

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«РЯЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РАДИОТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ В.Ф. УТКИНА»**

Кафедра «Вычислительная и прикладная математика»

**ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
«Выполнение и защита выпускной квалификационной работы»**

Направление подготовки  
09.03.04 «Программная инженерия»

Направленность (профиль) подготовки  
«Программное обеспечение систем искусственного интеллекта»

Уровень подготовки – бакалавриат

Квалификация выпускника – бакалавр

Форма обучения – очная

Срок обучения – 4 года

## 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

*Оценочные материалы* – это совокупность учебно-методических материалов и процедур, предназначенных для оценки качества освоения обучающимися образовательной программы.

*Цель* – оценить соответствие знаний, умений и уровня приобретенных компетенций обучающихся целям и требованиям основной образовательной программы в ходе подготовки и защиты ВКР.

*Основная задача* – обеспечить оценку уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций и индикаторов их достижения, приобретаемых обучающимся в соответствии с этими требованиями.

Итоговая государственная аттестация проводится в соответствии с требованиями, установленными Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по соответствующему направлению подготовки, а так же Положением о государственной итоговой аттестации по программам бакалавриата, специалитета и магистратуры и Положением о выпускной квалификационной работе, утвержденными ректором ФГБОУ ВО РГРТУ.

*Цель государственной итоговой аттестации* – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и определение соответствия его подготовки требованиям ФГОС 3++ для направления подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата) .

*Задачи государственной итоговой аттестации:* определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности в области проектирования и разработки программного обеспечения с учетом матрицы компетенций ОПОП по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия»; установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков обучающихся, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.04 «Программная инженерия» (уровень бакалавриата).

Государственная итоговая аттестация выпускника высшего учебного заведения является обязательной и осуществляется после освоения образовательной программы в полном объеме.

К государственной итоговой аттестации допускаются обучающиеся, не имеющие академической задолженности и в полном объеме выполнившие учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе.

Успешное прохождение государственной итоговой аттестации является основанием для присвоения квалификации «бакалавр» и выдачи обучающемуся документа о высшем образовании государственного образца.

Сдача государственного экзамена не предусмотрена.

### 1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции:

УК-1 (индикаторы УК-1.1, УК-1.2),

УК-2 (индикаторы УК-2.1, УК-2.2),

УК-3 (индикаторы УК-3.1, УК-3.2, УК 3.3),

УК-4 (индикаторы УК-4.1, УК-4.2, УК-4.3, УК-4.4, УК-4.5),

УК-5 (индикаторы УК-5.1, УК-5.2, УК-5.3, УК-5.4, УК-5.5, УК 5.6),

УК-6 (индикаторы УК-6.1, УК-6.2),

УК-7 (индикаторы УК-7.1, УК-7.2, УК-7.3, УК-7.4),

УК-8(индикаторы УК-8.1, УК-8.2, УК-8.3),

УК-9 (индикаторы УК-9.1, УК-9.2),

УК-10 (индикаторы УК-10.1, УК-10.2),

УК-11 (индикаторы УК-11.1, УК-11.2, УК-11.3),

ОПК-1 (индикаторы ОПК-1.1, ОПК-1.2),

ОПК-2 (индикаторы ОПК-2.1, ОПК-2.2),

ОПК-3 (индикаторы ОПК-3.1, ОПК-3.2),  
ОПК-4 (индикаторы ОПК-4.1, ОПК-4.2),  
ОПК-5 (индикаторы ОПК-5.1, ОПК-5.2, ОПК-5.3),  
ОПК-6 (индикаторы ОПК-6.1, ОПК-6.2),  
ОПК-7 (индикаторы ОПК-7.1, ОПК-7.2),  
ОПК-8 (индикаторы ОПК-8.1, ОПК-8.2),  
ОПК-9 (индикаторы ОПК-9.1, ОПК-9.2),  
ПК-1 (индикаторы ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3),  
ПК-2 (индикаторы ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3),  
ПК-3 (индикаторы ПК-3.1, ПК-3.2, ПК-3.3),  
ПК-4 (индикаторы ПК-4.1, ПК-4.2),  
ПК-5 (индикаторы ПК-5.1, ПК-5.2, ПК-5.3),  
ПК-6 (индикаторы ПК-6.1, ПК-6.2, ПК-6.3),  
ПК-7 (индикаторы ПК-7.1, ПК-7.2),  
ПК-8 (индикаторы ПК-8.1, ПК-8.2),  
ПК-9 (индикаторы ПК-9.1, ПК-1.2),  
ПК-10 (индикаторы ПК-10.1, ПК-10.2, ПК-10.3, ПК-10.4).

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

- формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями;
- приобретение и развитие практических умений предусмотренных компетенциями;
- закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе решения конкретных задач при выполнении ВКР и защите ВКР.

В рамках ВКР студент должен показать свои знания, навыки и умения во всех видах профессиональной деятельности предусмотренных основной профессиональной образовательной программой.

Тема ВКР должна соответствовать направлению подготовки студента, быть актуальной, иметь практическую ценность. Тему ВКР определяет руководитель ВКР, утверждает заведующий кафедрой ВПМ. Тема ВКР утверждается приказом по РГРТУ.

## **2 Показатели и критерии оценивания компетенций (результатов) на различных этапах их формирования**

Сформированность каждой компетенции оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенций по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенций и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков освоение данной компетенции оценивается на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков – на пороговом уровне. При освоении менее 40% приведенных знаний, умений и навыков компетенция считается неосвоенной.

**Уровень сформированности** каждой компетенции на различных этапах ее формирования оценивается руководителем ВКР в процессе написания и ГЭК в процессе защиты ВКР.

Оценке сформированности в рамках данной дисциплины подлежат компетенции и их индикаторы, указанные в таблице 1.

**Таблица 1**

<b>Формируемые компетенции (код наименование компетенции)</b>	<b>Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)</b>	<b>Результаты обучения (знания, умения)</b>
<p>УК-1 Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач</p>	<p>УК-1.1 Осуществляет поиск необходимой информации, подвергает ее критическому анализу и обобщению</p>	<p><u>Знать</u>: базовые принципы сбора, отбора и обобщения информации в целях проведения и построения логических и математических моделей поставленных задач. <u>Уметь</u>: применять практический опыт подбора наиболее адекватных источников информации по заданной теме, а также составление обзоров на основе найденных источников. <u>Владеть</u>: методикой классификации и обобщения информации по темам, определенным при постановке задачи.</p>
	<p>УК-1.2 Применяет системный подход для решения поставленных задач</p>	<p><u>Знать</u>: логические и математические модели для решения поставленных задач. <u>Уметь</u>: применять классические математические методы для системного подхода при построении логических и математических моделей поставленных задач. <u>Владеть</u>: методами системного анализа для решения поставленных задач на основе собранных данных.</p>
<p>УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p>	<p>УК-2.1 Формулирует совокупность задач в рамках поставленной цели с учетом действующего законодательства и правовых норм, регулирующих профессиональную деятельность</p>	<p><u>Знать</u>: необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы. <u>Уметь</u>: определять круг задач в рамках избранных видов профессиональной деятельности, планировать собственную деятельность исходя из имеющихся ресурсов. <u>Владеть</u>: методами решения поставленной задачи в рамках избранных видов профессиональной деятельности.</p>
	<p>УК-2.2 Выбирает оптимальный способ решения профессиональных задач, учитывая ресурсы и ограничения в сфере профессиональной деятельности, действующие правовые нормы</p>	<p><u>Знать</u>: правовую структуру общества и место выполняемой профессиональной деятельности в этой структуре. <u>Уметь</u>: планировать собственную деятельность с учетом ограниченности ресурсов. <u>Владеть</u>: владеть средствами и методами допустимыми законодательством при решении профессиональных задач.</p>
<p>УК-3 Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1 Убедительно выстраивает систему аргументов при взаимодействии в команде. Влияет на принятие решений</p>	<p><u>Знать</u>: различные приемы и способы социализации личности и социального взаимодействия. <u>Уметь</u>: строить отношения с окружающими людьми, с коллегами. <u>Владеть</u>: принципами выстраивания системы аргументов при взаимодействии в команде, влияющих на принятие решений.</p>
	<p>УК-3.2 Осуществляет обмен информацией, знаниями и опытом с членами команды; оценивает идеи других членов команды для достижения поставленной цели</p>	<p><u>Знать</u>: особенности работы в команде, особенности личной ответственности при планировании командной работы. <u>Уметь</u>: оценивать идеи членов команды при определении результатов командной работы. <u>Владеть</u>: различными приемами взаимодействия с членами команды для пло-</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	УК-3.3 Выстраивает стратегии сотрудничества в командах	творного обмена опытом и информацией при решении профессиональных задач. <u>Знать</u> : основы построения социальных отношений в профессиональном коллективе. <u>Уметь</u> : работать в команде, осознавая свою и роль сотрудников для достижения поставленной цели. <u>Владеть</u> : стратегиями сотрудничества в команде для достижения поставленной цели.
УК-4 Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1 Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, владеет различными способами анализа иноязычных текстов	<u>Знать</u> : основные правила орфографии и пунктуации русского и иностранного языка. <u>Уметь</u> : общаться на русском и иностранном языке, а также выполнять переводы текстов. <u>Владеть</u> : лексическим минимум для эффективного осуществления деловой коммуникации в рамках профессиональной деятельности.
	УК-4.2 Устно представляет результаты своей деятельности на иностранном языке, может поддержать разговор в ходе их обсуждения	<u>Знать</u> : особенности устного общения на государственном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. <u>Уметь</u> : общаться на иностранном языке для целей профессиональной деятельности. <u>Владеть</u> : навыками свободного общения на иностранном языке для целей профессиональной деятельности.
	УК-4.3 Выбирает стиль общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства; адаптирует речь, стиль общения и язык жестов к ситуациям взаимодействия	<u>Знать</u> : особенности стиля общения на государственном языке РФ и иностранном языке в зависимости от цели и условий партнерства (речь, язык жестов и т.п.). <u>Уметь</u> : общаться на государственном языке РФ и иностранном языке в вопросах профессиональной деятельности с учетом ситуаций взаимодействия. <u>Владеть</u> : разнообразными стилями общения на государственном языке РФ и иностранном языке для осуществления деловой коммуникации.
	УК-4.4 Ведет деловую переписку на государственном языке РФ и иностранном языке с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции	<u>Знать</u> : особенности стилистики официальных и неофициальных писем на государственном языке РФ и иностранных языках. <u>Уметь</u> : выражать свои мысли на государственном и иностранном языке в ситуации деловой коммуникации. <u>Владеть</u> : основными принципами деловой переписки на языках, используемых в профессиональной деятельности.
	УК-4.5 Представляет свою точку зрения при смоделированных ситуациях делового общения и в публичных выступлениях	<u>Знать</u> : основы делового общения и публичных выступлений. <u>Уметь</u> : осуществлять деловое общение, публичные выступления, вести переговоры. <u>Владеть</u> : навыками делового общения и

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
УК-5 Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1 Анализирует закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контекстах	<p>публичных выступлений.</p> <p><b>Знать:</b> основные категории философии, законы исторического развития, основы межкультурной коммуникации.</p> <p><b>Уметь:</b> анализировать закономерности и особенности развития различных культур в этическом и философском контексте.</p> <p><b>Владеть:</b> основными вопросами философии и истории развития общества в контексте своей профессиональной деятельности.</p>
	УК-5.2 Понимает разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	<p><b>Знать:</b> историю развития общества в контексте вопросов организации своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> определять место своей профессиональной деятельности с точки зрения социальных, этических и философских контекстов.</p> <p><b>Владеть:</b> основами разнообразия культур общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах.</p>
	УК-5.3 Формулирует методы адекватного восприятия межкультурного разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах. Обладает навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения	<p><b>Знать:</b> особенности культурного многообразия общества и обладать навыками общения в многонациональном обществе.</p> <p><b>Уметь:</b> обеспечивать и поддерживать взаимопонимание между обучающимися – представителями различных культур и навыки общения в мире культурного многообразия.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками общения в мире культурного многообразия общества.</p>
	УК—5.4 Толерантно и уважительно относится к позиции представителей других культурных традиций	<p><b>Знать:</b> особенности развития и культурные традиции других народов.</p> <p><b>Уметь:</b> уважительно относится к позициям представителей других культур.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками взаимодействия с представителями других культурных традиций.</p>
	УК-5.5 Понимает невербальную коммуникацию представителей российской и зарубежных деловых культур	<p><b>Знать:</b> основы невербальной коммуникации представителей российской и зарубежных деловых культур.</p> <p><b>Уметь:</b> применять основы невербальной коммуникации представителей российской и зарубежных деловых культур в том числе для управления профессиональным коллективом.</p> <p><b>Владеть:</b> навыками применения основ невербальной коммуникации представителей российской и зарубежных деловых культур для осуществления профессиональной деятельности.</p>
	УК-5.6 Учитывает при социальном и профессиональном общении историческое наследие и социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии,	<p><b>Знать:</b> историю развития общества и социокультурные традиции различных народов в контексте вопросов организации своей профессиональной деятельности.</p> <p><b>Уметь:</b> вести переговоры с представителями других национальностей и конфес-</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	философские и этические учения	сий с соблюдением этических и межкультурных норм на профессиональные темы. <u>Владеть:</u> навыками общения с учетом исторического наследия и социокультурных традиций различных социальных групп, этносов и конфессий, включая мировые религии, философские и этические учения.
УК-6 Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1 Управляет своим временем, планирует свою загруженность	<u>Знать:</u> основные принципы организации собственного труда. <u>Уметь:</u> управлять своим собственным временем. <u>Владеть:</u> приемами, позволяющими выстраивать и реализовывать профессиональный рост.
	УК-6.2 Определяет траекторию собственного развития на основе принципов самообразования	<u>Знать:</u> основные приемы профессионального и личного саморазвития. <u>Уметь:</u> формулировать цели личного и профессионального развития и выявлять условия их достижения. <u>Владеть:</u> приемами профессионального и личного саморазвития необходимыми для собственного профессионального роста.
УК-7 Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1 Выбирает научно – практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни	<u>Знать:</u> основы здорового образа жизни, здоровье сберегающих технологий, физической культуры. <u>Уметь:</u> выполнять комплекс физкультурных упражнений, подобранных специалистом для поддержания здорового образа жизни. <u>Владеть:</u> основами физической культуры и здорового образа и стиля жизни.
	УК-7.2 Планирует свое рабочее и свободное время для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности	<u>Знать:</u> методы планирования своего рабочего и свободного времени для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности. <u>Уметь:</u> применять методы планирования своего рабочего и свободного времени для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки и обеспечения работоспособности <u>Владеть:</u> навыками планирования своего рабочего и свободного времени для оптимального сочетания физической и умственной нагрузки.
	УК-7.3 Применяет на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья	<u>Знать:</u> средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья. <u>Уметь:</u> применять разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья <u>Владеть:</u> навыками и средствами физической культуры, спорта, туризма для сохранения и укрепления здоровья.
	УК-7.4 Соблюдает и пропа-	<u>Знать:</u> основные нормы здорового образа

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	гандирует нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности	жизни. <u>Уметь</u> : применять нормы здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности. <u>Владеть</u> : принципами здорового образа жизни в различных жизненных ситуациях и в профессиональной деятельности.
УК-8 Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8.1 Анализирует и идентифицирует опасные и вредные факторы элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	<u>Знать</u> : характеристики наиболее часто встречающихся типов опасностей природного, техногенного и социального происхождения. <u>Уметь</u> : различать типы опасностей природного, техногенного и социального происхождения, факторы, обуславливающие возникновение чрезвычайных ситуаций и способы оценки риска их возникновения. <u>Владеть</u> : навыками анализа и идентификации опасных и вредных факторов элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)
	УК-8.2 Выявляет проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества	<u>Знать</u> : проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества. <u>Уметь</u> : выявлять проблемы, связанные с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества <u>Владеть</u> : навыками выявления проблем, связанных с нарушениями безопасных условий жизнедеятельности; предлагает мероприятия по сохранению природной среды, предотвращению чрезвычайных ситуаций, обеспечению устойчивого развития общества.
	УК-8.3 Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; оказывает первую помощь, описывает способы участия в восстановительных мероприятиях	<u>Знать</u> : основные права и обязанности граждан по обеспечению безопасности жизнедеятельности и правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций. <u>Уметь</u> : оказывать первую помощь при возникновении чрезвычайных ситуаций и принимать участие в восстановительных мероприятиях. <u>Владеть</u> : правилами поведения в чрезвычайных ситуациях, основами оказания первой помощи, основами восстановительных мероприятий.
УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных обла-	УК-9.1 Использует основы экономических знаний в различных областях жизнедея-	<u>Знать</u> : основы экономических знаний в различных областях жизнедеятельности. <u>Уметь</u> : применять основы экономических

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
стях жизнедеятельности	тельности	знаний в различных областях жизнедеятельности. <u>Владеть:</u> методиками применения основ экономических знаний в различных областях жизнедеятельности.
	УК-9.2 Принимает экономически обоснованные решения в области профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> методы оценки экономических решений в области профессиональной деятельности. <u>Уметь:</u> применять методы оценки экономических решений в области профессиональной деятельности. <u>Владеть:</u> навыками оценки экономических решений в области профессиональной деятельности.
УК-10 Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10.1 Понимает сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями	<u>Знать:</u> сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. <u>Уметь:</u> определять сущность коррупционного поведения и его взаимосвязь с социальными, экономическими, политическими и иными условиями. <u>Владеть:</u> средствами противодействия коррупционному поведению.
	УК-10.2 Имеет навыки работы с законодательными и другими нормативными правовыми актами в сфере противодействия коррупции	<u>Знать:</u> источники законодательных и других нормативных правовых актов в сфере противодействия коррупции. <u>Уметь:</u> пользоваться бумажными и электронными ресурсами источников законодательных и других нормативных правовых актов в сфере противодействия коррупции. <u>Владеть:</u> навыками работы с бумажными и электронными ресурсами источников законодательных и других нормативных правовых актов в сфере противодействия коррупции.
УК-11 Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности	УК-11.1 Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности	<u>Знать:</u> текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии; классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности; современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития; основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения. <u>Уметь:</u> анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества; выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач; формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппа-

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
		<p>ратного обеспечение в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u>: современными технологиями и системами искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.</p>
	<p>УК-11.2 Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности</p>	<p><u>Знать</u>: цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать в профессиональной деятельности и социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями; сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны; работать с информацией с учетом требований информационной безопасности.</p> <p><u>Владеть</u>: технологиями сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности.</p>
	<p>УК-11.3 Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий</p>	<p><u>Знать</u>: правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта; международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях.</p> <p><u>Уметь</u>: применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u>: правовыми и этическими нормами и национальными и международными стандартами в области искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности.</p>
<p>ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности</p>	<p>ОПК-1.1 Демонстрирует естественнонаучные и общеинженерные знания, знания методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;</p>	<p><u>Знать</u>: основные понятия естественнонаучных общеинженерных дисциплин: математического анализа, аналитической геометрии, линейной и векторной алгебры, теории вероятностей и математической статистики, теории дифференциальных уравнений, информационных технологий; основ общей физики.</p> <p><u>Уметь</u>: правильно и технически грамотно поставить, и математически пояснить и решить конкретную задачу в рассматриваемой области;</p> <p><u>Владеть</u>: естественнонаучным и общеин-</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	ОПК-1.2 Применяет естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	<p>женерными знаниями, знаниями методов математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования.</p> <p><u>Знать</u>: основы естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, иметь опыт обработки экспериментальных данных математическими методами.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать навыки аналитического и численного решения алгебраических и дифференциальных уравнений и систем, методов математического анализа и моделирования в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u>: и применять в профессиональной деятельности естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, а также теоретического и экспериментального исследования.</p>
ОПК-2 Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;	ОПК-2.1 Понимает состояние и тенденции развития современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства	<p><u>Знать</u>: современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства.</p> <p><u>Уметь</u>: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач.</p> <p><u>Владеть</u>: современными информационными технологиями и программными средствами для решения профессиональных задач.</p>
	ОПК-2.2 Использует при решении задач профессиональной деятельности современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства	<p><u>Знать</u>: основные понятия, классификации, применение информационных технологий и систем в науке и в отечественном производстве.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать современными информационными технологиями и программными средствами, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности.</p> <p><u>Владеть</u>: современными информационными технологиями и программными средствами в том числе и отечественного производства для решения задач профессиональной деятельности.</p>
ОПК-3 Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;	ОПК-3.1 Владеет информационной и библиографической культурой	<p><u>Знать</u>: основные библиографические и реферативные базы данных; цифровые технологии и системы искусственного интеллекта, применяемые в профессиональной деятельности.</p> <p><u>Уметь</u>: пользоваться библиографическим и реферативными базами данных.</p> <p><u>Владеть</u>: принципами, методами и средствами анализа и структурирования профессиональной информации.</p>
	ОПК-3.2 Решает задачи про-	<u>Знать</u> : информационно-

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	<p>фессииональной деятельности с применением информационно-коммуникационных технологий с учетом основных требований информационной безопасности</p>	<p>коммуникационные технологии с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p><u>Уметь</u>: решать стандартные задачи на основе информационной библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</p> <p><u>Владеть</u>: основными требованиями информационной безопасности для решения профессиональных задач с применением информационно-коммуникационных технологий.</p>
<p>ОПК-4 Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;</p>	<p>ОПК-4.1 Понимает суть и следует требованиям нормативно-регулирующих документов, связанных с профессиональной деятельностью</p>	<p><u>Знать</u>: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p><u>Уметь</u>: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</p> <p><u>Владеть</u>: требованиями нормативно-регулирующих документов, связанных с профессиональной деятельностью.</p>
	<p>ОПК-4.2 Разрабатывает и использует стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью</p>	<p><u>Знать</u>: стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.</p> <p><u>Уметь</u>: разрабатывать и использовать стандарты, нормы и правила, а также техническую документацию, связанную с профессиональной деятельностью.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками разработки и использования стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью.</p>
<p>ОПК-5 Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;</p>	<p>ОПК-5.1 Производит установку программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем</p>	<p><u>Знать</u>: способы и установки программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.</p> <p><u>Уметь</u>: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками установки программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем</p>
	<p>ОПК-5.2 Производит установку аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем</p>	<p><u>Знать</u>: аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных методы установки систем.</p> <p><u>Уметь</u>: производить установку аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками установки аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	ОПК-5.3 Выполняет настройку и конфигурирование программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем	<p><u>Знать</u>: методы настройки и конфигурирования программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.</p> <p><u>Уметь</u>: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками настройки и конфигурирования программного и аппаратного обеспечения для информационных и автоматизированных систем.</p>
ОПК-6 Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического использования, применять основы информатики и программирования к проектированию, конструированию и тестированию программных продуктов;	ОПК-6.1 Выполняет разработку алгоритмического и программного обеспечения для решения прикладных задач	<p><u>Знать</u>: основные языки программирования, современные программные среды разработки программного обеспечения.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать языки программирования и технологии для решения прикладных задач.</p> <p><u>Владеть</u>: методами алгоритмизации задач; современными языками программирования.</p>
	ОПК-6.2 Применяет основы информатики и программирования к проекту, конструирует и тестирует программный продукт	<p><u>Знать</u>: основы информатики программирования, конструирования и тестирования программного обеспечения.</p> <p><u>Уметь</u>: выполнять конструирование, тестирование программного средства.</p> <p><u>Владеть</u>: технологиями конструирования и тестирования программного обеспечения.</p>
ОПК-7 Способен применять в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой;	ОПК-7.1 Демонстрирует знание основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой	<p><u>Знать</u>: основные понятия информатики: понятие информации, общие свойства информации, информационных процессов, разработку общих принципов построения информационной техники и информационных систем, понятие алгоритмизации и основ программирования.</p> <p><u>Уметь</u>: осуществлять отбор необходимых концепций, принципов, теорий и фактов информатики для применения в конкретных практических задачах.</p> <p><u>Владеть</u>: знаниями основных концепций, принципов, теорий и фактов, связанных с информатикой в практической деятельности.</p>
	ОПК-7.2 Применяет в практической деятельности основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой	<p><u>Знать</u>: основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.</p> <p><u>Уметь</u>: применять при решении профессиональных задач основные концепции, принципы, теории и факты, связанные с информатикой.</p> <p><u>Владеть</u>: основными концепциями, принципами, теорией и фактами, связанными с информатикой в практической деятельности.</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
ОПК-8 Способен осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.	ОПК-8.1 Владеет средствами поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных	<p><u>Знать</u>: средства поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.</p> <p><u>Уметь</u>: применять средства поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками применения стандартных программных средств поиска, хранения, обработки и анализа информации из различных источников и баз данных.</p>
	ОПК-8.2 Владеет средствами представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий	<p><u>Знать</u>: средства представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий</p> <p><u>Уметь</u>: применять средства представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками работы со средствами представления информации в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий.</p>
ОПК-9 Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-9.1 Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов	<p><u>Знать</u>: рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы.</p> <p><u>Уметь</u>: выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов.</p> <p><u>Владеть</u>: знаниями по используемым информационно-коммуникационным технологиям, методам математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов.</p>
	ОПК-9.2 Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта	<p><u>Знать</u>: способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта.</p> <p><u>Уметь</u>: разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта.</p> <p><u>Владеть</u>: навыками решения задач с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта для построения организационно-технических и экономических процессов.</p>
ПК-1 Владеет навыками использования различных тех-	ПК-1.1 Руководит процессом разработки программного	<u>Знать</u> : методы проектирования программного обеспечения и его программную ре-

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
<p>нологий разработки программного обеспечения, включая современные</p>	<p>обеспечения</p>	<p>ализации.  <u>Уметь:</u> применять методы проектирования программного обеспечения и его программную реализацию.  <u>Владеть:</u> навыками проектирования программного обеспечения и его программной реализацией.</p>
	<p>ПК-1.2 Руководит проверкой работоспособности программного обеспечения</p>	<p><u>Знать:</u> базовые способы проверки работоспособности программного обеспечения, а также наиболее простые способы интеграции программных модулей и компонентов.  <u>Уметь:</u> проводить проверку работоспособности и рефакторинг кода программного обеспечения.  <u>Владеть:</u> методами проверки работоспособности кода программного обеспечения, интеграции программных модулей и компонентов разнообразных информационных систем, для большинства платформ и операционных систем.</p>
	<p>ПК-1.3 Организует внедрение и сопровождение разработанного программного обеспечения</p>	<p><u>Знать:</u> методологию внедрения программного обеспечения.  <u>Уметь:</u> осуществлять разработку, документирование всех настроек, создавать систему поддержки и адекватное обучение пользователей.  <u>Владеть:</u> всеми этапами сопутствующими внедрению и сопровождению разработанного программного обеспечения.</p>
<p>ПК-2 Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.1 Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</p>	<p><u>Знать:</u> классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта, основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач.  <u>Уметь:</u> определять принадлежность проблемной области к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта.  <u>Владеть:</u> особенностями классификации и идентификации задач искусственного интеллекта для различных предметных областей.</p>
	<p>ПК-2.2 Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</p>	<p><u>Знать:</u> методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта.  <u>Уметь:</u> осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
		<p>средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной области.</p> <p><u>Владеть:</u> методами и инструментальными средствами искусственного интеллекта для решения задач различных предметных областей.</p>
	<p>ПК-2.3 Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта</p>	<p><u>Знать:</u> методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формирования требования к системе искусственного интеллекта.</p> <p><u>Уметь:</u> осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта.</p> <p><u>Владеть:</u> методами сбора информации и формированием к ним требований для последующего их решения с использованием методов искусственного интеллекта.</p>
<p>ПК-3 Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-3.1 Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта</p>	<p><u>Знать:</u> основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений) объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops.</p> <p><u>Уметь:</u> уметь настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке</p> <p><u>Владеть:</u> методами настройки программного обеспечения и компонентов систем искусственного интеллекта.</p>
	<p>ПК-3.2 Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта</p>	<p><u>Знать:</u> знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#).</p> <p><u>Уметь:</u> разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	ПК-3.3 Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	(Python, R, C++, C#) <u>Владеть</u> : основными принципами разработки приложений систем искусственного интеллекта. <u>Знать</u> : основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта. <u>Уметь</u> : проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя. <u>Владеть</u> : методологией тестирования систем искусственного интеллекта.
ПК-4 Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-4.1 Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	<u>Знать</u> : методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области; методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов. <u>Уметь</u> : применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области; отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологий. <u>Владеть</u> : методами концептуального моделирования систем искусственного интеллекта.
	ПК-4.2 Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	<u>Знать</u> : методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора; методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний. <u>Уметь</u> : выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач; проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний. <u>Владеть</u> : методами представления знаний для проектируемых баз знаний систем искусственного интеллекта.
ПК-5 Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-5.1 Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	<u>Знать</u> : принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения. <u>Уметь</u> : сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обуче-

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
		<p>ния. <u>Владеть:</u> требованиями предъявляемым для решения задач машинного обучения.</p>
	<p>ПК-5.2 Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей</p>	<p><u>Знать:</u> методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения. <u>Уметь:</u> определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области. <u>Владеть:</u> основами моделирования и критериями качества построенных моделей.</p>
	<p>ПК-5.3 Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения</p>	<p><u>Знать:</u> классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя. <u>Уметь:</u> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения. <u>Владеть:</u> основами анализа, выбора и разработки методов машинного обучения.</p>
<p>ПК-6 Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения</p>	<p>ПК-6.1 Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи</p>	<p><u>Знать:</u> возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения. <u>Уметь:</u> проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения. <u>Владеть:</u> инструментальными средствами для решения профессиональных задач.</p>
	<p>ПК-6.2 Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач</p>	<p><u>Знать:</u> функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения; принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения. <u>Уметь:</u> применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения; планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей. <u>Владеть:</u> основами разработки моделей машинного обучения для решения поставленных задач.</p>
	<p>ПК-6.3 Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения</p>	<p><u>Знать:</u> принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения; методологию проведения массово-параллельных вычислений для уско-</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
		<p>рения машинного обучения (с использованием GPU); принципы работы распределенных кластерных систем.</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и масштабно-параллельных вычислений для ускорения машинного обучения; работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта.</p> <p><u>Владеть</u>: основами создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта с применением выбранных инструментов машинного обучения.</p>
ПК-7 Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-7.1 Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	<p><u>Знать</u>: базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей; функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей.</p> <p><u>Уметь</u>: проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения; применять современные инструментальные средства для обучения моделей искусственных нейронных сетей и решения задач.</p> <p><u>Владеть</u>: методологией оценки, выбора моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач.</p>
	ПК-7.2 Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	<p><u>Знать</u>: принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта.</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей.</p> <p><u>Владеть</u>: основами разработки систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств.</p>
ПК-8 Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-8.1 Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	<p><u>Знать</u>: методы поиска данных.</p> <p><u>Уметь</u>: отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость.</p> <p><u>Владеть</u>: методологией поиска данных из разных источников.</p>
	ПК-8.2 Выполняет подготовку и разметку структурирован-	<u>Знать</u> : методы редукции размерности элементов набора данных и их предвари-

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
	ных и неструктурированных данных для машинного обучения	<p>тельной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных; методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок.</p> <p><u>Уметь</u>: выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы; выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей.</p> <p><u>Владеть</u>: основами подготовки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения.</p>
ПК-9 Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-9.1 Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных	<p><u>Знать</u>: общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных.</p> <p><u>Уметь</u>: использовать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных; описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных.</p> <p><u>Владеть</u>: принципами организации программных компонентов, предназначенных для работы с большими данными.</p>
	ПК-9.2 Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных	<p><u>Знать</u>: принципы и методы анализа больших данных.</p> <p><u>Уметь</u>: применять программное обеспечение для анализа больших данных; применять программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа.</p> <p><u>Владеть</u>: принципами организации программных компонентов, предназначенных для аналитики, управления качеством и достоверностью для больших данных.</p>
ПК-10 Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-10.1 Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	<p><u>Знать</u>: принципы построения систем компьютерного зрения, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».</p> <p><u>Владеть</u>: методологией сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение».</p>
	ПК-10.2 Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	<p><u>Знать</u>: принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».</p>

Формируемые компетенции (код наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
		<p><u>Уметь</u>: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».</p> <p><u>Владеть</u>: методологией сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка».</p>
	<p>ПК-10.3 Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>	<p><u>Знать</u>: фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</p> <p><u>Владеть</u>: методологией сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений».</p>
	<p>ПК-10.4 Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»</p>	<p><u>Знать</u>: принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».</p> <p><u>Уметь</u>: решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».</p> <p><u>Владеть</u>: методологией сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи».</p>

Критерии оценивания компетенций при *эталонном* уровне. Студент показывает высокий уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов. Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи. Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы. Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу. На вопросы членов комиссии отвечает кратко,

аргументировано, уверенно, по существу.

Критерии оценивания компетенций при *продвинутом* уровне. Студент показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы. Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса. Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности. Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности. Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстративный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности. Вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии, не вызывают существенных затруднений.

Критерии оценивания компетенций при *пороговом* уровне. Студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса. Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций. Не может привести примеры из реальной практики. Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал. Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

К защите ВКР допускается лицо, успешно завершившее в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлениям подготовки (специальностям) высшего образования и успешно прошедшее все другие виды итоговых аттестационных испытаний.

Не позднее срока, установленного кафедрой, студент должен представить на кафедру ВПМ:

- пояснительную записку (в переплете);
- отзыв руководителя ВКР в одном экземпляре.

Студенты, не представившие на кафедру ВПМ эти документы до установленного срока, не допускаются к защите ВКР.

Руководитель должен указать в отзыве, проводилось ли с его участием тестирование разработанного программного средства и подтверждает ли он ее работоспособность.

Руководитель обязан отметить в отзыве недостатки работы, даже если рекомендуется оценка «отлично».

Руководитель должен рекомендовать в отзыве одну из следующих оценок за ВКР: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно». Также руководитель должен рекомендовать (а при оценке «неудовлетворительно» не рекомендовать) присвоение студенту квалификации «бакалавр» по направлению 09.03.04 «Программная инженерия». Помимо этого руководитель оценивает все виды компетенций студента, продемонстрированные в процессе написания ВКР.

*Порядок защиты ВКР.* Защита ВКР проходит на заседании ГЭК. Защита ВКР проводится на открытом заседании ГЭК с участием не менее 2/3 ее состава, а также всех желающих. Общее время работы комиссии по защите одной ВКР – не более 30 минут.

ГЭК возглавляет председатель, который организует и контролирует деятельность по процедуре защиты, обеспечивает единство требований, предъявляемых к выпускникам.

Защита ВКР каждым студентом оформляется протоколом заседания ГЭК по защите ВКР. Студент должен быть готов на защите ВКР представить членам ГЭК разработанное им программное средство и продемонстрировать его работу. Студент должен иметь на защите ВКР паспорт и полностью оформленную зачетную книжку.

В начале защиты каждой ВКР председатель ГЭК называет фамилию студента, тему работы и предоставляет студенту слово для доклада. Продолжительность доклада – не более 7 минут. Выступая с докладом, студент использует презентацию. Студент делает доклад наизусть. Использование «шпаргалок» для доклада не допустимо.

По окончании доклада члены ГЭК задают студенту вопросы. После ответов на вопросы один из членов ГЭК выступает с кратким анализом пояснительной записки. Затем зачитывается отзыв руководителя. Если руководитель присутствует на защите, то он зачитывает отзыв сам. После этого студенту предоставляется заключительное слово, в котором он отвечает на замечания, указанные в отзыве руководителя, и замечания, высказанные в ходе защиты членами ГЭК.

**Общими критериями оценки ВКР являются:**

- актуальность темы для будущей профессиональной деятельности, соответствие содержания теме, полнота ее раскрытия;
- уровень осмысления теоретических вопросов и обобщения собранного материала, обоснованность и четкость сформулированных выводов;
- четкость структуры работы и логичность изложения материала, методологическая обоснованность исследования;
- комплексность методов исследования, применение современных технологий (в том числе информационных), их адекватность задачам исследования;
- владение научным стилем изложения, профессиональной терминологией, орфографическая и пунктуационная грамотность;
- обоснованность и ценность (инновационность) полученных результатов исследования и выводов, возможность их применения в профессиональной деятельности выпускника;
- применение иноязычных источников (в том числе переводных) по исследуемой теме;
- соответствие формы представления ВКР всем требованиям, предъявляемым к оформлению работ;
- качество устного доклада, свободное владение материалом ВКР;
- глубина и точность ответов на вопросы, замечания и рекомендации во время защиты ВКР.

Перечень критериев оценки ВКР может быть расширен с учетом специфики профессиональной деятельности выпускника, например, для направленности «Программное обеспечение систем искусственного интеллекта» перечень приведен в таблице 2.

**Таблица 2**

Оцениваемые позиции	Код компетенции
1. Актуальность исследования, направленность рассматриваемой информационной технологии на решение актуальных задач предприятия (прикладной задаче)	УК-1
	ОПК-2
	ОПК-8
2. Соответствие базы источников, содержания и выводов теме, цели и задачам ВКР, достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников.	УК-2
	ОПК-1
3. Качество выполнения поставленных задач: - наличие в работе всех структурных элементов исследования; - использование эффективных методов проектирования и конструирования выбранных объектов; - наличие обоснованной авторской позиции, раскрывающей видение сущности проблемы исследователем и выбора методов ее решения; - использование в экспериментальной части исследования обоснованно-	ОПК-5
	ОПК-6
	ПК-2
	ПК-3

Оцениваемые позиции	Код компетенции
го комплекса методов и методик, позволяющих решить поставленные задачи; - целостность исследования, которая проявляется в связанности его теоретической и экспериментальной частей	ПК-9
4. Степень самостоятельности студента при выполнении ВКР	УК-6 УК-11 ОПК-9 ПК-1
5. Научная и практическая ценность сделанных выводов, перспективность исследования: наличие в работе материала (идей, экспериментальных данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований	ОПК-7 УК-3 ПК-4 ПК-6
6. Соответствие оформления ВКР установленным требованиям	УК-4 ОПК-4
7. Выступления студента на научных конференциях по материалам ВКР, научные публикации	ПК-7 ПК-8
8. Внедрение результатов исследования студента, представленных в ВКР (наличие акта внедрения)	УК-9 ПК-10
9. Защита ВКР: - качество доклада: композиция, полнота представления работы, ее результатов, аргументированность, убедительность; - объем и глубина знаний по теме, эрудированность, использование межпредметных связей; - педагогическая ориентация: культура речи, манера изложения, чувство времени, контроль над вниманием аудитории; - качество ответов на вопросы: полнота, аргументированность, использование при ответах сильных сторон работы; - деловые и волевые качества докладчика: ответственность, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии; - наличие и качество презентации/раздаточного материала	УК-5 ПК-5 ОПК-3 УК-11

Решение ГЭК об оценках и присвоении соответствующей квалификации принимается на закрытом совещании членов ГЭК. Оценки и решения ГЭК оглашаются сразу после этого совещания.

Решение принимается простым большинством голосов членов ГЭК, участвующих в заседании. При оценивании ВКР учитываются отзыв научного руководителя, а также публикации и авторские свидетельства студента, отзывы практических работников. При равном числе голосов мнение председателя является решающим.