driven Development).

## **1.2. Формы промежуточной аттестации по профессиональному модулю**

Обязательной формой аттестации по итогам освоения программы профессионального модуля является экзамен по модулю. Результатом этого экзамена является однозначное решение: «вид профессиональной деятельности освоен / не освоен».

Для составных элементов профессионального модуля дополнительно предусмотрена промежуточная аттестация.

Таблица 3. Запланированные формы промежуточной аттестации

<b>Элементы модуля, профессиональный модуль</b>	<b>Формы промежуточной аттестации</b>
МДК 01.01. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта	Экзамен
МДК 01.02. Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта	Экзамен
МДК 01.03. Тестирование программных модулей	Экзамен
Учебная практика	Дифференцированный зачёт
Производственная практика	Дифференцированный зачёт
<b>ПМ</b>	<b>Экзамен по модулю</b>

## **II. Оценка освоения междисциплинарного(ых) курса(ов)**

**МДК 01.01. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта**

### **2.1. Задания для проведения текущего контроля**

**Методы контроля:** тестирование

## Тест

1. Какие из перечисленных компонентов являются обязательными в архитектуре AI-системы?
  - Модуль обработки данных
  - Модуль валидации моделей
  - Векторная база данных
  - Система логирования
  - Все перечисленные
2. Паттерн «Стратегия» в разработке AI-модулей применяется для:
  - Динамического выбора алгоритмов обработки данных
  - Кэширования результатов предсказаний
  - Управления версиями моделей
  - Оркестрации ML-пайплайнов
3. Какие метрики используются для мониторинга дрейфа данных?
  - PSI (Population Stability Index)
  - ROC-AUC
  - F1-Score
  - MAPE
4. Контейнеризация AI-модулей решает следующие задачи:
  - Изоляция зависимостей
  - Гарантия воспроизводимости
  - Автоматическое масштабирование
  - Все перечисленные
5. RAG-система включает следующие компоненты:
  - Генератор и ретривер
  - Классификатор и кластеризатор
  - Трансформер и энкодер
  - Детектор и сегментатор
6. Для оптимизации инференса на мобильных устройствах используют:
  - Квантизацию моделей
  - Увеличение размера батча
  - Добавление слоев в нейросеть
  - Увеличение точности до FP64
7. Какие из перечисленных методов относятся к техникам тестирования AI-моделей?
  - Мета-обучение
  - A/B тестирование

- Активное обучение
  - Все перечисленные
8. Система управления признаками (Feature Store) обеспечивает:
    - Воспроизводимость экспериментов
    - Согласованность признаков
    - Эффективный доступ к данным
    - Все перечисленные
  9. Спроектируйте архитектуру модуля для онлайн-обучения модели с учетом следующих требований:
    - Обучение на потоковых данных
    - Минимизация простоя сервиса
    - Возможность отката на предыдущую версию
    - Мониторинг качества модели
  10. Разработайте алгоритм обработки пропущенных значений в данных для случая, когда:
    - 5% числовых признаков имеют пропуски
    - 10% категориальных признаков имеют пропуски
    - Данные поступают в режиме реального времени
  11. Составьте план развертывания новой версии ML-модели с минимальным временем простоя.
    - Опишите этапы развертывания
    - Укажите инструменты и технологии
    - Предложите стратегию мониторинга
  12. Проанализируйте кейс: «После обновления модели время обработки запроса увеличилось с 50 мс до 200 мс».
    - Какие могут быть причины?
    - Предложите план диагностики
    - Варианты решения проблемы

## **2.2. Задания для проведения экзамена**

Промежуточная аттестация по МДК.01.01 «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта» проводится в форме экзамена

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Принципы проектирования масштабируемой архитектуры AI-систем
2. Сравнительный анализ микросервисной и монолитной архитектуры для AI-решений

3. Паттерны проектирования в разработке AI-модулей и практическое применение
  4. Проектирование отказоустойчивых и высоконагруженных AI-сервисов
  5. Проектирование ETL/ELT пайплайнов для машинного обучения
  6. Методы обработки и валидации данных в реальном времени
  7. Стратегии работы с категориальными и числовыми признаками
  8. Проектирование и реализация Feature Store в распределенных системах
  9. Принципы MLOps и их реализация в production-среде
  10. CI/CD для машинного обучения: особенности и лучшие практики
  11. Стратегии версионирования моделей, данных и экспериментов
  12. Проектирование системы мониторинга AI-сервисов
  13. Стратегии развертывания моделей (Blue-Green, Canary, Feature Flags)
  14. Контейнеризация и оркестрация AI-сервисов
  15. Оптимизация производительности AI-моделей в продакшене
  16. Управление конфигурациями в ML-проектах
  17. Обеспечение безопасности AI-API и защита от атак
  18. Методы тестирования AI-систем (юнит-тесты, интеграционные, нагрузочные)
  19. Стратегии обработки ошибок и восстановления AI-сервисов
- Обеспечение конфиденциальности данных в AI-системах

## **ЗАДАНИЕ (практическое) № 1**

### **Тема 1.1. Введение в искусственный интеллект и его направления**

**Коды проверяемых знаний / умений: 31, 32, 33 / У1, У2**

**Текст задания:**

**«Выбор и реализация алгоритма решения задачи в ИИ-системе».**

Вам необходимо разработать программный модуль на Python, который решает задачу поиска оптимального пути в графе (например, на карте кампуса/города) и предоставляет сравнение **не менее двух алгоритмов**:

- один из типовых поисковых алгоритмов (BFS/DFS/A\*),
- один из подходов оптимизации (жадный алгоритм или динамическое программирование).

Модуль должен:

1. принимать входные данные (граф/матрица смежности, старт, цель);

2. находить путь и его стоимость;
3. выводить сравнение по времени выполнения и длине/стоимости пути;
4. быть оформлен по принципам модульного программирования (разделение на функции/классы);
5. соответствовать принципам Clean Code (понятные имена, отсутствие «магических чисел», комментарии только там, где необходимо, docstring);
6. пройти проверку качества кода PyLint (скриншот/лог отчета).

### Условия выполнения задания

1. **Место (время) выполнения задания:** аудитория / компьютерный класс
2. **Максимальное время выполнения задания:** 12 часов
3. **Требования к результату (что сдать):**
  - папка проекта с файлами: `main.py`, `algorithms.py`, `utils.py` (или аналогично);
  - файл входных данных: `graph.json` или `graph.csv`;
  - лог/отчет PyLint: `pylint_report.txt`;
  - краткий отчет `report.pdf` (или ODT): цель, описание алгоритмов, результаты сравнения, вывод.

## ЗАДАНИЕ (практическое) № 2

### Тема 1.2. Методы сбора и предобработки данных

**Коды проверяемых знаний / умений: 31, 32, 35 / У1, У2, У5**

#### Текст задания:

**«Сбор данных + предобработка + отладка и логирование».**

Необходимо разработать программный модуль, который собирает данные из двух источников:

- **API** (например, OpenWeatherMap / GitHub API / любой открытый API),
- **веб-страница** (веб-скрапинг с использованием requests + BeautifulSoup).

Модуль должен:

1. сохранить «сырые» данные в формате **JSON/HTML**;

2. преобразовать данные в структурированный вид (pandas DataFrame) и сохранить в CSV;
3. выполнить предобработку:
  - обработка пропусков (удаление/заполнение),
  - приведение типов,
  - удаление дублей,
  - нормализация одного числового признака (MinMax или StandardScaler),
  - кодирование одного категориального признака (One-Hot).
4. реализовать логирование (logging): старт/конец этапов, число записей, ошибки;
5. выполнить отладку: установить точку останова в ключевом месте (скриншот окна отладчика или описание шагов).

### **Условия выполнения задания**

1. **Место (время) выполнения задания:** аудитория / компьютерный класс
2. **Максимальное время выполнения задания:** 12 часов
3. **Требования к результату (что сдать):**
  - src/ с файлами: `api_loader.py`, `scraper.py`, `preprocess.py`, `main.py`;
  - data/: `api_response.json`, `raw_page.html`, `dataset_raw.csv`, `dataset_clean.csv`;
  - logs/: `pipeline.log`;
  - скриншот отладки: `debug.png`;
  - краткий отчет `report.pdf` (или ODT) с описанием этапов и выводами.

### **ЗАДАНИЕ (практическое) № 3**

**Тема 1.3–1.4. Основы алгоритмов машинного обучения + оценка качества моделей**

**Коды проверяемых знаний / умений: 31, 32, 36 / У1, У2, У6**

**Текст задания:**

### «Разработка модуля обучения модели и тестирование».

Требуется разработать программный модуль, который обучает модель машинного обучения для задачи классификации и оценивает её качество.

Условия задачи:

- использовать датасет из scikit-learn (например, Breast Cancer / Iris, если делаете бинарную классификацию через преобразование);
- обучить минимум **2 модели** (например, LogisticRegression и kNN/DecisionTree);
- выполнить оценку качества: accuracy, precision, recall, f1; для бинарной классификации — построить ROC-кривую и посчитать AUC;
- реализовать кросс-валидацию (например, 5-fold);
- сохранить лучшую модель (joblib) и таблицу метрик (CSV);
- написать минимум **3 unit-теста (pytest)**:
  1. тест загрузки данных,
  2. тест обучения (модель обучается и не падает),
  3. тест предсказания (форма/тип результата корректны).

### Условия выполнения задания

1. **Место (время) выполнения задания:** аудитория / компьютерный класс
2. **Максимальное время выполнения задания:** 12 часов
3. **Требования к результату (что сдать):**

- src/: data.py, train.py, evaluate.py, main.py;
- models/: best\_model.joblib;
- data/: metrics.csv;
- plots/: roc\_curve.png (если бинарная классификация);
- tests/: test\_pipeline.py;
- test\_results.txt (вывод pytest);

отчет report.pdf (или ODT): цель, описание моделей, метрики, выводы.

**Критерии оценивания промежуточного контроля по МДК 01.01. Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта**

**Критерии оценивания теоретических знаний:**

«Отлично» - ставится, если студент:

- а) обстоятельно, с достаточной полнотой излагает тему;
- б) дает правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ, привести примеры, не только данные в конспекте (учебнике), но и самостоятельно составленные, правильно отвечает на дополнительные вопросы;
- в) уверенно и правильно проводит разбор материала и обосновывает его, правильно пользуется терминологией;
- г) свободно владеет речью (демонстрирует связность и последовательность в изложении);
- д) демонстрирует умение действовать в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях.

**«Хорошо»** - ставится, если студент дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

**«Удовлетворительно»** - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- а) допускает неточности в формулировке понятий и терминов, затрудняется обосновать свой ответ, не может привести самостоятельно составленные примеры, затрудняется при ответе на дополнительные вопросы;
- б) допускает частичные ошибки при разборе материала;
- в) излагает материал недостаточно связно и последовательно с частыми заминками и перерывами.

**«Неудовлетворительно»** - ставится, если студент обнаруживает незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

### Критерии оценивания практических умений:

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		Критерии оценки результата
балл (оценка)	вербальный аналог	
5	отлично	Представленная работа выполнена в полном объеме и высокого качества. Все задания практической работы выполнены без ошибок, соблюдены методические указания. Теоретическое содержание

		профессионального модуля освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует уверенное владение инструментами разработки ИИ-решений, корректно использует библиотеки и алгоритмы, грамотно оформляет код и отчёт, способен аргументированно объяснить полученные результаты.
4	хорошо	Уровень выполнения работы в целом соответствует требованиям. Все задания выполнены, однако в работе могут присутствовать незначительные ошибки или неточности в коде, расчётах или оформлении отчёта. Теоретическое содержание модуля освоено полностью, но отдельные практические навыки сформированы недостаточно устойчиво.
3	удовлетворительно	Работа выполнена частично и соответствует большинству основных требований. Теоретическое содержание модуля освоено не полностью, имеются пробелы, не носящие критического характера. Большинство заданий выполнено, однако допущены ошибки в реализации алгоритмов, интерпретации результатов или оформлении отчёта. Практические навыки сформированы на базовом уровне.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание модуля освоено фрагментарно. Необходимые практические навыки разработки и анализа ИИ-решений не сформированы. Большинство заданий не выполнено или выполнено с существенными ошибками, отсутствует корректный отчёт и обоснование полученных результатов.

### Критерии оценивания тестирования:

«Отлично» - 100-91 % (91 – 100) правильных ответов,

«Хорошо» - 90-81 % (81 – 90) правильных ответов,

«Удовлетворительно» – 80-71 % (71 – 80) правильных ответов,

«Неудовлетворительно» - 70-0 % (0 – 70) правильных ответов.

### Эталоны ответов:

Ответ на тест

№	Вопрос	Правильный ответ	Краткое пояснение
---	--------	------------------	-------------------

1	Какие компоненты являются обязательными в архитектуре AI-системы?	<b>Все перечисленные</b>	Современная AI-система включает обработку данных, валидацию, хранение и логирование.
2	Паттерн «Стратегия» применяется для:	<b>Динамического выбора алгоритмов обработки данных</b>	Позволяет менять алгоритмы без изменения основной логики системы.
3	Метрики для мониторинга дрейфа данных	<b>PSI (Population Stability Index)</b>	Используется для сравнения распределений признаков во времени.
4	Контейнеризация AI-модулей решает задачи	<b>Все перечисленные</b>	Обеспечивает изоляцию, воспроизводимость и масштабирование.
5	Компоненты RAG-системы	<b>Генератор и ретривер</b>	RAG ищет информацию и генерирует ответ на её основе.
6	Оптимизация инференса на мобильных устройствах	<b>Квантизация моделей</b>	Уменьшает размер модели и ускоряет вычисления.
7	Методы тестирования AI-моделей	<b>A/B тестирование</b>	Используется для сравнения новой и старой модели в реальной среде.
8	Feature Store обеспечивает	<b>Все перечисленные</b>	Хранение, согласованность и воспроизводимость признаков.
9	Архитектура онлайн-обучения	<b>Kafka + Preprocess + Online ML + MLflow + Monitoring</b>	Позволяет обучать модель на потоковых данных без остановки сервиса.
10	Обработка пропусков в real-time	Числовые — медиана; категориальные — "Unknown"	Используются online-статистики и логирование пропусков.
11	План развертывания модели	Canary → мониторинг → полный переход	Минимизирует простой и риск ошибок.
12	Рост времени отклика модели	Причины: модель стала тяжелее, нет оптимизации	Решения: профилирование, квантизация, масштабирование.

## **МДК 01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»**

### **2.1. Задания для проведения текущего контроля**

**Методы контроля:** тестирование, практические задания

#### **Перечень практических заданий**

1. Разработать прототип мобильного приложения с компьютерным зрением для распознавания объектов в реальном времени
2. Реализовать систему рекомендаций товаров в мобильном приложении электронной коммерции
3. Создать чат-бот с NLP-функционалом для мобильного банкинга
4. Разработать мобильное приложение для анализа и классификации текстовых документов
5. Реализовать систему распознавания речи и голосовых команд в мобильном приложении
6. Создать мобильное приложение для анализа медицинских изображений с AI-помощником
7. Разработать систему персонализации контента в новостном мобильном приложении
8. Реализовать мобильное приложение для распознавания эмоций по фотографии
9. Создать AI-помощник для мобильного приложения с функцией прогнозирования
10. Разработать систему контроля качества изображений в мобильном приложении для фоторедактора
11. Реализовать мобильное приложение для анализа звуковых сигналов и идентификации источников
12. Создать систему интеллектуального поиска в мобильном приложении каталога продукции
13. Разработать мобильное приложение для оценки стиля и подбора одежды с AI-рекомендациями
14. Реализовать систему предсказания трафика и маршрутов в навигационном приложении
15. Создать мобильное приложение для распознавания растений и животных по фото

16. Разработать систему анализа финансовых данных в мобильном приложении инвестиций
17. Реализовать мобильное приложение для мониторинга здоровья с AI-аналитикой
18. Создать систему распознавания жестов и движений в фитнес-приложении
19. Разработать мобильное приложение для автоматической модерации контента
20. Реализовать систему прогнозирования спроса в мобильном приложении ритейла
21. Создать мобильное приложение для анализа и синтеза музыки с AI-помощником
22. Разработать систему распознавания документов и извлечения данных в мобильном приложении
23. Реализовать мобильное приложение для оценки недвижимости с компьютерным зрением
24. Создать систему детекции аномалий в мобильном приложении безопасности
25. Разработать мобильное приложение для изучения языков с AI-репетитором
26. Реализовать систему анализа продуктивности в мобильном приложении тайм-менеджмента
27. Создать мобильное приложение для подбора рецептов по фотографии продуктов
28. Разработать систему распознавания лиц и биометрии в мобильном приложении
29. Реализовать мобильное приложение для анализа спортивных мероприятий с компьютерным зрением
30. Создать систему автоматической категоризации расходов в финансовом приложении
31. Разработать мобильное приложение для оценки качества пищи по внешнему виду
32. Реализовать систему прогнозирования погоды с AI-аналитикой в мобильном приложении
33. Создать мобильное приложение для распознавания архитектурных стилей
34. Разработать систему рекомендаций фильмов и сериалов в стриминговом приложении
35. Реализовать мобильное приложение для анализа текста на эмоциональную окраску

36. Создать систему оптимизации батареи с помощью AI в мобильном приложении
37. Разработать мобильное приложение для идентификации музыкальных композиций
38. Реализовать систему контроля осанки с компьютерным зрением в wellness-приложении
39. Создать мобильное приложение для автоматического перевода с распознаванием текста
40. Разработать систему анализа социальных взаимодействий в мобильном приложении

### Тест

1. Основные архитектурные подходы
  - В чем ключевые различия между on-device и cloud-based подходами?
  - Какие факторы влияют на выбор стратегии развертывания AI-моделей?
  - Опишите преимущества и ограничения гибридного подхода
2. Оптимизация моделей
  - Что такое квантизация и какие её типы существуют?
  - Объясните принцип прунинга нейронных сетей
  - Какие методы сжатия моделей наиболее эффективны для мобильных устройств?
3. Инструменты и фреймворки
  - Опишите процесс конвертации моделей для TensorFlow Lite
  - Как работает Core ML на iOS устройствах?
  - Какие возможности предоставляет ML Kit для кроссплатформенной разработки?
4. Производительность и энергоэффективность
  - Какие метрики важны для оценки производительности AI-моделей?
  - Как снизить энергопотребление при работе с компьютерным зрением?
  - Методы оптимизации использования памяти
5. Реальные кейсы
  - Как реализовать офлайн-распознавание текста с камеры?
  - Опишите архитектуру системы рекомендаций в мобильном приложении
  - Как организовать обработку видео в реальном времени с использованием AI?
6. Решение проблем
  - Модель работает медленно на старых устройствах - ваши действия?
  - Приложение потребляет слишком много памяти - методы оптимизации
  - Как обеспечить стабильную работу при плохом интернет-соединении?
7. Интеграция и развертывание
  - Опишите процесс обновления моделей без перевыпуска приложения
  - Как организовать A/B тестирование разных версий моделей?

- Методы сбора обратной связи для дообучения моделей
- 8. Безопасность и надежность
  - Как защитить ML-модели от извлечения?
  - Методы обеспечения конфиденциальности пользовательских данных
  - Стратегии обработки ошибочных предсказаний
- 9. Анализ сценариев
  - Приложение для распознавания пищи показывает разные результаты при разном освещении
  - Рекомендательная система предлагает нерелевантный контент новым пользователям
  - Голосовой помощник плохо распознает речь в шумной обстановке
- 10. Проектирование систем
  - Разработайте архитектуру умного фоторедактора
  - Спроектируйте систему контроля качества для производственного приложения
  - Создайте план разработки фитнес-трекера с компьютерным зрением
- 11. Работа с данными
  - Как организовать сбор и разметку данных для мобильного приложения?
  - Методы аугментации данных для улучшения качества моделей
  - Балансировка между качеством предсказаний и размером модели
- 12. Кроссплатформенные решения
  - Особенности реализации AI-функционала для iOS и Android
  - Как обеспечить одинаковое качество работы на разных устройствах?
  - Подходы к тестированию на различных платформах
- 13. Продвинутые техники
  - Использование Transfer Learning в мобильных приложениях
  - Реализация ONNX Runtime для кроссплатформенной работы
  - Методы уменьшения размера модели без потери точности

## 2.2. Задания для проведения экзамена

Промежуточная аттестация по МДК 01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»

### Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Основные компоненты архитектуры мобильного приложения с ИИ
2. Отличия on-device и cloud-based подходов к развертыванию моделей
3. Основные этапы интеграции ML-модели в мобильное приложение
4. Принципы работы TensorFlow Lite и Core ML
5. Методы оптимизации размера ML-моделей

6. Особенности реализации компьютерного зрения на мобильных устройствах
7. Базовые подходы к распознаванию текста и голоса
8. Организация хранения моделей в мобильном приложении
9. Основные метрики оценки производительности AI-моделей
10. Принципы обеспечения безопасности пользовательских данных
11. Архитектурные паттерны для мобильных приложений с AI-компонентами
12. Стратегии выбора между локальным и облачным выполнением моделей
13. Методы квантизации и прунинга нейронных сетей
14. Особенности работы с видео в реальном времени
15. Реализация рекомендательных систем на мобильных устройствах
16. подходы к обработке естественного языка офлайн
17. Кросс-платформенные решения для AI-функционала
18. Методы снижения энергопотребления при работе ML-моделей
19. Стратегии тестирования AI-компонентов
20. Организация автоматического обновления моделей
21. Проектирование масштабируемой архитектуры для сложных AI-приложений
22. Гибридные стратегии развертывания моделей и их оптимизация
23. Кастомная оптимизация моделей под специфические аппаратные возможности
24. Реализация сложных пайплайнов компьютерного зрения
25. Создание мультимодальных AI-систем на мобильных устройствах
26. Применение Transfer Learning в мобильной разработке
27. Продвинутое методы отладки и профилирования ML-кода
28. Реализация федеративного обучения в мобильных приложениях
29. Оптимизация работы с памятью для ресурсоемких моделей
30. Проектирование систем с непрерывным обучением на устройстве

### **ЗАДАНИЕ (практическое) № 1**

**Тема: Введение в мобильную разработку и основы Android**

**Коды проверяемых знаний / умений:**

**32, 33 / У2, У3, У4**

**Текст задания:**

**«Разработка первого Android-приложения с соблюдением принципов Clean Code и использованием Git».**

Необходимо разработать простое Android-приложение на языке **Kotlin**, реализующее следующий функционал: приложение отображает форму ввода (имя пользователя), кнопку и текстовое поле для вывода результата.

После нажатия кнопки приложение выводит персонализированное сообщение вида:

«Здравствуйте, <имя пользователя>!».

В процессе выполнения необходимо:

1. создать новый проект в **Android Studio** (шаблон *Empty Activity*);
2. реализовать пользовательский интерфейс с использованием **ConstraintLayout**;
3. вынести логику обработки ввода в отдельный класс (ViewModel или helper-класс);
4. оформить код в соответствии с принципами **Clean Code** (говорящие имена, отсутствие дублирования, комментарии только при необходимости);
5. добавить **KDoc-комментарии** к основным классам и методам;
6. инициализировать Git-репозиторий, выполнить не менее **3 коммитов** (создание проекта, реализация интерфейса, логика обработки);
7. проверить код статическим анализатором (ktlint или встроенный инспектор Android Studio).

### Условия выполнения задания

1. **Место (время) выполнения задания:** аудитория / компьютерный класс
2. **Максимальное время выполнения задания:** 12 часов
3. **Требования к результату (что сдать):**
  - папка проекта Android Studio;
  - файл `git_log.txt` (вывод `git log --oneline`);
  - скриншоты работающего приложения;
  - краткий отчет `report.pdf` (или ODT): цель, описание структуры проекта, выводы.

## ЗАДАНИЕ (практическое) № 2

**Тема: Встраивание моделей ИИ в мобильные приложения**

**Коды проверяемых знаний / умений:  
31, 32 / У2, У5**

**Текст задания:**

**«Внедрение TensorFlow Lite модели в Android-приложение».**

Необходимо разработать Android-приложение, которое использует **предобученную модель TensorFlow Lite** для классификации изображений (например, MobileNet или любая готовая TFLite-модель).

Приложение должно:

1. позволять пользователю выбрать изображение из галереи;
2. выполнять инференс с помощью TensorFlow Lite;
3. отображать результат классификации (топ-3 класса с вероятностями);
4. вести логирование времени инференса;
5. корректно обрабатывать ошибки (нет изображения, ошибка загрузки модели).

В процессе выполнения необходимо:

- подключить зависимости TensorFlow Lite;
- реализовать отдельный класс TFLiteHelper;
- использовать отладчик Android Studio (точка останова в методе инференса);
- сохранить модель в папке `assets`.

**Условия выполнения задания**

1. **Место (время) выполнения задания:** аудитория / компьютерный класс
2. **Максимальное время выполнения задания:** 12 часов
3. **Требования к результату (что сдать):**
  - проект Android Studio;
  - файл модели `model.tflite`;

- файл логов `log.txt`;
- скриншоты инференса;
- отчет `report.pdf`: описание модели, архитектуры, выводы.

### ЗАДАНИЕ (практическое) № 3

**Тема: Интерактивные ИИ-функции и тестирование мобильных приложений**

**Коды проверяемых знаний / умений:  
34, 35, 36 / У2, У4, У5, У6**

**Текст задания:**

**«Разработка и тестирование мобильного ИИ-приложения с голосовым вводом».**

Необходимо разработать мобильное приложение, реализующее **голосовой помощник**:

пользователь произносит фразу, приложение распознает речь и выводит текст на экран.

**Функциональные требования:**

1. использование Android Speech API или Google ML Kit;
2. отображение результата распознавания;
3. логирование времени ответа;
4. обработка ошибок (нет микрофона, отказ в доступе).

**Дополнительно необходимо:**

- создать Git-репозиторий с ветками `main` и `feature/voice`;
- выполнить слияние ветки с разрешением конфликта;
- реализовать минимум **2 автоматических теста** (Espresso или JUnit);
- сформировать отчет о тестировании.

**Условия выполнения задания**

1. **Место (время) выполнения задания:** аудитория / компьютерный класс
2. **Максимальное время выполнения задания:** 12 часов
3. **Требования к результату (что сдать):**

- проект Android Studio;
- файл test\_report.txt;
- файл git\_log.txt;
- скриншоты тестов;
- отчет report.pdf: описание архитектуры, тестов и выводы.

## **Критерии оценивания промежуточного контроля по МДК 01.02 «Разработка мобильных приложений с поддержкой искусственного интеллекта»**

### **Критерии оценивания теоретических знаний:**

**«Отлично»** - ставится, если студент:

- а) обстоятельно, с достаточной полнотой излагает тему;
- б) дает правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ, привести примеры, не только данные в конспекте (учебнике), но и самостоятельно составленные, правильно отвечает на дополнительные вопросы;
- в) уверенно и правильно проводит разбор материала и обосновывает его, правильно пользуется терминологией;
- г) свободно владеет речью (демонстрирует связность и последовательность в изложении);
- д) демонстрирует умение действовать в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях.

**«Хорошо»** - ставится, если студент

дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

**«Удовлетворительно»** - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

- а) допускает неточности в формулировке понятий и терминов, затрудняется обосновать свой ответ, не может привести самостоятельно составленные примеры, затрудняется при ответе на дополнительные вопросы;
- б) допускает частичные ошибки при разборе материала;
- в) излагает материал недостаточно связно и последовательно с частыми заминками и перерывами.

**«Неудовлетворительно»** - ставится, если студент обнаруживает незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

### Критерии оценивания практических умений:

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		Критерии оценки результата
балл (оценка)	вербальный аналог	
5	отлично	Представленная работа выполнена в полном объёме и высокого качества. Все задания практической работы выполнены без ошибок, соблюдены методические указания. Теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует уверенное владение инструментами разработки ИИ-решений, корректно использует библиотеки и алгоритмы, грамотно оформляет код и отчёт, способен аргументированно объяснить полученные результаты.
4	хорошо	Уровень выполнения работы в целом соответствует требованиям. Все задания выполнены, однако в работе могут присутствовать незначительные ошибки или неточности в коде, расчётах или оформлении отчёта. Теоретическое содержание модуля освоено полностью, но отдельные практические навыки сформированы недостаточно устойчиво.
3	удовлетворительно	Работа выполнена частично и соответствует большинству основных требований. Теоретическое содержание модуля освоено не полностью, имеются пробелы, не носящие критического характера. Большинство заданий выполнено, однако допущены ошибки в реализации алгоритмов, интерпретации результатов или оформлении отчёта. Практические навыки сформированы на базовом уровне.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание модуля освоено фрагментарно. Необходимые практические навыки разработки и анализа ИИ-решений не сформированы. Большинство заданий не выполнено или выполнено с существенными ошибками, отсутствует корректный отчёт и обоснование полученных результатов.

**Критерии оценивания тестирования:**

«Отлично» - 100-91 % (91 – 100) правильных ответов,

«Хорошо» - 90-81 % (81 – 90) правильных ответов,

«Удовлетворительно» – 80-71 % (71 – 80) правильных ответов,

«Неудовлетворительно» - 70-0 % (0 – 70) правильных ответов.

**Эталоны ответов:**

## Ответ на тест

№	Вопрос	Правильный ответ	Краткое пояснение
1	В чем ключевые различия между on-device и cloud-based подходами?	On-device — локально, cloud-based — на сервере	On-device не требует интернета, cloud-based зависит от сети.
2	Какие факторы влияют на выбор стратегии развертывания AI-моделей?	Задержка, ресурсы устройства, интернет, безопасность	Выбор определяется требованиями к скорости и автономности.
3	Преимущества и ограничения гибридного подхода	Совмещение on-device и cloud-based	Снижает задержки, но усложняет архитектуру.
4	Что такое квантизация и какие её типы существуют?	Уменьшение разрядности весов (INT8, FP16)	Ускоряет инференс и уменьшает размер модели.
5	Принцип прунинга нейронных сетей	Удаление незначимых нейронов и весов	Снижает вычислительную сложность.
6	Эффективные методы сжатия моделей	Квантизация, pruning, distillation	Позволяют запускать модели на слабых устройствах.
7	Процесс конвертации моделей для TensorFlow Lite	Использование TFLite Converter	Преобразует модель в формат для мобильных устройств.
8	Как работает Core ML на iOS?	Аппаратный инференс через Neural Engine	Обеспечивает высокую производительность.
9	Возможности ML Kit	Готовые API для задач ИИ	Упрощает внедрение ИИ без обучения моделей.
10	Важные метрики производительности AI-моделей	Время инференса, память, энергия	Критичны для мобильных приложений.
11	Как снизить энергопотребление при CV?	Снижение частоты инференса	Уменьшает нагрузку на батарею.
12	Методы оптимизации памяти	Сжатие моделей и освобождение ресурсов	Предотвращает переполнение памяти.

13	Как реализовать офлайн OCR?	Использование TFLite или ML Kit	Позволяет работать без сервера.
14	Архитектура системы рекомендаций	Данные → модель → выдача	Обеспечивает персонализацию контента.
15	Видео в реальном времени с AI	Поток кадров → инференс	Используется в CV-приложениях.
16	Медленная модель на старых устройствах	Квантизация и упрощение модели	Ускоряет работу на слабом железе.
17	Большое потребление памяти	Оптимизация изображений	Снижает нагрузку на RAM.
18	Плохое интернет-соединение	On-device обработка	Обеспечивает автономность.
19	Обновление моделей без перевыпуска	Загрузка модели с сервера	Не требует обновления приложения.
20	A/B тестирование моделей	Разделение пользователей	Позволяет выбрать лучшую модель.
21	Методы сбора обратной связи	Логирование и пользовательские оценки	Используются для дообучения.
22	Защита ML-моделей	Обфускация и шифрование	Усложняет извлечение модели.
23	Конфиденциальность данных	Локальная обработка	Исключает передачу данных в сеть.
24	Ошибочные предсказания	Проверка порога уверенности	Позволяет отсеивать неверные ответы.
25	Разное освещение в CV	Аугментация данных	Повышает устойчивость модели.
26	Cold start в рекомендациях	Популярный контент	Используется при отсутствии истории.
27	Шумная речь	Фильтрация шума	Улучшает распознавание.
28	Умный фоторедактор	Камера → модель → фильтры	Типовая архитектура AI-приложения.
29	Контроль качества	Камера → анализ → отчет	Используется в промышленности.
30	Фитнес-трекер с CV	Видео → модель → рекомендации	Анализ движений пользователя.
31	Сбор и разметка данных	Краудсорсинг и логи	Основа обучения моделей.
32	Аугментация данных	Повороты, шум, масштабирование	Улучшает обобщающую способность.
33	Баланс качество/размер	Distillation	Сохраняет точность при уменьшении модели.
34	iOS и Android	Core ML и TFLite	Разные фреймворки.
35	Одинаковое качество	Единые тестовые данные	Обеспечивает сопоставимые результаты.
36	Тестирование платформ	Эмуляторы и реальные устройства	Позволяет выявить ошибки.

37	Transfer Learning	Дообучение готовой модели	Экономит время и ресурсы.
38	ONNX Runtime	Универсальный инференс	Поддерживает разные платформы.
39	Уменьшение размера без потерь	Прунинг и квантизация	Сохраняет качество модели.

## **МДК 01.03. Тестирование программных модулей**

### **2.1. Задания для проведения текущего контроля**

**Методы контроля:** задания

#### **Перечень заданий по МДК 01.03 «Тестирование программных модулей»**

1. Разработка тест-плана для модуля обработки данных
2. Написание юнит-тестов для математических функций
3. Создание тестовых сценариев для API модулей
4. Разработка интеграционных тестов для системы платежей
5. Нагрузочное тестирование сервиса аутентификации
6. Тестирование безопасности модуля работы с пользовательскими данными
7. Создание автоматизированных UI-тестов для веб-интерфейса
8. Разработка тестов для процедур миграции базы данных
9. Тестирование модулей обработки исключений и ошибок
10. Создание полного набора тестовой документации
11. Настройка автоматического тестирования в CI/CD пайплайне
12. Тестирование производительности алгоритмов сортировки и поиска
13. Разработка тестов для многопоточного модуля обработки запросов
14. Создание системы регрессионного тестирования
15. Тестирование локализации и интернационализации интерфейса
16. Расчет метрик покрытия кода и качества тестирования
17. Создание системы управления тестовыми данными
18. Тестирование совместимости модуля с разными браузерами
19. Разработка тестов для legacy-системы
20. Создание системы мониторинга качества кода
21. Тестирование модуля машинного обучения
22. Разработка тестов для микросервисной архитектуры
23. Создание системы fuzz-тестирования сетевого протокола
24. Тестирование доступности веб-приложения

25. Разработка тестов для мобильного приложения
26. Сравнительное тестирование алгоритмов сжатия данных
27. Тестирование модуля работы с геоданными
28. Создание тестов для системы кэширования
29. Тестирование модуля экспорта/импорта данных
30. Разработка тестов для системы уведомлений
31. Тестирование модуля работы с файловой системой
32. Создание тестов для системы резервного копирования
33. Тестирование модуля шифрования данных
34. Разработка тестов для парсера конфигурационных файлов
35. Тестирование системы логирования и аудита
36. Создание тестов для модуля валидации входных данных
37. Тестирование системы автодополнения поисковых запросов
38. Разработка тестов для модуля расчета рейтингов
39. Тестирование системы онлайн-оплаты
40. Создание тестов для модуля генерации отчетов

## **2.2. Задания для проведения экзамена**

Промежуточная аттестация по МДК.01.01 «Разработка программных модулей в системах искусственного интеллекта» проводится в форме экзамена

### **Перечень вопросов для подготовки к экзамену**

1. Основные виды тестирования программного обеспечения
2. Что такое тест-кейс и из каких элементов он состоит?
3. Отличия функционального и нефункционального тестирования
4. Процесс жизненного цикла дефекта
5. Основные принципы тестирования
6. Что такое тест-план и его основные разделы?
7. Методы тест-дизайна: классы эквивалентности и граничные значения
8. Уровни тестирования программного обеспечения
9. Виды документации в тестировании
10. Основные метрики в тестировании
11. Стратегии тестирования в agile-методологиях
12. Принципы составления чек-листов и тест-кейсов
13. Методы оценки трудозатрат на тестирование
14. Особенности тестирования API
15. Подходы к тестированию пользовательских интерфейсов
16. Методики тестирования безопасности приложений
17. Организация процесса регрессионного тестирования
18. Принципы тестирования производительности

19. Инструменты для автоматизации тестирования
20. Особенности тестирования мобильных приложений
21. Проектирование архитектуры тестового фреймворка
22. Стратегии тестирования в DevOps-среде
23. Методы тестирования алгоритмов машинного обучения
24. Подходы к тестированию микросервисной архитектуры
25. Организация процесса тестирования в крупных распределенных командах
26. Методы оценки качества тестового покрытия
27. Стратегии тестирования high-load систем
28. Принципы тестирования в условиях неопределенных требований
29. Методы тестирования систем реального времени
30. Проектирование системы метрик качества ПО
31. Разработать тест-кейсы для модуля аутентификации
32. Составить тест-план для веб-приложения
33. Спроектировать стратегию тестирования для мобильного приложения
34. Разработать чек-лист для тестирования формы заказа
35. Составить план автоматизации тестирования API
36. Разработать стратегию тестирования производительности

### **ЗАДАНИЕ (практическое) № 1**

**Тема: Определение целей тестирования и уровней тестирования**

**Коды проверяемых знаний / умений:  
36, 37 / У6, У7**

**Текст задания:**

**«Анализ требований и определение стратегии тестирования программного модуля».**

Студенту выдается техническое задание на простой программный модуль (например: система регистрации пользователей, калькулятор, интернет-магазин, чат-бот).

**Необходимо:**

1. проанализировать требования;
2. определить цели тестирования;
3. определить уровни тестирования:

- модульное,
  - интеграционное,
  - системное,
  - приемочное;
4. определить виды тестирования:
    - функциональное,
    - нефункциональное,
    - регрессионное;
  5. составить таблицу рисков и критических сценариев;
  6. определить метрики качества (по ГОСТ Р ИСО/МЭК 25051).

### **Условия выполнения задания**

1. **Место (время):** аудитория
2. **Максимальное время:** 12 часов
3. **Результаты (что сдать):**
  - документ `test_strategy.pdf` (или ODT), содержащий:
    - описание системы;
    - цели тестирования;
    - уровни и виды тестирования;
    - список критических сценариев;
    - выводы.

## **ЗАДАНИЕ (практическое) № 2**

**Тема: Разработка тестового пакета и тестовых сценариев**

**Коды проверяемых знаний / умений:**  
**36, 37 / У6, У7**

**Текст задания:**

**«Подготовка тестового пакета методом "черного ящика"».**

На основе того же программного модуля необходимо разработать:

1. тестовый план;
2. чек-лист;
3. не менее **10 тест-кейсов**, используя методы:

- эквивалентное разбиение;
  - анализ граничных значений;
  - таблицы решений;
  - сценарии использования;
4. один тестовый сценарий в пошаговом виде (Preconditions → Steps → Expected result).

Каждый тест должен содержать:

- идентификатор;
- описание;
- входные данные;
- ожидаемый результат;
- фактический результат;
- статус.

### **Условия выполнения задания**

1. **Место (время):** аудитория
2. **Максимальное время:** 12 часов
3. **Результаты (что сдать):**
  - файл `test_plan.xlsx` или `test_cases.xlsx`;
  - файл `test_scenario.docx`;
  - краткий отчет `report.pdf`.

## **ЗАДАНИЕ (практическое) № 3**

**Тема: Автоматизированное тестирование и анализ качества модели**

**Коды проверяемых знаний / умений:  
35, 36, 37 / У5, У6, У7**

**Текст задания:**

**«Разработка и выполнение автоматизированных тестов для ИИ-модуля».**

Необходимо протестировать готовый ML-модуль (например: классификатор или регрессионная модель).

Требуется:

1. реализовать минимум **3 юнит-теста** (pytest или unittest):
  - тест загрузки данных;
  - тест обучения модели;
  - тест предсказания;
2. построить **матрицу ошибок (confusion matrix)**;
3. рассчитать метрики: accuracy, precision, recall, F1;
4. для бинарной модели — построить ROC-кривую и AUC;
5. добавить логирование процесса;
6. выполнить отладку с точками останова;
7. сохранить результаты тестирования.

### **Условия выполнения задания**

1. **Место (время):** компьютерный класс
2. **Максимальное время:** 12 часов
3. **Результаты (что сдать):**
  - tests/test\_model.py;
  - metrics.csv;
  - confusion\_matrix.png;
  - roc\_curve.png (если применимо);
  - log.txt;
  - отчет report.pdf с выводами.

### **Критерии оценивания промежуточного контроля по МДК 01.03. Тестирование программных модулей**

#### **Критерии оценивания теоретических знаний:**

«Отлично» - ставится, если студент:

- а) обстоятельно, с достаточной полнотой излагает тему;
- б) дает правильные формулировки, точные определения понятий и терминов, обнаруживает полное понимание материала и может обосновать свой ответ, привести примеры, не только данные в конспекте (учебнике), но и самостоятельно составленные, правильно отвечает на дополнительные вопросы;
- в) уверенно и правильно проводит разбор материала и обосновывает его,

правильно пользуется терминологией;

г) свободно владеет речью (демонстрирует связность и последовательность в изложении);

д) демонстрирует умение действовать в стандартных и нестандартных профессиональных ситуациях.

**«Хорошо»** - ставится, если студент

дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для отметки «отлично», но допускает единичные ошибки, которые сам же исправляет после замечания преподавателя.

**«Удовлетворительно»** - ставится, если студент обнаруживает знание и понимание основных положений данной темы, но:

а) допускает неточности в формулировке понятий и терминов, затрудняется обосновать свой ответ, не может привести самостоятельно составленные примеры, затрудняется при ответе на дополнительные вопросы;

б) допускает частичные ошибки при разборе материала;

в) излагает материал недостаточно связно и последовательно с частыми заминками и перерывами.

**«Неудовлетворительно»** - ставится, если студент обнаруживает незнание или непонимание большей части соответствующего раздела.

### Критерии оценивания практических умений:

Качественная оценка индивидуальных образовательных достижений		Критерии оценки результата
балл (оценка)	вербальный аналог	
5	отлично	Представленная работа выполнена в полном объеме и высокого качества. Все задания практической работы выполнены без ошибок, соблюдены методические указания. Теоретическое содержание профессионального модуля освоено полностью, без пробелов. Студент демонстрирует уверенное владение инструментами разработки ИИ-решений, корректно использует библиотеки и алгоритмы, грамотно оформляет код и отчет, способен аргументированно объяснить полученные результаты.

4	хорошо	Уровень выполнения работы в целом соответствует требованиям. Все задания выполнены, однако в работе могут присутствовать незначительные ошибки или неточности в коде, расчётах или оформлении отчёта. Теоретическое содержание модуля освоено полностью, но отдельные практические навыки сформированы недостаточно устойчиво.
3	удовлетворительно	Работа выполнена частично и соответствует большинству основных требований. Теоретическое содержание модуля освоено не полностью, имеются пробелы, не носящие критического характера. Большинство заданий выполнено, однако допущены ошибки в реализации алгоритмов, интерпретации результатов или оформлении отчёта. Практические навыки сформированы на базовом уровне.
2	не удовлетворительно	Теоретическое содержание модуля освоено фрагментарно. Необходимые практические навыки разработки и анализа ИИ-решений не сформированы. Большинство заданий не выполнено или выполнено с существенными ошибками, отсутствует корректный отчёт и обоснование полученных результатов.

### III. Оценка по учебной и производственной практике

#### 3.1. Формы и методы оценивания

Предметом оценки по учебной и производственной практике обязательно являются дидактические единицы «владеть навыками» и «уметь».

Оценка по учебной и производственной практике выставляется на основании аттестационного листа и контроля освоения практических навыков на дифференцированном зачете.

## 3.2. Перечень видов работ для проверки результатов освоения программы профессионального модуля на практике

### 3.2.1. Учебная практика

Таблица 4. Перечень видов работ учебной практики

Виды работ в форме практической подготовки	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК, ЦО	ВН, У
Сбор и предобработка данных из открытых источников для задач машинного обучения.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н1, Н2, Н5, Н6 У1, У2, У5, У6
Разработка простых программных модулей для анализа данных с использованием библиотек	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н1, Н2, Н5, Н6 У1, У2, У5, У6
Разработка базовых моделей машинного обучения (линейная регрессия, дерево решений) для реальных задач.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н1, Н2, Н5, Н6 У1, У2, У5, У6
Визуализация данных и результатов работы моделей ИИ	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н2-Н6 У2-У6

Интеграция предобученной модели машинного обучения в простое мобильное приложение.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н2-Н6 У2-У6
Разработка прототипа мобильного приложения с элементами ИИ (например, распознавание объектов).	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н2-Н6 У2-У6
Написание и отладка юнит-тестов для программных модулей, реализованных в ИИ-системах.	ПК 1.5 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7
Работа с системами контроля версий для управления проектами.	ПК 1.5 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7
Контейнеризация простых ИИ-приложений с использованием.	ПК 1.5 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7

Внедрение и отладка CI/CD процессов для автоматизированного тестирования.	ПК 1.5 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7
---	-----------------	--	----------------

### 3.2.2. Производственная практика

Таблица 5 Перечень видов работ производственной практики

Виды работ в форме практической подготовки	Коды проверяемых результатов		
	ПК	ОК, ЦО	ВН, У
Сбор и обработка больших объемов данных для обучения моделей ИИ в реальных проектах.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н1, Н2, Н5, Н6 У1, У2, У5, У6
Проектирование и реализация моделей машинного и глубокого обучения для решения производственных задач (например, классификация изображений или прогнозирование данных).	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н1, Н2, Н5, Н6 У1, У2, У5, У6
Оптимизация моделей ИИ для повышения производительности на реальных задачах предприятия.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н1, Н2, Н5, Н6 У1, У2, У5, У6

Разработка и внедрение сложных ИИ-приложений для мобильных платформ с использованием.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н2-Н6 У2-У6
Интеграция разработанных ИИ-модулей в существующие информационные системы предприятия.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н2-Н6 У2-У6
Разработка и публикация мобильных приложений с поддержкой ИИ.	ПК 1.1 - ПК 1.4	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н2-Н6 У2-У6
Автоматизация тестирования программных продуктов предприятия	ПК 1.5 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7
Проведение интеграционного тестирования для сложных систем ИИ и их взаимодействие с другими модулями.	ПК 1.5 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7

Мониторинг производительности ИИ-приложений в реальных условиях эксплуатации.	ПК 151 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7
Разработка и внедрение систем автоматизированного развертывания ИИ-приложений.	ПК 1.5 - ПК 1.7	ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Н4-Н7 У4-У7

### 3.3. Форма аттестационного листа по практике *(заполняется на каждого обучающегося)*

Дифференцированный зачет по учебной и производственной практике выставляется на основании данных аттестационного листа (характеристики профессиональной деятельности обучающегося на практике) с указанием видов работ, выполненных обучающимся во время практики, их объема, качества выполнения в соответствии с технологией и (или) требованиями организации, в которой проходила практика.

## IV. Контрольно-оценочные материалы для экзамена по модулю

### 4.1. Формы проведения экзамена по модулю

Экзамен по модулю проводится в накопительной форме с учетом оценок МДК, учебной и производственной практик

Итогом экзамена по модулю является однозначное решение: **«ВИД профессиональной деятельности освоен или не освоен»** и оценка по пятибалльной системе (*Важно! При отрицательном заключении хотя бы по одной из профессиональных компетенций принимается решение «вид профессиональной деятельности не освоен»*).

**4.2. Форма оценочной ведомости** сводная ведомость по ПМ - заполняется специалистом деканата.

### **4.3. Форма комплекта экзаменационных материалов**

#### **Состав**

- I. Паспорт.
- II. Задание для экзаменуемого.
- III. Пакет экзаменатора.
  - III а. Условия.
  - III б. Критерии оценки.

#### **I. ПАСПОРТ**

##### **Назначение:**

КОМ предназначен для контроля и оценки результатов освоения профессионального модуля ПМ.01 «Разработка кода для искусственного интеллекта» по специальности СПО 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Оцениваемые компетенции и целевые ориентиры:

**ПК 1.1** Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием

**ПК 1.2** Разрабатывать программные модули в соответствии с техническим заданием

**ПК 1.3** Оформлять программный код в соответствии с техническим заданием

**ПК 1.4** Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации групповой разработки

**ПК 1.5** Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств

**ПК 1.6** Выполнять тестирование программного кода

**ПК 1.7** Составлять тестовые сценарии.

**ОК 01.** Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

**ОК 02.** Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

**ОК 03.** Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях;

**ОК 04.** Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

**ОК 05.** Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста;

**ОК 06.** Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных российских духовно-нравственных ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения;

**ОК 07.** Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях;

**ОК 08.** Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности;

**ОК 09.** Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

### **Гражданское воспитание (ЦО ГВ)**

Осознанно выражающий свою российскую гражданскую принадлежность (идентичность) в поликультурном, многонациональном и многоконфессиональном российском обществе, в мировом сообществе.

Сознающий своё единство с народом России как источником власти и субъектом тысячелетней российской государственности, с Российским государством, ответственность за его развитие в настоящем и будущем на основе исторического просвещения, российского национального исторического сознания.

Проявляющий гражданско-патриотическую позицию, готовность к защите Родины, способный аргументированно отстаивать суверенитет и достоинство народа России и Российского государства, сохранять и защищать историческую правду.

Ориентированный на активное гражданское участие в социально-политических процессах на основе уважения закона и правопорядка, прав и свобод сограждан.

Осознанно и деятельно выражающий неприятие любой дискриминации по социальным, национальным, расовым, религиозным признакам, проявлений экстремизма, терроризма, коррупции, антигосударственной деятельности.

Обладающий опытом гражданской социально значимой деятельности (в студенческом самоуправлении, добровольческом движении, предпринимательской деятельности, экологических, военно-патриотических и др. объединениях, акциях, программах).

Понимающий профессиональное значение отрасли, специальности для социально-экономического и научно-технологического развития страны.

Осознанно проявляющий гражданскую активность в социальной и экономической жизни региона.

### **Патриотическое воспитание (ЦО ПВ)**

Осознающий свою национальную, этническую принадлежность, демонстрирующий приверженность к родной культуре, любовь к своему народу.

Сознающий причастность к многонациональному народу Российской Федерации, Отечеству, общероссийскую идентичность.

Проявляющий деятельное ценностное отношение к историческому и культурному наследию своего и других народов России, их традициям, праздникам.

Проявляющий уважение к соотечественникам, проживающим за рубежом, поддерживающий их права, защиту их интересов в сохранении общероссийской идентичности.

Осознанно проявляющий неравнодушное отношение к выбранной профессиональной деятельности, постоянно совершенствуется, профессионально растет, прославляя свою специальность.

### **Духовно-нравственное воспитание (ЦО ДНВ)**

Проявляющий приверженность традиционным духовно-нравственным ценностям, культуре народов России с учётом мировоззренческого, национального, конфессионального самоопределения.

Проявляющий уважение к жизни и достоинству каждого человека, свободе мировоззренческого выбора и самоопределения, к представителям различных этнических групп, традиционных религий народов России, их национальному достоинству и религиозным чувствам с учётом соблюдения конституционных прав и свобод всех граждан.

Понимающий и деятельно выражающий понимание ценности межнационального, межрелигиозного согласия, способный вести диалог с людьми разных национальностей и вероисповеданий, находить общие цели и сотрудничать для их достижения.

Ориентированный на создание устойчивой семьи на основе российских традиционных семейных ценностей, рождение и воспитание детей и принятие родительской ответственности.

Обладающий сформированными представлениями о ценности и значении в отечественной и мировой культуре языков и литературы народов России.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности специальности, знающий и соблюдающий правила и нормы профессиональной этики.

### **Эстетическое воспитание (ЦО ЭВ)**

Выражающий понимание ценности отечественного и мирового искусства, российского и мирового художественного наследия.

Проявляющий восприимчивость к разным видам искусства, понимание эмоционального воздействия искусства, его влияния на душевное состояние и поведение людей, умеющий критически оценивать это влияние.

Проявляющий понимание художественной культуры как средства коммуникации и самовыражения в современном обществе, значение нравственных норм, ценностей, традиций в искусстве.

Ориентированный на осознанное творческое самовыражение, реализацию творческих способностей, на эстетическое обустройство собственного быта, профессиональной среды.

Демонстрирующий знания эстетических правил и норм в профессиональной культуре специальности.

Использующий возможности художественной и творческой деятельности в целях саморазвития и реализации творческих способностей, в том числе в профессиональной деятельности.

### **Физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия (ЦО ФВ)**

Понимающий и выражающий в практической деятельности понимание ценности жизни, здоровья и безопасности, значение личных усилий в сохранении и укреплении своего здоровья и здоровья других людей.

Соблюдающий правила личной и общественной безопасности, в том числе безопасного поведения в информационной среде.

Выражающий на практике установку на здоровый образ жизни (здоровое питание, соблюдение гигиены, режим занятий и отдыха, регулярную физическую активность), стремление к физическому совершенствованию.

Проявляющий сознательное и обоснованное неприятие вредных привычек (курения, употребления алкоголя, наркотиков, любых форм зависимостей), деструктивного поведения в обществе и цифровой среде, понимание их вреда для физического и психического здоровья.

Демонстрирующий навыки рефлексии своего состояния (физического, эмоционального, психологического), понимания состояния других людей.

Демонстрирующий и развивающий свою физическую подготовку, необходимую для избранной профессиональной деятельности, способности адаптироваться к стрессовым ситуациям в общении, в изменяющихся условиях (профессиональных, социальных, информационных, природных), эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

Использующий средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

Демонстрирующий физическую подготовленность и физическое развитие в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности.

### **Профессионально-трудовое воспитание (ЦО ПТВ)**

Понимающий профессиональные идеалы и ценности, уважающий труд, результаты труда, трудовые достижения российского народа, трудовые и профессиональные достижения своих земляков, их вклад в развитие своего поселения, края, страны.

Участвующий в социально значимой трудовой и профессиональной деятельности разного вида в семье, образовательной организации, на базах производственной практики, в своей местности.

Выражающий осознанную готовность к непрерывному образованию и самообразованию в выбранной сфере профессиональной деятельности.

Понимающий специфику профессионально-трудовой деятельности, регулирования трудовых отношений, готовый учиться и трудиться в современном высокотехнологичном мире на благо государства и общества.

Ориентированный на осознанное освоение выбранной сферы профессиональной деятельности с учётом личных жизненных планов, потребностей своей семьи, государства и общества.

Обладающий сформированными представлениями о значении и ценности выбранной профессии, проявляющий уважение к своей профессии и своему профессиональному сообществу, поддерживающий позитивный образ и престиж своей профессии в обществе.

Применяющий знания о нормах выбранной специальности, всех ее требований и выражающий готовность реально участвовать в профессиональной деятельности в соответствии с нормативно-ценностной системой.

Готовый к освоению новых компетенций в профессиональной отрасли.

Обладающий опытом эксплуатации, настройки, тестирования, обеспечение работоспособности и функционирования программно-аппаратных средств устройств информационных и коммуникационных систем, компьютерных систем и комплексов, компьютерного и прикладного программного обеспечения и баз данных.

Обладающий опытом и навыками выявлять и диагностировать неисправности и повреждения.

Обладающий опытом оформления/составления технической документации в соответствии с требованиями будущей профессиональной деятельности специальности.

### **Экологическое воспитание (ЦО ЭКВ)**

Демонстрирующий в поведении сформированность экологической культуры на основе понимания влияния социально-экономических процессов на природу, в том числе на глобальном уровне, ответственность за действия в природной среде.

Выражающий деятельное неприятие действий, приносящих вред природе, содействующий сохранению и защите окружающей среды.

Применяющий знания из общеобразовательных и профессиональных дисциплин для разумного, бережливого производства и природопользования, ресурсосбережения в быту, в профессиональной среде, общественном пространстве.

Имеющий и развивающий опыт экологически направленной, природоохранной, ресурсосберегающей деятельности, в том числе в рамках выбранной специальности, способствующий его приобретению другими людьми.

Ответственно подходящий к рациональному потреблению энергии, воды и других природных ресурсов в жизни в рамках обучения и профессиональной деятельности.

Понимающий основы экологической культуры в профессиональной деятельности, обеспечивающей ответственное отношение к окружающей социально-природной, производственной среде и здоровью.

### **Ценности научного познания (ЦО ЦНП)**

Деятельно выражающий познавательные интересы в разных предметных областях с учётом своих интересов, способностей, достижений, выбранного направления профессионального образования и подготовки.

Обладающий представлением о современной научной картине мира, достижениях науки и техники, аргументированно выражающий понимание значения науки и технологий для развития российского общества и обеспечения его безопасности.

Демонстрирующий навыки критического мышления, определения достоверности научной информации, в том числе в сфере профессиональной деятельности.

Умеющий выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

Использующий современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

Развивающий и применяющий навыки наблюдения, накопления и систематизации фактов, осмысления опыта в естественнонаучной и гуманитарной областях познания, исследовательской и профессиональной деятельности.

Обладающий опытом участия в научных, научно-исследовательских проектах, мероприятиях, конкурсах в рамках профессиональной направленности специальности.

Обладающий знаниями в области программирования, информационных, коммуникационных, компьютерных систем и комплексов, информационных ресурсов, компьютерного и прикладного программного обеспечения, баз данных и навыками работы со специальным оборудованием.

Проявляющий сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

### **ЗАДАНИЕ ДЛЯ ЭКЗАМЕНУЮЩЕГОСЯ**

Оцениваемые компетенции ПК 1.1–ПК 1.7, ОК 01–ОК 09,  
ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП

#### **Вариант № 1**

##### **Текст задания**

Разработать **интеллектуальную информационную систему рекомендаций для онлайн-магазина** с использованием технологий искусственного интеллекта.

Система должна обеспечивать:

#### **1. Хранение и обработку данных**

В системе должны храниться следующие данные:

1. Информация о пользователях:
  - Фамилия, имя, возраст, пол, город.
2. Информация о товарах:
  - Наименование, категория, цена, рейтинг.
3. История действий пользователей:
  - Пользователь, товар, дата просмотра, покупка (да/нет).

#### **2. Разработка алгоритмов**

Необходимо:

1. Выполнить анализ предметной области.
2. Реализовать алгоритм рекомендаций:
  - kNN или логистическая регрессия.
3. Реализовать модуль предобработки данных:

- обработка пропусков,
- нормализация числовых признаков,
- кодирование категориальных данных.

4. Обучить модель и сохранить её в файл.

### **3. Мобильное приложение**

Разработать **мобильное приложение (Android)**, которое:

1. Загружает обученную модель.
2. Позволяет пользователю:
  - выбрать категорию товара;
  - получить рекомендации.
3. Отображает список рекомендованных товаров.
4. Работает в on-device режиме (без сервера).

### **4. Тестирование**

Необходимо:

1. Разработать:
  - не менее 5 тест-кейсов;
  - 3 юнит-теста.
2. Выполнить оценку качества модели:
  - accuracy, precision, recall, F1;
  - матрица ошибок.
3. Реализовать логирование работы приложения.
4. Подготовить отчет о тестировании.

## **Вариант № 2**

### **Текст задания**

Разработать **интеллектуальную систему распознавания изображений для фитнес-приложения**.

Система должна обеспечивать:

#### **1. Обработку данных**

1. Изображения пользователей (поза человека).
2. Метки классов:
  - приседание, отжимание, планка.

#### **2. Алгоритмы ИИ**

1. Реализовать классификатор (kNN или MLP).
2. Выполнить аугментацию данных.

3. Обучить модель.
4. Сохранить модель.

### **3. Мобильное приложение**

1. Камера захватывает изображение.
2. Выполняется инференс.
3. Отображается тип упражнения.

### **4. Тестирование**

1. Разработать тестовый план.
2. Реализовать юнит-тесты.
3. Оценить метрики качества.
4. Выполнить отладку и логирование.

### **Инструкция для экзаменуемого**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Проанализируйте предметную область.
3. Реализуйте все модули системы.
4. Подготовьте отчет и защиту результата.

## **ПАКЕТ ЭКЗАМЕНАТОРА**

### **III а. Условия выполнения заданий**

**Количество вариантов (пакетов) заданий для экзаменуемых:**   2  

**Максимальное время на экзамен по модулю:** 6 часов.

#### **Условия выполнения заданий**

Задание 1.

**Требования охраны труда:** проведение инструктажа по технике безопасности при работе за ПК.

**Оборудование:** персональный компьютер, доступ к IDE, доступ к локальным файлам

**Литература для экзаменуемых** (справочная, методическая и др.)

**Дополнительная литература для экзаменатора** (учебная, нормативная и т.п.) \_\_\_\_\_

Задание 2.

**Требования охраны труда:** проведение инструктажа по технике безопасности при работе за ПК.

**Оборудование:** персональный компьютер, доступ к IDE, доступ к локальным файлам

**Литература для экзаменуемых** (справочная, методическая и др.) \_\_\_\_\_

**Дополнительная литература для экзаменатора** (учебная, нормативная и т.п.) \_\_\_\_\_

**Инструкция:**

1. Внимательно прочитайте задание.
2. Проанализируйте предметную область.
3. Реализуйте все модули системы.
4. Подготовьте отчет и защиту результата.

<b>Показатели оценки результатов освоения программы профессионального модуля</b>		
<b>Номер задания</b>	<b>Коды оцениваемых компетенций, целевых ориентиров</b>	<b>Показатели оценки результата</b>
1	ПК 1.1–1.7, ОК 01–09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	Реализованы алгоритмы ИИ. Разработано мобильное приложение. Выполнено тестирование. Подготовлен отчет.
2	ПК 1.1–1.7, ОК 01–09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ,	Реализованы алгоритмы ИИ. Разработано мобильное приложение.

	ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	приложение. тестирование. Подготовлен отчет.	Выполнено
--	----------------	---	-----------

### III 6. КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ

#### 1. Выполнение задания:

#### Экспертный лист

#### Вариант 1

Освоенные ПК	Показатель оценки результата	Оценка
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии техническим заданием	Анализ предметной области выполнен корректно	Да * Нет
	Составлена функциональная схема алгоритма	Да * Нет
	Составлены блок-схемы основных алгоритмов	Да Нет
	Минимальность и логичность алгоритмов	Да Нет
	Оптимальность выбора методов обработки данных	Да * Нет
ПК 1.2. Разрабатывать программные модули в соответствии техническим заданием	Реализация алгоритмов на языке программирования	Да * Нет
	Корректная работа модулей предобработки	Да * Нет
	Обучение модели выполнено без ошибок	Да Нет
	Модель сохранена и загружается корректно	Да Нет
ПК 1.3. – Оформлять программный код в соответствии техническим заданием	Внесены изменения в код по заданию	Да * Нет
	Изменения задокументированы	Да * Нет
	Код соответствует принципам Clean Code	Да Нет
ПК 1.4. Использовать систему контроля версий программного кода с учетом обеспечения возможности организации	Использована система контроля версий (Git)	Да * Нет
	Выполнены коммиты с осмысленными сообщениями ван пользовательский интерфейс	Да * Нет

групповой разработки	Разрешены конфликты при слиянии	Да Нет
ПК 1.5. Выполнять отладку программных модулей с использованием специализированных программных средств	Разработаны тест-кейсы	Да * Нет
	Реализованы юнит-тесты	Да * Нет
	Выполнена отладка с использованием отладчика	Да Нет
	Реализовано логирование	Да Нет
ПК 1.6. Выполнять тестирование программного кода	Построена матрица ошибок	Да * Нет
	Рассчитаны метрики качества	Да * Нет
	Выполнена оценка производительности	Да * Нет
	Подготовлен отчет о тестировании	Да * Нет
ПК 1.7. Составлять тестовые сценарии	Разработаны пошаговые тестовые сценарии	Да * Нет
	Сценарии соответствуют требованиям ТЗ	Да * Нет
	Оценено покрытие тестами	Да * Нет
ОК 01–09	Самостоятельность выполнения задания	Да * Нет
	Соблюдение сроков выполнения	Да * Нет
	Умение аргументировать решения	Да Нет
ЦО (все)	Полнота выполнения задания	Да * Нет
	Качество отчётной документации	Да * Нет
	Защита проекта	Да Нет

## Экспертный лист

### Вариант 2

№	Показатель	Выполнил	Не выполнил
---	------------	----------	-------------

Организация рабочего места парикмахера			
1	Подготовил рабочее место (ПК, ПО, доступы)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Настроил среду разработки (IDE, библиотеки)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Организовал структуру проекта	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Использовал систему контроля версий (Git)	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Соблюдал требования информационной безопасности	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Соблюдал правила охраны труда при работе за ПК	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7	Корректно сохранял и оформлял результаты работы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Анализ предметной области и проектирование			
1	Проанализировал предметную область	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Выделил основные сущности и признаки	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Сформулировал задачу ИИ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Выбрал подходящий алгоритм	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Обосновал выбор модели	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Реализация алгоритмов и программных модулей			
1	Реализовал алгоритм обработки данных	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Реализовал обучение модели	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Реализовал инференс модели	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Соблюдал принципы Clean Code	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Код структурирован и читаем	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Реализована обработка ошибок	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Интеграция в мобильное / пользовательское приложение			
1	Интегрировал модель в приложение	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Реализовал пользовательский интерфейс	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Приложение запускается без ошибок	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Реализован вывод результатов пользователю	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Реализовано логирование работы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Тестирование и оценка качества			
1	Разработал тест-кейсы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Реализовал юнит-тесты	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Выполнил тестирование модели	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Построил матрицу ошибок	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Рассчитал метрики качества	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	Подготовил отчет о тестировании	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Защита и документация			
1	Подготовил отчет	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Представил результаты работы	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Обосновал принятые решения	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

4	Ответил на вопросы эксперта	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Итоговое заключение эксперта			
Решение		Отметка	
Вид профессиональной деятельности освоен		<input type="checkbox"/>	
Вид профессиональной деятельности не освоен		<input type="checkbox"/>	

#### 4.4. Перечень заданий, выполняемых в ходе экзамена по модулю

Таблица 6. Перечень заданий экзамена

<b>№№ заданий</b>	<b>Проверяемые результаты обучения (ПК, ОК, ЦО)</b>	<b>Тип задания</b>
1 вариант	ПК1.1-1.7, ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	практические задания
2 вариант	ПК1.1-1.7, ОК01-09, ЦО ГВ, ЦО ПВ, ЦО ДНВ, ЦО ЭВ, ЦО ЭКВ, ЦО ФВ, ЦО ПТВ, ЦО ЦНП	практические задания