

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»



УТВЕРЖДАЮ

Директор по образовательной деятельности

С.Т. Князев

2023 г.

ОСНОВНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА
Прикладной искусственный интеллект

Перечень сведений об образовательной программе	Учетные данные
Образовательная программа Прикладной искусственный интеллект	Код ОП 09.03.03
Направление подготовки Прикладная информатика	Код направления и уровня подготовки 09.03.03
Уровень подготовки Высшее образование - бакалавриат	
Квалификация, присваиваемая выпускнику Бакалавр	
СУОС УрФУ в области образования 02 ИНЖЕНЕРНОЕ ДЕЛО, ТЕХНОЛОГИИ И ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ	Утвержден приказом ректора УрФУ № 1069/03 от 27.12.2018; № 832/03 от 12.10.2020; № 133/03 от 07.02.2021; № 324/03 от 11.04.2021; № 417/03 от 02.05.2023

Общая характеристика основной образовательной программы (далее – ОХОП) составлена авторами:

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новиков Максим Юрьевич	кандидат педагогических наук, нет	директор	Школа бакалавриата ИРИТ-РТФ
			доцент	Базовая кафедра «Аналитика больших данных и методы видеоанализа»
2	Ронкин Михаил Владимирович	кандидат технических наук, нет	доцент	Кафедра информационных технологий и систем управления
3	Обабков Илья Николаевич	кандидат технических наук, доцент	директор	Институт радиоэлектроники и информационных технологий - РТФ
			заведующий кафедрой	Кафедра интеллектуальных информационных технологий

Руководитель ОП

№ п/п	Фамилия Имя Отчество	Ученая степень, ученое звание	Должность	Подразделение
1	Новиков Максим Юрьевич	кандидат педагогических наук, нет	директор	Школа бакалавриата ИРИТ-РТФ

При проектировании образовательной программы на основе СУОС УрФУ используются термины и определения в соответствии с Федеральным Законом «Об образовании в Российской Федерации», другими нормативно-методическими документами в сфере высшего образования, в том числе международными.

Термины и определения

Вид профессиональной деятельности (ВПД) –

- 1) Определенные методы, способы, приемы, характер воздействия на объект профессиональной деятельности с целью его изменения, преобразования;
- 2) Совокупность трудовых функций, требующих обязательной профессиональной подготовки, рассматриваемых в контексте определённой сферы их применения, характеризующейся специфическими объектами, условиями, инструментами, характером и результатами труда;
- 3) Совокупность обобщенных трудовых функций, имеющих близкий характер, результаты и условия труда.

Зачетная единица – мера трудоемкости образовательной программы.

Компетенция – способность применять знания, умения, опыт и личностные качества для успешной деятельности в определенной области; компетенция не может быть изолирована от конкретных условий её реализации. Она одновременно связывает знания, умения, личностные качества и поведенческие отношения, настроенные на условия конкретной деятельности. Компетенции относятся к личности, приобретаются человеком в процессе обучения и освоения результатов обучения разного уровня сложности.

Модуль – компонент ОП, включающий дисциплины (дисциплину), а также, по необходимости – междисциплинарные проекты, которые обеспечивают формирование предусмотренного для данного модуля набора результатов обучения.

Направление подготовки – совокупность образовательных программ различных профилей, интегрируемых на основании общности фундаментальной подготовки.

Направленность (профиль) образовательной программы – ориентация образовательной программы на определенную область (области) и(или) сферу (сферы) профессиональной деятельности, тип(ы) профессиональных задач, и при необходимости – на объекты профессиональной деятельности выпускников или область(области) знания.

Объект профессиональной деятельности – явление, предмет, процесс, на которые направлено воздействие в процессе профессиональной деятельности.

Термины «объект» и «предмет профессиональной деятельности» рассматриваются как синонимы в профессиональной деятельности, связанной с материальным производством, следует развести эти понятия в нематериальной сфере, связанной с научными исследованиями, творчеством и т.п. В этом случае понятие предмета уже понятия объекта и связано со свойствами или отношениями объекта, познание которых важно для решения профессиональных задач.

Область профессиональной деятельности – совокупность видов профессиональной деятельности, имеющая общую основу (аналогичные или близкие назначение, объекты, технологии, в т.ч. средства труда) и предполагающая схожий набор трудовых функций и соответствующих компетенций для их выполнения.

Обобщенная трудовая функция (ОТФ) – совокупность связанных между собой трудовых функций, сложившаяся в результате разделения труда в конкретном производственном (бизнес-) процессе.

Общепрофессиональные компетенции (ОПК) – отражают запросы рынка труда в части владения выпускниками программ высшего образования по направлению (специальности) подготовки базовыми основами профессиональной деятельности с учетом потенциального развития области или областей деятельности (независимо от ориентации программы на конкретные объекты деятельности или области знания).

Профессиональная деятельность – трудовая деятельность, требующая профессионального обучения, осуществляемая в рамках объективно сложившегося разделения труда и приносящая доход.

Профессиональная задача (задача профессиональной деятельности) – в научно-педагогической литературе понятие определено по-разному, в логике компетентного подхода профессиональная задача определяется как единица содержания профессиональной подготовки специалистов. Решение профессиональных задач является одним из средств, позволяющим зафиксировать проявление компетенции.

Под профессиональной задачей понимается цель, заданная в определенных условиях, которая может быть достигнута при реализации определенных действий над объектом (совокупностью объектов) профессиональной деятельности.

Решение профессиональных задач – деятельность будущего специалиста по активизации приобретенных знаний, умений и опыта для достижения цели в заданных условиях профессиональной деятельности.

Формулирование профессиональных задач: состав, содержание и последовательность профессиональных задач в совокупности должны охватывать все основные действия, входящие в профессиональную деятельность. Совокупность профессиональных задач должна образовать «ядро» содержания профессиональной подготовки, а этапы становления профессиональной компетентности определить логику содержания.

Отличие процесса решения профессиональной задачи от выполнения практической работы:

в ходе выполнения практической работы студент приобретает определенный навык операционных составляющих профессиональной деятельности.

В ходе решения профессиональной задачи студент демонстрирует профессиональные компетенции и показывает уровень сформированных профессиональных коммуникативных умений. Поэтому к профессиональной задаче целесообразно прилагать набор заданий, выполнение которых выявляли бы знание способов и условий деятельности, а также усвоение знаний о предметах и средствах труда.

Профессиональные компетенции (ПК) отражают запросы рынка труда в части готовности выпускника программы высшего образования соответствующего уровня и направления подготовки выполнять определенные задачи профессиональной деятельности, в том числе связанные с ними трудовые функции из профессиональных стандартов (при наличии) для соответствующего уровня профессиональной квалификации.

Сфера профессиональной деятельности – сегмент области профессиональной деятельности или смежных областей профессиональной деятельности, включающий вид(ы) профессиональной деятельности, характеризующийся совокупностью специфических объектов профессиональной деятельности.

Структура профессионального стандарта описывает обобщенные трудовые (ОТФ) и трудовые функции (ТФ) по данной профессии/квалификации. Количество обобщенных трудовых функций (ОТФ) зависит от цели и уровня сложности профессии/квалификации.

Трудовая функция (ТФ) – это совокупность трудовых действий в рамках обобщенной трудовой функции. ТФ соотносится с профессиональной компетенцией и результатами обучения.

Трудовое действие (ТД) — процесс взаимодействия работника с предметом труда и его преобразование, в результате которого достигается определенная, заранее поставленная, цель. Выполнение трудового действия требует определенных знаний, умений, определенного уровня ответственности и самостоятельности (компетенций).

Траектории образовательной программы (ТОП) – обеспечивающие определенную направленность обучения модули, которые объединены в устойчивую, задаваемую образовательной программой совокупность, осваиваемую обучающимся в полном объеме для достижения общих для этой совокупности результатов обучения, соответствующих определенному виду, области, объекту профессиональной деятельности.

Тип задач профессиональной деятельности – условное подразделение задач профессиональной деятельности по характеру действий, выполняемых для достижения заданной цели.

Универсальные компетенции (УК) – отражают запросы общества и личности к общекультурному и социально-личностному уровню выпускника программы высшего образования, а также включают обобщенные профессиональные характеристики, определяющие встраивание уровня образования в национальную систему профессиональных квалификаций.

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1. Общая характеристика основной образовательной программы бакалавриата 09.03.03 «Прикладной искусственный интеллект» разработана на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» и в соответствии с Моделью компетенций в сфере искусственного интеллекта по траектории «Разработка систем искусственного интеллекта».

Основная образовательная программа реализуется в институте «Радиоэлектроники и информационных технологий – РТФ» Уральского федерального университета.

1.2. Назначение и особенность образовательной программы

Основная профессиональная образовательная программа 09.03.03 «Прикладной искусственный интеллект» ориентирована на обучение практическому применению инструментов как машинного обучения, так и глубокого обучения нейронных сетей, а также посвящена вопросам внедрения и использования искусственного интеллекта в различных отраслях экономики, науки и техники.

Программа предусматривает изучение не только машинного обучения и программирования глубоких нейронных сетей, но и технологии для разработки систем анализа больших данных.

Программа реализуется в проектном формате с привлечением предприятий-партнеров в роли заказчиков и экспертов. Студенческие инновационные проекты в области искусственного интеллекта, имеющие потенциал к коммерциализации, могут защитить выпускную квалификационную работы в формате «Стартап как диплом».

1.3. Форма обучения и срок освоения образовательной программы:

Обучение по программе бакалавриата может осуществляться в очной форме.

Срок получения образования по программе (вне зависимости от применяемых образовательных технологий) включая каникулы, предоставляемые после прохождения государственной итоговой аттестации, составляет:

- очная форма обучения 4 года;
- при обучении по индивидуальному учебному плану инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее – инвалиды и лица с ОВЗ) может быть увеличен по их заявлению не более чем на 1 год по сравнению со сроком получения образования, установленным для соответствующей формы обучения.

1.4. Образовательная программа реализуется с применением электронного обучения (дистанционных образовательных технологий). При применении электронного обучения (дистанционных образовательных технологий) предусматривается возможность приема-передачи информации в формах, доступных для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

1.5. Объем программы бакалавриата для всех форм обучения составляет 240 зачетных единиц (далее з.е.) вне зависимости от применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану. Объем образовательной программы, реализуемый за один учебный год, вне зависимости от формы обучения, применяемых образовательных технологий, реализации программы с использованием сетевой формы, реализации программы по индивидуальному учебному плану составляет не более 70 з.е., при ускоренном обучении – не более 80 з.е.

1.6. Программа бакалавриата реализуется на государственном языке Российской Федерации.

2. ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ВЫПУСКНИКОВ И ОПИСАНИЕ ТРАЕКТОРИЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

2.1. Образовательная программа разработана на основе Модели компетенций в сфере искусственного интеллекта по траектории «Разработка систем искусственного интеллекта», и в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27 мая 2021 г. № 798 «Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета организациям на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта» (Приложение 1). Согласована с региональными работодателями – социальными партнерами (Приложение 2).

2.2. Профиль образовательной программы, траектории ОП (ТОП) определяются с учетом специфики видов профессиональной деятельности (ВПД) и профессиональных стандартов (ПС) соответствующего квалификационного уровня в определенной области (и/или сфере) деятельности, особенностей объектов профессиональной деятельности и типов решаемых выпускниками задач профессиональной деятельности (табл. 1).

Таблица 1.

Траектории образовательной программы, области, объекты и типы задач профессиональной деятельности

Наименование образовательной программы	Область (области) и(или) сфера (сферы), вид профессиональной деятельности из реестра областей и видов профессиональной деятельности Минтруда и социальной защиты РФ	Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции/трудовые функции из соответствующих профессиональных стандартов, к выполнению которых должен быть подготовлен выпускник в рамках траектории образовательной программы	Объекты профессиональной деятельности, конкретизирующие сферу деятельности выпускников в рамках траектории образовательной программы	Тип (типы) задач профессиональной деятельности и/или профессиональные задачи, соответствующие обобщенным трудовым функциям/трудовым функциям и объектам профессиональной деятельности в рамках траектории образовательной программы
1	2	3	4	5	6
Прикладной искусственный интеллект	Связь, информационные и коммуникационные технологии (в сфере проектирования, разработки, внедрения и эксплуатации средств вычислительной техники и информационных систем, управления их жизненным циклом)	Отсутствует	Отсутствует	<ul style="list-style-type: none"> ● Языки программирования в решении задач искусственного интеллекта; ● Методы и алгоритмы обработки данных в системах искусственного интеллекта; ● Рекомендательные системы; ● Программные и аппаратные средства в задачах анализа данных 	Научно-исследовательский; Производственно-технологический; Проектный
	Различные области жизнедеятельности, необходимые для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности	Отсутствует	Отсутствует	Системы в различных сферах деятельности; научные разработки и исследования	Деятельность в разных направлениях и областях наук

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В результате освоения программы бакалавриата 09.03.03 Прикладной искусственный интеллект у выпускников должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции. Паспорт компетенций с перечнем планируемых индикаторов достижения компетенций и результатов обучения представлен в Приложении 3.

Универсальные компетенции (табл. 2):

Таблица 2.

Наименование категории (группы) универсальных компетенций	Код и наименование универсальных компетенций выпускника образовательной программы
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде
Разработка и реализация проектов	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
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен рационально планировать свое время, выстраивать и реализовать траекторию саморазвития, находить способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых компетенций на основе принципов образования в течение всей жизни
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Безопасность жизнедеятельности	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
Владение информационными технологиями	УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач
Инклюзивная компетентность	УК-10. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах

Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-11. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
Гражданская позиция	УК-12. Способен формировать, развивать и отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности
Самоорганизация в цифровом пространстве	УК-13. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности

Общепрофессиональные компетенции (табл. 3):

Таблица 3.

Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций выпускника образовательной программы
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества
Инженерные исследования и изыскания	ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, используя методы моделирования и математического анализа
Инженерные исследования и изыскания	ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов
Проектирование и разработка технических объектов и технологий	ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений
Проектирование и разработка технических объектов и технологий	ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов
Создание и модернизация технических объектов и технологий	ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации
Эксплуатация технических объектов и технологических процессов	ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности

Управление проектами	ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
----------------------	--

Профессиональные компетенции выпускников образовательной программы (табл. 4):

Профессиональные компетенции выпускников ОП разработаны на основе соответствующих профессиональных стандартов (при наличии), а также на основе анализа требований к профессиональным компетенциям выпускников образовательной программы, предъявляемым на региональном рынке труда, обобщения зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, иных источников.

Таблица 4.

Наименование образовательной программы	Тип (типы) задач профессиональной деятельности	Профессиональные компетенции, формируемые в рамках образовательной траектории ОП / образовательной программы, соответствующие типам задач	Код(ы) профессиональных стандартов, код(ы) обобщенных трудовых функций/трудовых функций, с которыми связана компетенция
Прикладной искусственный интеллект	Научно-исследовательский	ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	Отсутствует
		ПК-6. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	Отсутствует
		ПК-7. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	Отсутствует
	Производственно-технологический	ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	Отсутствует
		ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	Отсутствует

		ПК-4. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	Отсутствует
		ПК-5. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	Отсутствует
	Проектный	ПК-8. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	Отсутствует
	Деятельность в разных направлениях и областях наук	<p>ПК-М - Способность к приобретению новых, расширению и углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук</p> <p>ПК-ПО - Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и</p>	Отсутствует

		ответственность в проекте	
--	--	---------------------------	--

4. СТРУКТУРА ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

4.1. Для формирования компетенций выпускников разработана модульная структура образовательной программы (табл. 5) с определенной трудоемкостью освоения, выраженной в зачетных единицах и позволяющая достичь всех результатов обучения по программе.

Образовательная программа содержит модули (дисциплины), формирующие универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

4.2. Структура образовательной программы включает модули (дисциплины) обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Структура образовательной программы является основой для разработки учебного плана.

Таблица 5.

Модульная структура образовательной программы 09.03.03 Прикладной искусственный интеллект

Структура образовательной программы		Объем программы (з.е.)
Блок 1	«Дисциплины (модули)»	201
	Модули обязательной части	174
	Модули части, формируемые участниками образовательных отношений	27
Блок 2	Практика	21
	Учебная практика	3
	Производственная практика	18
Блок 3	Государственная итоговая аттестация	18
	Государственная итоговая аттестация	18
Блок 4	Факультативы	не менее 3 з.е.
Объем образовательной программы:		240

4.3. Инвалидам и лицам с ОВЗ (по их заявлению) предоставляется возможность обучения по адаптируемой образовательной программе, учитывающей особенности их психофизического развития, индивидуальных возможностей и при необходимости, обеспечивающей коррекцию нарушений развития и социальную адаптацию указанных лиц.

4.4. На уровень сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций оказывает влияние реализация направлений воспитательной деятельности в рамках образовательной программы.

Для каждого направления воспитательной деятельности определены результаты, которые сопрягаются с результатами обучения компетенций по образовательной программе, их освоение обеспечивается содержанием дисциплин модулей.

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Общесистемные требования, требования к материально-техническому и учебно-методическому обеспечению, требования к кадровым и финансовым условиям реализации программы бакалавриата «09.03.03 Прикладной искусственный интеллект» соответствуют СУОС УрФУ в области образования 02 Инженерное дело, технологии и технические науки.

5.2. Требования к кадровым условиям реализации образовательной программы «09.03.03 Прикладной искусственный интеллект».

- доля педагогических работников университета, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), осуществляющие научную, учебно-методическую и(или) практическую работу, соответствующую профилю преподаваемых дисциплин (модулей), составляет не менее **60** процентов;
- доля педагогических работников университета, участвующих в реализации образовательной программы и лиц, привлекаемых к реализации образовательной программы на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), являющихся руководителями и(или) работниками иных организаций, осуществляющими трудовую деятельность в профессиональной сфере, соответствующей профессиональной деятельности, к которой готовятся выпускники (иметь стаж работы в данной профессиональной сфере не менее 3 лет), составляет не менее **5** процентов;
- доля численности педагогических работников университета, к образовательной деятельности университета на иных условиях (исходя из количества замещаемых ставок, приведенного к целочисленным значениям), имеющих ученую степень (в том числе ученую степень, полученную в иностранном государстве и признаваемую в Российской Федерации), и(или) ученые звания (в том числе ученое звание, полученное в иностранном государстве и признаваемое в Российской Федерации), составляет не менее **50** процентов.

5.3. Обеспечение качества образовательной деятельности и подготовки обучающихся по программе.

Для внутреннего обеспечения качества образовательной деятельности по образовательной программе и постоянного совершенствования образовательной деятельности используется инструментарий Системы менеджмента качества. В рамках системы проводится постоянный анализ удовлетворенности студентов и преподавателей, участвующих в реализации программы.

Внешняя оценка качества образовательной деятельности по программе и подтверждение соответствия качества подготовки выпускников программы образовательному стандарту УрФУ, профессиональным стандартам (при наличии) и требованиям регионального рынка труда осуществляется в рамках процедуры государственной итоговой аттестации, процедуры государственной аккредитации, может осуществляться в рамках профессионально-общественной аккредитации, проводимой работодателями, их объединениями, а также уполномоченными ими организациями, в том числе зарубежными организациями, либо авторизованными национальными профессионально-общественными организациями, входящими в международные структуры.

6. ПРИЛОЖЕНИЯ К ОБЩЕЙ ХАРАКТЕРИСТИКЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Приложение 1. Письмо от МИНОБРНАУКИ РОССИИ № МН-5/22720 от 21.12.2021 «О направлении доработанной модели компетенций».

Приложение 2. Рецензия на образовательную программу.

Приложение 3. Паспорт компетенций, реализуемых образовательной программой бакалавриата

«Прикладной искусственный интеллект».



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**
(МИНОБРНАУКИ РОССИИ)

Тверская ул., д. 11, стр. 1, 4, Москва, 125009, телефон: (495) 547-13-16,
e-mail: info@minobrnauki.gov.ru, <http://www.minobrnauki.gov.ru>

21.12.2021 № МН-5/22720

О направлении доработанной
модели компетенций

Руководителям
образовательных организаций
высшего образования

(по списку)

Уважаемые коллеги!

Департамент государственной политики в сфере высшего образования Минобрнауки России (далее – Департамент) в целях актуализации образовательных программ высшего образования по направлениям подготовки магистратуры по профилю «искусственный интеллект», разработанных и утвержденных в рамках грантов, предоставляемых образовательным организациям высшего образования – получателям гранта в соответствии с постановлением Правительства Российской Федерации от 27 мая 2021 г. № 798, (далее – программы по искусственному интеллекту), направляет доработанную модель компетенций в сфере искусственного интеллекта, а также рекомендации по разработке приоритетных бакалаврских программ в сфере искусственного интеллекта и приоритетных магистерских программ в сфере искусственного интеллекта (далее – Рекомендации).

Департамент просит учесть модель компетенций в сфере искусственного интеллекта и доработать программы по искусственному интеллекту (включая все компоненты образовательных программ) с учетом Рекомендаций и в срок до 23 декабря 2021 года направить в адрес Департамента сопроводительное письмо с указанием ссылки на облачное хранилище данных для комплекта материалов по актуализированным программам по искусственному интеллекту.



При этом образовательной организации необходимо обеспечить беспрепятственный доступ к размещенным в облачном хранилище материалам с возможностью их просмотра и скачивания.

Одновременно просим продублировать сопроводительное письмо и ссылку на облачное хранилище данных (в электронном виде) на адрес электронной почты Технической поддержки: iikonkurs2021@gmail.com.

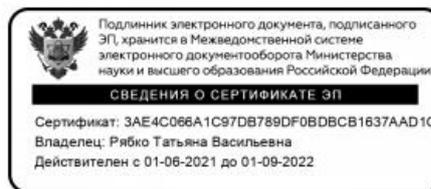
Приложение 1. Модель компетенций в сфере искусственного интеллекта (бакалавриат).

Приложение 2. Модель компетенций в сфере искусственного интеллекта (магистратура).

Приложение 3. Пояснительная записка к модели компетенций в сфере искусственного интеллекта.

Приложение 4. Рекомендации по разработке приоритетных бакалаврских программ в сфере искусственного интеллекта и приоритетных магистерских программ в сфере искусственного интеллекта.

Директор Департамента
государственной политики
в сфере высшего образования



Т.В. Рябко



**МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ В СФЕРЕ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Москва – 2021 г.



ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
<i>Универсальные компетенции</i>		
УК-1. 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-1.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности	<p>УК-1.1. 3-1. Знает текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии</p> <p>УК-1.1. 3-2. Знает классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.1. 3-3. Знает современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития</p> <p>УК-1.1. 3-4. Знает основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения</p> <p>УК-1.1. У-1. Умеет анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества</p> <p>УК-1.1. У-2. Умеет выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач</p> <p>УК-1.1. У-3. Умеет формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности</p>
	УК-1.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности	<p>УК-1.2. 3-1. Знает 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>УК-1.2. У-1. Умеет использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями</p>



		<p>УК-1.2. У-2. Умеет сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>УК-1.2. У-3. Умеет работать с информацией с учетом требований информационной безопасности</p>
	<p>УК-1.3. 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>УК-1.3. 3-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта</p> <p>УК-1.3. 3-2. Знает международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях</p> <p>УК-1.3. У-1. Умеет применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности в профессиональной деятельности</p> <p>УК-1.3. У-2. Умеет применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности</p>

Общепрофессиональные компетенции (использование систем искусственного интеллекта)

<p>ОПК-1. Способен применять естественные, общественные, когнитивные науки и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования для решения профессиональных задач с использованием систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-1.1. Применяет естественные, общественные, когнитивные науки и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования для решения профессиональных задач с использованием систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-1.1. 3-1. Знает основные методы исследования и анализа, применяемые в решении профессиональных задач</p> <p>ОПК-1.1. 3-2. Знает базовые теории естественнонаучных, общественных, когнитивных и общеинженерных дисциплин</p> <p>ОПК-1.1. У-1. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных, социальных общественных, когнитивных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования</p> <p>ОПК-1.1. У-2. Умеет решать профессиональные задачи с использованием систем искусственного интеллекта, в том числе требующие знания методов оптимизации и теории игр.</p>
---	--	--



<p>ОПК-2. Способен решать задачи в профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры, цифровых технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-2.1. Выбирает, применяет и адаптирует методы исследования для решения задач профессиональной деятельности с использованием систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-2.1. 3-1. Знает основные библиографические и реферативные базы данных ОПК-2.1. 3-2. Знает цифровые технологии и системы искусственного интеллекта, применяемые в профессиональной деятельности ОПК-2.1. 3-3. Знает основные классы решаемых задач с использованием технологий и систем искусственного интеллекта: планирования, прогнозирования и принятия управленческих решений; автоматизации рутинных (повторяющихся) производственных операций; использования автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой; повышения безопасности сотрудников при выполнении бизнес-процессов; повышения лояльности и удовлетворенности потребителей; оптимизации процессов подбора и обучения кадров ОПК-2.1. У-1. Умеет пользоваться библиографическими и реферативными базами данных</p>
--	--	---

Общепрофессиональные компетенции (разработка систем искусственного интеллекта)

<p>ОПК-1. Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-1.1. 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>	<p>ОПК-1.1. 3-1. Знает рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы ОПК-1.1. У-1. Умеет выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов</p>
	<p>ОПК-1.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-1.2. 3-1. Знает способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта ОПК-1.2. У-1. Умеет разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта</p>



ОПК-2. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-2.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-2.1. З-1. Знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-2.1. У-1. Умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
	ОПК-2.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-2.2. З-1. Знает, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-2.2. У-1. Умеет решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
<i>Профессиональные компетенции (использование систем искусственного интеллекта)</i>		
ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	ПК-1.1. З-1. Знает классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач ПК-1.1. У-1. Умеет определять принадлежность проблемной области к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта
	ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной области	ПК-1.2. З-1. Знает 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 ПК-1.2. У-1. Умеет осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной области



	ПК-1.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	ПК-1.3. З-1. Знает методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта ПК-1.3. У-1. Умеет 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
ПК-2. Способен участвовать в процессе создания систем искусственного интеллекта, на различных этапах жизненного цикла в качестве эксперта и ключевого пользователя	ПК-2.1. Участвует в коллективной работе по созданию систем искусственного интеллекта в качестве эксперта	ПК-2.1. З-1. Знает методы и средства взаимодействия с инженерами в процессе создания систем искусственного интеллекта ПК-2.1. У-1. Умеет взаимодействовать с инженерами в процессе создания систем искусственного интеллекта ПК-2.1. У-2. Принимает участие в координации работ по созданию, внедрению и сопровождению систем искусственного интеллекта
	ПК-2.2. Проводит тестирование и опытную эксплуатацию систем искусственного интеллекта	ПК-2.2. З-1. Знает основные критерии качества систем искусственного интеллекта ПК-2.2. У-1. Умеет принимать участие в тестировании работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта, и в проверке выполнения требований к системе
ПК-3. Способен использовать системы искусственного интеллекта в решении задач анализа, прогнозирования, планирования, синтеза и принятия решений	ПК-3.1. Выбирает методы решения задач с использованием систем искусственного интеллекта	ПК-3.1. З-1. Знает основные методы решения задач с использованием систем искусственного интеллекта ПК-3.1. З-2. Умеет выбирать методы решения задач с использованием систем искусственного интеллекта
	ПК-3.2. Решает задачи с использованием систем искусственного интеллекта	ПК-3.2. З-1. Знает классы задач, решаемых с использованием систем искусственного интеллекта, и критерии оценки получаемых результатов решения ПК-3.2. У-1. Умеет применять методы обращения к целевым переменным и задания исходных данных и ограничений



		ПК-3.2. У-2. Умеет оценивать полученные результаты решения задач с использованием систем искусственного интеллекта
ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	ПК-4.1. З-1. Знает принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения
	ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей	ПК-4.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК-4.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области
	ПК-4.3. Принимает участие в оценке и выборе используемых методов машинного обучения	ПК-4.3. З-1. Знает классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя ПК-4.3. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения
ПК-5. Способен использовать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	ПК-5.1. З-1. Знает базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей ПК-5.1. З-2. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства для обучения моделей искусственных нейронных сетей и решения задач



	ПК-5.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПК-5.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-5.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-6. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-6.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	ПК-6.1. 3-1. Знает методы поиска данных ПК-6.1. У-1. Умеет отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость
	ПК-6.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	ПК-6.2. 3-1. Знает методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных ПК-6.2. 3-2. Знает методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок ПК-6.2. У-1. Умеет выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы ПК-6.2. У-2. Умеет выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей
ПК-7. Способен выполнять анализ больших данных	ПК-7.1. Использует знания о вариантах использования больших данных, определениях, словарях и эталонной архитектуре больших данных для эффективного извлечения, хранения, подготовки больших данных	ПК-7.1. 3-1. Знает общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных ПК-7.1. У-1. Умеет использовать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных ПК-7.1. У-2. Умеет описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных



	ПК-7.2. Выполняет обработку, удаленную, распределенную и объединенную аналитику, описание и управление качеством и достоверностью, использует результаты анализа больших данных	ПК-7.2. З-1. Знает принципы и методы анализа больших данных ПК-7.2. У-1. Умеет применять программное обеспечение для анализа больших данных ПК-7.2. У-2. Умеет применять программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа
ПК-8. Способен использовать одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-8.1. Решает прикладные задачи и участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	ПК-8.1. З-1. Знает 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» ПК-8.1. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
	ПК-8.2. Решает прикладные задачи и участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	ПК-8.2. З-1. Знает 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» ПК-8.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
	ПК-8.3. Решает прикладные задачи и участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	ПК-8.3. З-1. Знает 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» ПК-8.3. У-1. Умеет 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»
	ПК-8.4. Решает прикладные задачи и участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	ПК-8.4. З-1. Знает 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» ПК-8.4. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»
<i>Профессиональные компетенции (разработка систем искусственного интеллекта)</i>		
ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	ПК-1.1. З-1. Знает основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач



		ПК-1.1. У-1. Умеет определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта
	ПК-1.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей	<p>ПК-1.2. З-1. Знает 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, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.2. У-1. Умеет осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</p>
	ПК-1.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта	<p>ПК-1.3. З-1. Знает методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.3. У-1. Умеет 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>ПК-1.3. У-2. Умеет осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)</p>



ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. З-1. Знает основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops ПК-2.1. У-1. Умеет 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
	ПК-2.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта	ПК-2.2. З-1. Знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) ПК-2.2. У-1. Умеет разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)
	ПК-2.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта	ПК-2.3. З-1. Знает основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.3. У-1. Умеет проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя
ПК-3. Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-3.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта	ПК-3.1. З-1. Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области ПК-3.1. З-2. Знает методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических



		<p>отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов</p> <p>ПК-3.1. У-1. Умеет применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области</p> <p>ПК-3.1. У-2. Умеет отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии</p>
	ПК-3.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта	<p>ПК-3.2. З-1. Знает методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора</p> <p>ПК-3.2. З-2. Знает методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний</p> <p>ПК-3.2. У-1. Умеет выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач</p> <p>ПК-3.2. У-2. Умеет проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний</p>
ПК-4. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-4.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	<p>ПК-4.1. З-1. Знает принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops</p> <p>ПК-4.1. З-2. Знает статистические методы анализа данных</p> <p>ПК-4.1. У-1. Умеет сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения</p> <p>ПК-4.1. У-2. Умеет использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения</p>
	ПК-4.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей	<p>ПК-4.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области</p>



	ПК-4.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения	ПК-4.3. З-1. Знает классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя ПК-4.3. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения
ПК-5. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи	ПК-5.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения ПК-5.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
	ПК-5.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач	ПК-5.2. З-1. Знает функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-5.2. З-2. Знает принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения ПК-5.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения ПК-5.2. У-2. Умеет планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей
	ПК-5.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения	ПК-5.3. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения ПК-5.3. З-2. Знает методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)



		<p>ПК-5.3. З-3. Знает принципы работы распределенных кластерных систем</p> <p>ПК-5.3. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения</p> <p>ПК-5.3. У-2. Умеет работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта</p>
ПК-6. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-6.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	<p>ПК-6.1. З-1. Знает базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей</p> <p>ПК-6.1. З-2. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
	ПК-6.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	<p>ПК-6.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных</p> <p>ПК-6.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p>



ПК-7. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-7.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	<p>ПК-7.1. 3-1. Знает виды представления данных, методы поиска и парсинга данных.</p> <p>ПК-7.1. 3-2. Знает уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)</p> <p>ПК-7.1. 3-3. Знает основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science</p> <p>ПК-7.1. У-1. Умеет отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость</p> <p>ПК-7.1. У-2. Умеет использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</p>
	ПК-7.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	<p>ПК-7.2. 3-1. Знает методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных</p> <p>ПК-7.2. 3-2. Знает методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок</p> <p>ПК-7.2. У-1. Умеет выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы</p> <p>ПК-7.2. У-2. Умеет выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей</p> <p>ПК-7.2. У-3. Умеет осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных</p> <p>ПК-7.2. У-4. Умеет использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</p> <p>ПК-7.2. У-5. Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных</p>
ПК-8. Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-8.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных,	<p>ПК-8.1. 3-1. Знает общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных</p> <p>ПК-8.1. 3-2. Знает принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK</p>



	<p>определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных</p>	<p>ПК-8.1. 3-3. Знает устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных</p> <p>ПК-8.1. 3-4. Знает предметно-ориентированные языки</p> <p>ПК-8.1. У-1. Умеет настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных</p> <p>ПК-8.1. У-2. Умеет разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных</p> <p>ПК-8.1. У-3. Умеет выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)</p> <p>ПК-8.1. У-4. Умеет использовать шины данных (Apache Kafka)</p> <p>ПК-8.1. У-5. Умеет использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)</p>
	<p>ПК-8.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных</p>	<p>ПК-8.2. 3-1. Знает принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных</p> <p>ПК-8.2. 3-2. Знает устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)</p> <p>ПК-8.2. 3-3. Знает архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта</p> <p>ПК-8.2. 3-4. Знает методы и технологии машинного обучения на больших данных</p> <p>ПК-8.2. У-1. Умеет разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных.</p> <p>ПК-8.2. У-2. Умеет разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа.</p> <p>ПК-8.2. У-3. Умеет использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты)</p>



		<p>ПК-8.2. У-4. Умеет использовать технологии науки о данных и больших данных в разработке для решения практических задач промышленности</p> <p>ПК-8.2. У-5. Умеет описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных</p>
ПК-9. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-9.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»	<p>ПК-9.1. З-1. Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>ПК-9.1. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p>
	ПК-9.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»	<p>ПК-9.2. З-1. Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>ПК-9.2. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>
	ПК-9.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	<p>ПК-9.3. З-1. Знает 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>ПК-9.3. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и</p>



		поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»
	ПК-9.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»	<p>ПК-9.4. З-1. Знает 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>ПК-9.4. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»</p>



**МОДЕЛЬ КОМПЕТЕНЦИЙ В СФЕРЕ ИСКУССТВЕННОГО
ИНТЕЛЛЕКТА**

**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Уровень высшего образования

Магистратура

Москва – 2021 г.



**ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ
(КОМПЕТЕНТНОСТНАЯ МОДЕЛЬ ВЫПУСКНИКА)**

Формируемые компетенции (код и наименование компетенции)	Индикаторы достижения компетенций (код и наименование индикатора)	Результаты обучения (знания, умения)
<i>Универсальные компетенции</i>		
<p>УК-1. Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-1.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p>	<p>УК-1.1. З-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областей УК-1.1. З-2. Знает содержание нормативно-правовых документов в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности УК-1.1. У-1. Умеет применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта УК-1.1. У-2. Умеет применять этические нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта УК-1.1. У-3. Умеет использовать нормативно-правовые документы в сфере информационных технологий, искусственного интеллекта и информационной безопасности при разработке стандартов, норм и правил</p>
	<p>УК-1.2. Разрабатывает стандарты, правила в сфере искусственного интеллекта и смежных областях и использует их в социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-1.2. З-1. Знает содержание основных международных и национальных стандартов и методологий разработки автоматизированных систем и программного обеспечения, стандартов в области информационной безопасности, подходов к управлению и фундаментальные принципы работы, развития и использования технологий искусственного интеллекта УК-1.2. У-1. Умеет использовать международные и национальные стандарты и методологии разработки автоматизированных систем программного обеспечения, стандартов в области информационной</p>



		безопасности, принципы развития и использования технологий искусственного интеллекта при разработке стандартов, норм и правил в сфере искусственного интеллекта
	УК-1.3. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности	УК-1.3. З-1. Знает современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности УК-1.3. У-1. Умеет применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности
	УК-1.4. Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности	УК-1.4. З-1. Знает нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности УК-1.4. У-1. Умеет применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности
	УК-1.5. Проводит поиск зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	УК-1.5. З-1. Знает методы выполнения поиска зарегистрированных результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации УК-1.5. У-1. Умеет применять методы исследований результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности
	УК-1.6. Осуществляет защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности	УК-1.6. З-1. Знает принципы защиты прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности УК-1.6. У-1. Умеет осуществлять защиту прав результатов интеллектуальной деятельности и средств индивидуализации при создании инновационных продуктов в профессиональной деятельности



Общепрофессиональные компетенции (использование систем искусственного интеллекта)

<p>ОПК-1. Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-1.1. Приобретает и адаптирует математические, естественнонаучные, социально-экономические, инженерные знания и знания в области когнитивных наук для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-1.1. З-1. Знает математические, естественнонаучные и технические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта ОПК-1.1. У-1. Умеет адаптировать существующие математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для решения основных, нестандартных задач применения искусственного интеллекта</p>
	<p>ОПК-1.2. Решает основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний и знаний в области когнитивных наук</p>	<p>ОПК-1.2. З-1. Знает методы решения нестандартных профессиональных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических, инженерных знаний и знаний в области когнитивных наук ОПК-1.2. У-1. Умеет решать основные, нестандартные задачи применения искусственного интеллекта, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
	<p>ОПК-1.3. Проводит теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>	<p>ОПК-1.3. З-1. Знает особенности проведения теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте ОПК-1.3. У-1. Умеет проводить теоретическое и экспериментальное исследование объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте</p>
<p>ОПК-2. Способен анализировать профессиональную информацию для решения задач в области применения технологий и систем искусственного интеллекта, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и</p>	<p>ОПК-2.1. Применяет принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации для решения задач области применения технологий и систем искусственного интеллекта</p>	<p>ОПК-2.1. З-1. Знает способы обобщения и оценки результатов научных исследований ОПК-2.1. У-1. Умеет обобщать и критически оценивать результаты исследований, полученные отечественными и зарубежными исследователями</p>



презентаций с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-2.2. Анализирует профессиональную информацию, выделяет в ней главное, структурирует, оформляет и представляет в виде аналитических обзоров	ОПК-2.2. З-1. Знает методы анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров ОПК-2.2. У-1. Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров
	ОПК-2.3. Подготавливает научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, участвует в российских и международных конференциях в области искусственного интеллекта и соревнованиях в этой области	ОПК-2.3. З-1. Знает методы подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями анализа профессиональной информации, структурирования, оформления и разработки аналитических обзоров ОПК-2.3. У-1. Умеет составлять научные доклады, публикации и аналитические обзоры с обоснованными выводами и рекомендациями, выступать на научных конференциях
ОПК-3. Способен исследовать современные проблемы и методы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики	ОПК-3.1. Исследует современные проблемы информатики, искусственного интеллекта и развития информационного общества, цифровой экономики	ОПК-3.1. З-1. Знает содержание, объекты и субъекты информационного общества и цифровой экономики, критерии эффективности функционирования информационного общества, теоретические проблемы информатики, искусственного интеллекта, современные методы, средства, стандарты информатики для решения прикладных задач различных классов; правовые, экономические, социальные и психологические аспекты информатизации деятельности организационно-экономических систем ОПК-3.1. У-1. Умеет применять при решении задач профессиональной деятельности критерии эффективности функционирования информационного общества и цифровой экономики; структуру интеллектуального капитала, методы оценки эффективности
	ОПК-3.2. Проводит анализ современных методов и средств информатики и искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-3.2. З-1. Знает состав современных методов и средств информатики, передовые методы искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности ОПК-3.2. У-1. Умеет проводить анализ современных методов и средств информатики и искусственного



		интеллекта для решения прикладных задач различных классов
Общепрофессиональные компетенции (разработка систем искусственного интеллекта)		
ОПК-1. Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-1.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-1.1. З-1. Знает инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач ОПК-1.1. У-1. Умеет применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач
	ОПК-1.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-1.2. З-1. Знает принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач ОПК-1.2. У-1. Умеет разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-2. Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта и методы исследований	ОПК-2.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения	ОПК-2.1. З-1. Знает фундаментальные научные принципы и методы исследований ОПК-2.1. У-1. Умеет адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы и методы исследований
	ОПК-2.2. Решает профессиональные задачи на основе применения новых научных принципов и методов исследования	ОПК-2.2. З-1. Знает особенности решения профессиональных задач на основе применения новых научных принципов и методов исследования ОПК-2.2. У-1. Умеет разрабатывать, контролировать, оценивать и исследовать компоненты профессиональной деятельности; планировать самостоятельную деятельность в решении профессиональных задач
ОПК-3. Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ОПК-3.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности	ОПК-3.1. З-1. Знает логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления



		для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности ОПК-3.1. У-1. Умеет применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные методы научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности
	ОПК-3.2. Осуществляет методологическое обоснование научного исследования, создание и применение библиотек искусственного интеллекта	ОПК-3.2. З-1. Знает приемы методологического обоснования научного исследования, методы организации библиотек искусственного интеллекта ОПК-3.2. У-1. Умеет проводить методологическое обоснование научного исследования, в том числе посредством создания и использования библиотек искусственного интеллекта
ОПК-4. Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	ОПК-4.1. Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов	ОПК-4.1. З-1. Знает новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач ОПК-4.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
	ОПК-4.2. Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью	ОПК-4.2. З-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач ОПК-4.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач



	ОПК-4.3. Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством	ОПК-4.3. 3-1. Знает особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; системы управления качеством ОПК-4.3. У-1. Умеет применять системы управления качеством
	ОПК-4.4. Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта	ОПК-4.4. 3-1. Знает методологию и технологию проектирования информационных систем ОПК-4.4. У-1. Умеет обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта
	ОПК-4.5. Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	ОПК-4.5. 3-1. Знает особенности управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла, ОПК-4.5. У-1. Умеет оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем и систем искусственного интеллекта
	ОПК-4.6. Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности	ОПК-4.6. 3-1. Знает инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта ОПК-4.6. У-1. Умеет принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности
	ОПК-4.7. Проводит реинжиниринг прикладных и информационных процессов	ОПК-4.7. 3-1. Знает особенности процессного подхода, принципы реинжиниринга прикладных и информационных процессов ОПК-4.7. У-1. Умеет проводить реинжиниринг прикладных и информационных процессов
ОПК-5. Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности	ОПК-5.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности	ОПК-5.1. 3-1. Знает основные концепции и методы системного анализа (композиция и декомпозиция, абстрагирование и конкретизация, структурирование, алгоритмизация и др.) ОПК-5.1. 3-2. Знает способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности



		<p>ОПК-5.1. У-1. Умеет формулировать проблемную ситуацию, определять цели исследования и критерии их достижения</p> <p>ОПК-5.1. У-2. Умеет осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения</p>
	<p>ОПК-5.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности</p>	<p>ОПК-5.1. 3-1. Знает основные программные средства, используемые для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-5.1. 3-2. Знает принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности</p> <p>ОПК-5.1. У-1. Умеет сформулировать задачу и гипотезу исследования с использованием программного кода средств системного моделирования</p> <p>ОПК-5.1. У-2. Умеет конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности</p>
<p>ОПК-6. Способен создавать и применять методы распределённого искусственного интеллекта для создания интеллектуальных сред и семантического веба.</p>	<p>ОПК-6.1. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для создания многоагентных систем.</p>	<p>ОПК-6.1. 3-1. Знает структуры, архитектуры, виды обучения, протоколы многоагентных систем, методы многоагентного программирования.</p> <p>ОПК-6.1. У-1. Умеет проектировать и строить многоагентные системы для всех типов протоколов на базе объяснимые модели для всех типов протоколов и типов агентов – когнитивных, реактивных, делиберативных, владеет языками программирования многоагентных систем и онтологическими моделями для представления</p>



		знаний в многоагентных системах. Умеет применять многоагентные технологии для мобильных сетевых агентов, в том числе, в рамках интернета вещей, моделирования сложных распределённых систем (индустриальных, мобильных и др.)
	ОПК-6.2. Применяет методы распределенного искусственного интеллекта для построения семантического веба (Web 3.0)	ОПК-6.2. З-1. 1 Знает методы построения онтологических систем, онтологические языки, логические исчисления для их описания ОПК-6.2. У-1. Умеет применять и разрабатывать технологии онтологического поиска, вывода на онтологиях и онтологической разметки для создания систем интернета, интранета и систем онтологического поиска и распределенного вывода на семантическом Вебе

<i>Профессиональные компетенции (использование систем искусственного интеллекта)</i>		
ПК-1. Способен исследовать применение интеллектуальных систем для различных предметных областей	ПК-1.1. Исследует направления применения систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. З-1. Знает направления развития систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции решаемых задач с использованием искусственного интеллекта ПК-1.1. У-1. Умеет осуществлять декомпозицию решаемых задач с использованием искусственного интеллекта
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках применения интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать и комплексно применять методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора



ПК-2. Способен выбирать и участвовать в проведении экспериментальной проверки работоспособности программных платформ систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования	ПК-2.1. Выбирать программные платформы систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. З-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать и применять программные платформы систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования
	ПК-2.2. Участвует в проведении экспериментальной проверки работоспособности систем искусственного интеллекта	ПК-2.2. З-1. Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта ПК-2.2. У-1. Умеет ставить задачи и участвовать в проведении тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта, анализировать результаты и вносить изменения
ПК-3. Способен управлять проектами по созданию, поддержке и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	ПК-3.1. Организует работы по управлению проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	ПК-3.1. З-1. Знает методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде ПК-3.1. У-1. Умеет применять методы и средства управления проектами создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта со стороны заказчика с учетом рисков, возникающих во внутренней и внешней среде
	ПК-3.2. Организует и руководит коллективной работой по созданию, внедрению и использованию систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	ПК-3.2. З-1. Знает методы и средства взаимодействия с инженерами по знаниям, разработчиками, ключевыми пользователями и экспертами в процессе создания, внедрения и использования систем искусственного интеллекта ПК-3.2. З-2. Знает методы распределения ролей в проектной команде, гибкие (agile) технологии выполнения проектных работ ПК-3.2. У-1. Применяет методы и средства коллективной работы, гибкие (agile) технологии



		выполнения проектных работ в координации работ по созданию, внедрению и сопровождению систем искусственного интеллекта
ПК-4. Способен адаптировать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения прикладных задач в различных предметных областях	ПК-4.1. Ставит задачи по адаптации или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-4.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет ставить задачи и адаптировать методы и алгоритмы машинного обучения
ПК-5. Способен руководить проектами по созданию систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения со стороны заказчика	ПК-5.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта со стороны заказчика	ПК-5.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения ПК-5.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
	ПК-5.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-5.2. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-5.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта, методы интеллектуального планирования экспериментов ПК-5.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения ПК-5.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта



ПК-6. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-6.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленных задач со стороны заказчика.	<p>ПК-6.1. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей, в том числе сетей-трансформеров и сетей с автоматически генерируемой архитектурой</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные методы и средства обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
	ПК-6.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств со стороны заказчика	<p>ПК-6.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-6.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p>
	ПК-6.3. Руководит проектами по разработке, систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов со стороны заказчика	<p>ПК-6.3. З-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения</p> <p>ПК-6.3. З-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта</p> <p>ПК-6.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов</p>



ПК-7. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	ПК-7.1. Руководит проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	<p>ПК-7.1. 3-1. Знает методологию и принципы руководства проектами по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика</p> <p>ПК-7.1. 3-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>ПК-7.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных со стороны заказчика</p> <p>ПК-7.1. У-2. Умеет выявлять небольшие по масштабу проекты аналитики, которые потенциально могут представлять интерес для ряда подразделений / служб или для организации в целом</p> <p>ПК-7.1. У-3. Умеет выявлять области деловой деятельности, которые потенциально могут получить отдачу от аналитики</p>
	ПК-7.2. Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных в рамках проектов по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях со стороны заказчика	<p>ПК-7.2. У-1. Умеет включать описание варианта использования, описывать его контекст, проблемы, используемые подходы и методологию, инструменты, технологии и преимущества приложений аналитики больших данных в контексте деловой деятельности / процесса / продукта, на основе доступной из открытых источников информации</p> <p>ПК-7.2. У-2. Умеет определять стратегию деловой деятельности, включая приоритеты, направленность, цели и сроки, с учетом внутренних и внешних факторов</p> <p>ПК-7.2. У-3. Умеет документировать политику организации в области внедрения аналитики больших данных, её видение и приверженность ему, а также то, как аналитика больших данных создает возможности для заинтересованных сторон</p>



		ПК-7.2. У-4. Рассматривает отрасль и вертикаль, являющиеся предметом делового интереса, и фильтрует вышеперечисленные данные
	ПК-7.3. Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными	<p>ПК-7.3. З-1. Знает терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.3. У-1. Умеет проводить подготовку и планирование действий по текущему управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.3. У-2. Умеет проводить мониторинг, оценку и контроль действий по управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-7.3. У-3. Умеет определять цели управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>
ПК-8. Способен руководить проектами со стороны заказчика по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях	ПК-8.1. Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика	<p>ПК-8.1. З-1. Знает 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>ПК-8.1. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой</p>



		<p>субтехнологии «Компьютерное зрение» со стороны заказчика</p>
	<p>ПК-8.2. Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» со стороны заказчика</p>	<p>ПК-8.2. З-1. Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>ПК-8.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» со стороны заказчика</p>
	<p>ПК-8.3. Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» со стороны заказчика</p>	<p>ПК-8.3. З-1. Знает 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>ПК-8.3. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и</p>



		системы поддержки принятия решений» со стороны заказчика
	ПК-8.4. Решает прикладные задачи и реализует проекты в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» со стороны заказчика	<p>ПК-8.4. З-1. Знает 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>ПК-8.4. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» со стороны заказчика</p>
	ПК-8.5. Руководит исследовательскими проектами по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта со стороны заказчика	<p>ПК-8.5. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта</p> <p>ПК-8.5. У-1. Умеет проводить анализ перспективных направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения со стороны заказчика</p>



Профессиональные компетенции (разработка систем искусственного интеллекта)

ПК-1. Способен исследовать и разрабатывать архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей на основе комплексов методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта	ПК-1.1. Исследует и разрабатывает архитектуры систем искусственного интеллекта для различных предметных областей	ПК-1.1. З-1. Знает архитектурные принципы построения систем искусственного интеллекта, методы декомпозиции основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования ПК-1.1. У-1. Умеет выстраивать архитектуру системы искусственного интеллекта, осуществлять декомпозицию основных подсистем (компонентов) и реализации их взаимодействия на основе методологии предметно-ориентированного проектирования
	ПК-1.2. Выбирает комплексы методов и инструментальных средств искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей предметной области	ПК-1.2. З-1. Знает методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения ПК-1.2. У-1. Умеет выбирать, применять и интегрировать методы и инструментальные средства систем искусственного интеллекта, критерии их выбора и методы комплексирования в рамках создания интегрированных гибридных интеллектуальных систем различного назначения
	ПК-1.3. Разрабатывает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения, а также определяет критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях улучшения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта	ПК-1.3. З-1. Знает единые стандарты в области безопасности (в том числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта ПК-1.3. З-2. Знает методики определения критериев сопоставления программного обеспечения и критериев эталонных открытых тестовых сред (условий) ПК-1.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать единые стандарты в области безопасности (в том



		<p>числе отказоустойчивости) и совместимости программного обеспечения, эталонных архитектур вычислительных систем и программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-1.3. У-2. Умеет определять критерии сопоставления программного обеспечения и критерии эталонных открытых тестовых сред (условий) в целях определения качества и эффективности программного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта</p>
<p>ПК-2. Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	<p>ПК-2.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.1. 3-1. Знает основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. 3-2. Знает методы, языки и программные средства разработки программных компонентов систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.1. У-1. Умеет выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования</p>
	<p>ПК-2.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-2.2. 3-1. Знает методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-2.2. У-1. Умеет ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения</p>



ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК-3.1. З-1. Знает классы методов и алгоритмов машинного обучения ПК-3.1. У-1. Умеет ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения
	ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области	ПК 3.2. З-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК 3.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области
	ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий	ПК-3.3. З-1. Знает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий ПК-3.3. У-1. Умеет разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий
ПК-4. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта	ПК-4.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
	ПК-4.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения	ПК-4.2. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-4.2. З-2. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-4.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы



		<p>программирования для разработки новых методов и моделей машинного обучения</p> <p>ПК-4.2. У-2. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта</p>
ПК-5. Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	<p>ПК-5.1. З-1. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей</p> <p>ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задач машинного обучения</p> <p>ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей</p>
	ПК-5.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	<p>ПК-5.2. З-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта</p> <p>ПК-5.2. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей</p>
	ПК-5.3. Руководит проектами по разработке систем искусственного интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов	<p>ПК-5.3. З-1. Знает принципы построения моделей глубоких нейронных сетей и глубокого машинного обучения (с подкреплением и без)</p> <p>ПК-5.3. З-2. Знает подходы к применению моделей на основе нечеткой логики в системах искусственного интеллекта</p> <p>ПК-5.3. У-1. Умеет руководить выполнением коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования систем искусственного</p>



		интеллекта на основе моделей глубоких нейронных сетей и нечетких моделей и методов
ПК-6. Способен руководить проектами по созданию комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	ПК-6.1. Осуществляет руководство проектом по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<p>ПК-6.1. 3-1. Знает методологию и принципы руководства проектом по созданию, поддержке и использованию комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. 3-2. Знает специфику сфер и отраслей, для которых реализуется проект по аналитике больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет решать задачи по руководству коллективной проектной деятельностью для создания, поддержки и использования комплексных систем на основе аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет сосредотачивать внимание на целях, достижение которых обеспечивает большую отдачу и сильное воздействие</p> <p>ПК-6.1. У-3. Умеет формировать матрицу приоритетов, включая критерии отбора проектов для реализации</p>
	ПК-6.2. Применяет варианты использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных при руководстве проектами по построению комплексных систем на основе аналитики больших данных в различных отраслях	<p>ПК-6.2. У-1. Умеет определять риски, связанные с реализацией / развертыванием инициатив / проектов в области аналитики больших данных</p> <p>ПК-6.2. У-2. Умеет описывать каждый риск на различных этапах развертывания аналитики больших данных, его воздействие, реализацию и серьезность</p> <p>ПК-6.2. У-3. Умеет определять цели проектов в области аналитики больших данных в организации / подразделениях / службах</p> <p>ПК-6.2. У-4. Умеет разрабатывать стратегические планы на уровне организации для проектов аналитики больших данных</p>



	<p>ПК-6.3. Проводит планирование, управление, развертывание, аудит безопасности и защиты персональных данных при работе с большими данными и руководит операционной деятельностью, связанной с безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>	<p>ПК-6.3. З-1. Знает терминологию и последовательность мероприятий по безопасности и защите персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-6.3. У-1. Умеет проводить подготовку и планирование действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-6.3. У-2. Умеет проводить мониторинг, оценку и контроль действий по верхнеуровневому управлению безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p> <p>ПК-6.3. У-3. Умеет определять цели верхнеуровневого управления безопасностью и защитой персональных данных при работе с большими данными</p>
<p>ПК-7. Способен руководить проектами по созданию, внедрению и использованию одной или нескольких сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта в прикладных областях</p>	<p>ПК-7.1. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>ПК-7.2. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>	<p>ПК-7.1. З-1. Знает 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>ПК-7.1. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»</p> <p>ПК-7.2. З-1. Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p> <p>ПК-7.2. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»</p>



	<p>ПК-7.3. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>	<p>ПК-7.3. З-1. Знает 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>ПК-7.3. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»</p>
	<p>ПК-7.4. Руководит проектами в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»</p>	<p>ПК-7.4. З-1. Знает 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>ПК-7.4. У-1. Умеет руководить проектами по созданию, внедрению и поддержке систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»</p>
	<p>ПК-7.5. Исследует и анализирует развитие новых направлений и перспективных методов и технологий в области искусственного интеллекта, участвует в исследовательских проектах по развитию перспективных направлений в области искусственного интеллекта (алгоритмическая имитация биологических систем принятия решений, автономное самообучение и развитие адаптивности алгоритмов к новым задачам, автономная декомпозиция сложных задач, поиск и синтез решений)</p>	<p>ПК-7.5. З-1. Знает современное состояние и перспективы развития новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.5. У-1. Умеет проводить анализ новых направлений, методов и технологий в области искусственного интеллекта и определять наиболее перспективные для различных областей применения</p>



ПК-8. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.1. 3-1. Знает новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.1. У-1. Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
	ПК-8.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях	ПК-8.2. 3-1. Знает особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях ПК-8.2. У-1. Умеет модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях
ПК-9. Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерпретируемых интеллектуальных систем	ПК-9.1. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объяснимой модели интеллектуальной системы	ПК-9.1. 3-1. Знает структуры, виды обучения и типы объяснимых моделей интеллектуальной системы ПК-9.1. У-1. Умеет строить объяснимые модели для всех типов интеллектуальных систем и методов их обучения, в том числе сетей глубокого обучения, обучения с подкреплением, пространственных, темпоральных, каузальных моделей интеллектуальных систем, вероятностных моделей, имитационного обучения.



	<p>ПК-9.2. Применяет методы объяснимого искусственного интеллекта для построения объясняющего интерфейса интеллектуальной системы</p>	<p>ПК-9.2. З-1. Знает типы объясняющих интерфейсов для интеллектуальной системы объясняющих интерфейсов</p> <p>ПК-9.2. У-1. Умеет строить объясняющие интерфейсы, в том числе на базе рефлексивных объяснений, рациональных объяснений, интерактивной визуализация, интерактивных объяснений динамических систем.</p>
	<p>ПК-9.3. Применяет и разрабатывает стандарты в области объяснимого искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-9.3. З-1. Знает стандарты и принципы объяснимого искусственного интеллекта</p> <p>ПК-9.3. У-1. Умеет применять и разрабатывать стандарты объяснимого искусственного интеллекта, постулирующие принципы прозрачности и объяснимости, чтобы вызывать доверие к своему функционированию и уверенность в выводах системы</p>



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Российский Экономический Университет имени Г.В. Плеханова»
Институт математики, информационных систем и цифровой экономики**

Пояснительная записка

**к модели компетенций в сфере искусственного интеллекта,
подготовленной**

в рамках Соглашения от 16.09.2021 №075-15-2021-923

**о предоставлении из федерального бюджета грантов в форме субсидий
на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры
по профилю «Искусственный интеллект», а также на повышение
квалификации педагогических работников образовательных
организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта**

Москва 2021 г.



С учетом цели, определенной Правительством Российской Федерации от 27 мая 2021 г. N 798 «Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета организациям на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта» (далее – постановление № 798), а также задач, установленных в рамках реализации федерального проекта «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика российской Федерации» по узкоспециализированным направлениям развития искусственного интеллекта научно-методической группой федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российского экономического университета имени Г. В. Плеханова» при участии представителей ПАО «ГАЗПРОМ НЕФТЬ», Федерального исследовательского центра «Информатика и управление» Российской Академии наук, Научного совета Российской ассоциации искусственного интеллекта, НИЯУ «МИФИ» разработана модель компетенций в сфере искусственного интеллекта (далее – Модель компетенций).

Целью настоящей разработки является создание универсальной модели компетенций, которая должна стать основой для проектирования содержания основных профессиональных образовательных программ высшего образования уровней бакалавриата и магистратуры по профилю «искусственный интеллект» (далее – образовательные программы), в рамках которых должны формироваться компетенции, направленные на применение искусственного интеллекта в различных областях и сферах деятельности.

В работе над Моделью компетенций группа разработчиков опиралась на совокупность нормативных документов, регулирующих область



образования, а также определяющих цели, программы, направления развития и использования искусственного интеллекта:

1. Указ Президента Российской Федерации от 10 октября 2019 г. № 490 «О развитии искусственного интеллекта в Российской Федерации»;

2. Федеральный закон «О проведении эксперимента по установлению специального регулирования в целях создания необходимых условий для разработки и внедрения технологий искусственного интеллекта в субъекте Российской Федерации - городе федерального значения Москве и внесении изменений в статьи 6 и 10 Федерального закона «О персональных данных» от 24 апреля 2020 г. № 123-ФЗ;

3. Постановление Правительства Российской Федерации от 27 мая 2021 г. N 798 «Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета организациям на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта».

4. Распоряжение Правительства Российской Федерации об утверждении концепции развития регулирования отношений в сфере искусственного интеллекта и робототехники;

5. Профессиональный стандарт «Специалист по большим данным», (утвержден приказом Минтруда России от 6 июля 2020 г. № 405н);

6. Национальная стратегия развития искусственного интеллекта в Российской Федерации до 2030 года;

7. Паспорт национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации»;

8. Паспорт федерального проекта «Искусственный интеллект»;

9. Письмо Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 2 июля 2021 г. № МН-5/2657 и сопровождающий его модуль компетенций в сфере искусственного интеллекта;



10. ГОСТ Р 59277-2020 Системы искусственного интеллекта. Классификация систем искусственного интеллекта, ГОСТ Р 59385-2021, ГОСТ Р 59278-2020, ГОСТ Р 59237-2020, ГОСТ Р 59236-2020, ГОСТ Р 58776-2019, ГОСТ Р 58777-2019, ГОСТ Р 59391-2021.

Методологической базой разработанной Модели компетенций также являются имеющие широкое международное признание профессиональные своды знаний по бизнес-аналитике, управлению проектами, программной инженерии и исследованию данных, в частности, следующие:

1. BABOK Guide - свод знаний по бизнес-аналитике, Международный институт бизнес-анализа ИБА

2. PMBOK Guide - свод знаний по управлению проектами, Институт управления проектами.

3. SWEBOOK Guide - международный стандарт по программной инженерии

4. CRISP-DM Methodology - межотраслевой стандартный процесс исследования данных

В ходе работы над Моделью компетенций получены положительные заключения от представителей:

Ассоциация «Альянс в сфере искусственного интеллекта»;

АНО «Рейтинговое агентство оценки проектов цифровой экономики»; ФГАУ НИИ «Восход»;

АО «Вертолеты России»;

ООО «Национальная инвестиционная платформа»; ООО «Аплана Европа».

АНО ВО «Университет Иннополис»; НИТУ «МИСиС»;

ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»;

ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет»; ФГБОУ ВО «Юго-

Западный государственный университет»; ФБОУ ВО Московской области

«Университет «Дубна».



Модель компетенций включает в себя компетенции для уровней высшего образования бакалавриат и магистратура.

При разработке компетенций для уровня высшего образования бакалавриата решалась задача по формулированию компетенций, позволяющих выпускникам использовать и разрабатывать отдельные методы и технологии для решения задач искусственного интеллекта и принимать участие в проектах по использованию и разработке систем искусственного интеллекта.

При разработке компетенций для уровня высшего образования магистратура решалась задача по формулированию компетенций, позволяющих выпускникам владеть методологическими аспектами использования и разработки методов и технологий для решения задач искусственного интеллекта и успешно применять их в своей деятельности.

Разработчики модели считают, что окончившие магистратуру выпускники должны владеть всеми компетенциями, связанными с руководством комплексными решениями по использованию и разработке систем искусственного интеллекта, а также обладать квалификацией в сфере управления проектами и руководства коллективами разработчиков.

В рамках Модели компетенций для каждого уровня подготовки разработаны три группы компетенций: универсальные, общепрофессиональные и профессиональные. При этом набор и содержание общепрофессиональных и профессиональных компетенций сформулированы с учетом их ориентации на разработку или использование систем искусственного интеллекта.

Модель компетенций в части использования систем искусственного интеллекта обеспечивает формирование компетенций при решении задач таких классов как:

- планирование, прогнозирование и принятие управленческих решений;



- автоматизация рутинных производственных операций;
- использование автономного интеллектуального оборудования и робототехнических комплексов, интеллектуальных систем управления логистикой; повышение безопасности сотрудников при выполнении бизнес-процессов; повышение лояльности и удовлетворенности потребителей;
- оптимизация процессов подбора и обучения кадров.

Модель компетенций в части разработки систем искусственного интеллекта обеспечивает формирование компетенций в областях:

- разработки и программной реализации алгоритмов;
- исследований алгоритмов и математических методов;
- разработки программных и технологических решений;
- методов и технологий сбора, хранения и обработки данных;
- разработки специализированного аппаратного обеспечения;
- подготовки квалифицированных кадров в области искусственного интеллекта.

При освоении компетенций ПК-8 в разделе «Бакалавриат, использование систем ИИ», ПК-9 в разделе «Бакалавриат, разработка систем ИИ», ПК-8 в разделе «Магистратура, использование систем ИИ», ПК-7 в разделе «Магистратура, разработка систем ИИ» допускается достижение показателей освоения компетенции применительно к одной или нескольким из перечисленных предметных областей («Компьютерное зрение», «Обработка естественного языка», «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений», «Распознавание и синтез речи»).

Предполагается владение компетенциями в области использования искусственного интеллекта теми выпускниками, чья будущая деятельность связана со всеми сферами экономики и бизнеса, государственной деятельности, образования, в том числе с такими отраслями как



промышленность, сельское хозяйство, транспорт и логистика, телекоммуникации, финансовый сектор и пр.

В моделях для каждой компетенции приведен перечень индикаторов достижения компетенций, а также результаты обучения, а именно знания и умения.

Образовательные программы разрабатываются и утверждаются образовательными организациями высшего образования (далее – Организациями) самостоятельно в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования и состоят из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений (часть 7 статьи 12 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»).

Направленности (профили) образовательных программ в сфере искусственного интеллекта определяются Организациями самостоятельно с учетом целей Федерального проекта, реализации постановлением № 798, областей профессиональной деятельности и сфер профессиональной деятельности, установленных соответствующими федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (далее – ФГОС ВО).

Образовательные программы Организаций для соответствующего уровня образования (бакалавриат/магистратура) должны содержать:

- универсальные и общепрофессиональные компетенции, установленные соответствующими ФГОС ВО и определенные Моделью компетенций;
- профессиональные компетенции, определенные Моделью компетенций и определяемые Организацией самостоятельно на основе профессиональных стандартов (при необходимости).

Организация вправе с учетом направленности (профиля) образовательной программы и сферы (сфер) профессиональной деятельности:



- дополнить перечень индикаторов достижения компетенций, установленный Моделью компетенций;

- уточнить содержание индикаторов достижения компетенций, установленное Моделью компетенций.

При разработке образовательных программ Модель компетенций учитывается исходя из следующего подхода:

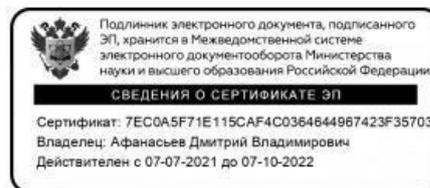
Таблица 1

Количество компетенций и их индикаторов, которые должны быть учтены при разработке образовательных программ

Тип компетенций	Количество компетенций, которые должны быть учтены в образовательных программах	Количество индикаторов каждой компетенции, которые должны быть учтены в образовательных программах
БАКАЛАВРИАТ		
Универсальные компетенции	1	не менее 1
<i>Использование систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 1	все
Профессиональные компетенции	не менее 5	не менее 1
<i>Разработка систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 1	все
Профессиональные компетенции	не менее 7	не менее 1
МАГИСТРАТУРА		
Универсальные компетенции	1	не менее 2
<i>Использование систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 1	все
Профессиональные компетенции	не менее 5	не менее 1
<i>Разработка систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 2	все
Профессиональные компетенции	не менее 5	не менее 1



УТВЕРЖДАЮ
Заместитель Министра науки
и высшего образования
Российской Федерации



Д.В. Афанасьев

«20» декабря 2021 г.

Рекомендации по разработке приоритетных бакалаврских программ
в сфере искусственного интеллекта и приоритетных магистерских
программ в сфере искусственного интеллекта

1. В соответствии с федеральным проектом «Искусственный интеллект» национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» (далее – Федеральный проект) и постановлением Правительства Российской Федерации от 27 мая 2021 г. № 798 «Об утверждении Правил предоставления грантов в форме субсидий из федерального бюджета организациям на разработку образовательных программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю «искусственный интеллект», а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта» (далее – Постановление № 798) по итогам конкурса на предоставление грантов в форме субсидии за счет средств федерального бюджета образовательные организации высшего образования – победители конкурса (далее - Организации) разрабатывают приоритетные бакалаврские программы в сфере искусственного интеллекта и приоритетные магистерские программы в сфере искусственного интеллекта (далее вместе – программы в сфере искусственного интеллекта).

2. Разработка программ в сфере искусственного интеллекта осуществляется по направлениям подготовки, утвержденным приказом Минобрнауки России от 12 сентября 2013 г. № 1061 «Об утверждении



перечней специальностей и направлений подготовки высшего образования», и входящим в следующие укрупненные группы специальностей и направлений подготовки:

- 01.00.00 Математика и механика;
- 02.00.00 Компьютерные и информационные науки;
- 09.00.00 Информатика и вычислительная техника;
- 10.00.00 Информационная безопасность;
- 11.00.00 Электроника, радиотехника и системы связи;
- 13.00.00 Электро- и теплоэнергетика;
- 15.00.00 Машиностроение;
- 19.00.00 Промышленная экология и биотехнологии;
- 20.00.00 Техносферная безопасность и природообустройство;
- 22.00.00 Технологии материалов;
- 27.00.00 Управление в технических системах;
- 35.00.00 Сельское, лесное и рыбно хозяйство;
- 38.00.00 Экономика и управление;
- 44.00.00 Образование и педагогические науки;
- 45.00.00 Языкознание и литературоведение;
- 49.00.00 Физическая культура и спорт.

3. Программы в сфере искусственного интеллекта разрабатываются и утверждаются Организационными структурами самостоятельно в соответствии с федеральными государственными образовательными стандартами высшего образования (далее - ФГОС ВО) и состоят из обязательной части и части, формируемой участниками образовательных отношений (часть 7 статьи 12 Федерального закона от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (далее – Федеральный закон)).

4. Программы в сфере искусственного интеллекта должны содержать универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции (далее соответственно – УК, ОПК, ПК), обеспечивающие выпускникам способность осуществлять профессиональную деятельность, в том числе в сфере искусственного интеллекта и учитывать модель компетенций в области искусственного интеллекта, разработанную в рамках Постановления № 798 (далее – Модель компетенций).



5. Программы в сфере искусственного интеллекта должны включать:

5.1. УК, установленные соответствующими ФГОС ВО, а также УК, определенную Моделью компетенций для соответствующего уровня образования (бакалавриат/магистратура). Организация вправе включать не все индикаторы достижения УК, установленные Моделью, при этом должна учесть не менее одного.

5.2. ОПК, установленные соответствующими ФГОС ВО, а также ОПК, определенные Моделью компетенций для соответствующего уровня образования (бакалавриат/магистратура) в количестве, установленном в Таблице 1.

ОПК, предусмотренные Моделью компетенций, включаются Организацией с учетом ориентации образовательной программы на разработку систем искусственного интеллекта или использование систем искусственного интеллекта.

Индикаторы достижения ОПК, установленные Моделью, учитываются в полном объеме.

5.3. ПК, определенные Моделью компетенций для соответствующего уровня образования (бакалавриат/магистратура) в количестве, установленном в Таблице 1, а также, при необходимости, ПК, определяемые Организацией самостоятельно на основе профессиональных стандартов, соответствующих профессиональной деятельности выпускников (при наличии) или на основе анализа требований к профессиональным компетенциям, предъявляемых к выпускникам на рынке труда, обобщения отечественного и зарубежного опыта, проведения консультаций с ведущими работодателями, объединениями работодателей отрасли, в которой востребованы выпускники, иных источников.

ПК, предусмотренные Моделью компетенций, включаются Организацией с учетом ориентации образовательной программы на разработку систем искусственного интеллекта или использование систем искусственного интеллекта.

Организация вправе включать не все индикаторы достижения ПК, установленные Моделью, при этом должна учесть не менее одного для каждой выбранной ПК.

6. Организация вправе с учетом направленности (профиля) образовательной программы и сферы (сфер) профессиональной деятельности



дополнить перечень индикаторов достижения компетенций, установленный Моделью компетенций.

При разработке образовательных программ Модель компетенций учитывается исходя из подхода, установленного в Таблице 1.

7. Направленности (профили) программ в сфере искусственного интеллекта определяются Организациями самостоятельно с учетом целей Федерального проекта, реализации постановлением № 798, областей профессиональной деятельности и сфер профессиональной деятельности, установленных соответствующими ФГОС ВО.



Количество компетенций и их индикаторов, которые должны быть учтены при разработке программ в сфере искусственного интеллекта

Тип компетенций	Количество компетенций, которые должны быть учтены в образовательных программах	Количество индикаторов каждой компетенции, которые должны быть учтены в образовательных программах
БАКАЛАВРИАТ		
Универсальные компетенции	1	не менее 1
<i>Использование систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 1	все
Профессиональные компетенции	не менее 5	не менее 1
<i>Разработка систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 1	все
Профессиональные компетенции	не менее 7	не менее 1
МАГИСТРАТУРА		
Универсальные компетенции	1	не менее 1
<i>Использование систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 1	все
Профессиональные компетенции	не менее 5	не менее 1
<i>Разработка систем искусственного интеллекта</i>		
Общепрофессиональные компетенции	не менее 2	все
Профессиональные компетенции	не менее 5	не менее 1



Список рассылки к письму Минобрнауки России

№ п/п	Наименование образовательной организации высшего образования	Адрес электронной почты
1.	ФГБОУ ВО «Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова»	info@rector.msu.ru; stbushev@gmail.com; sergey.trostiansky@digital.msu.ru;
2.	ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский университет ИТМО»	od@itmo.ru; dkozlova@itmo.ru ; anna.lutsenko@itmo.ru; alexandra.klimova@itmo.ru;
3.	ФГБОУ ВО «МИРЭА - Российский технологический университет»	mirea@mirea.ru; ragutkin@mirea.ru; vinokurov@mirea.ru; magomedov_sh@mirea.ru;
4.	ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)»	admin@susu.ru; info@susu.ru ; leonid.sokolinsky@susu.ru;
5.	ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет»	spbu@spbu.ru; umr@spbu.ru ; m.abramova@spbu.ru;
6.	ФГБОУ ВО «Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана (национальный исследовательский университет)»	bauman@bmstu.ru; mstoyanova@emtc.ru;
7.	ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский Томский государственный университет»	rector@tsu.ru; lev74@mail2000.ru ; shepel@ido.tsu.ru;
8.	ФГБОУ ВО «Поволжский государственный технологический университет»	info@volgatech.net; RozhencovAA@volgatech.net; dedovan@volgatech.net;
9.	ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный технический университет»	rector@ulstu.ru; evsurkova@ulstu.ru; odolinina@ulstu.ru;
10.	ФГАОУ ВО «Южный федеральный университет»	info@sfedu.ru; pvmakhno@sfedu.ru; avgorbunov@sfedu.ru;



11.	ФГБОУ ВО «Уфимский государственный нефтяной технический университет»	proect_usptu@mail.ru; ugntu_prorektor_umr@mail.ru; MazitovRM@rusoil.net;
12.	ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»	rector@urfu.ru; na.khlebnikov@urfu.ru;
13.	ФГБОУ ВО «Череповецкий государственный университет»	chsu@chsu.ru; oiuliaginova@chsu.ru;
14.	ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный технический университет»	rector@vstu.ru; weid@vstu.ru; maxim.shcherbakov@vstu.ru;
15.	ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный электротехнический университет «ЛЭТИ»	rector@etu.ru; sagalunin@etu.ru; mskupriyanov@etu.ru;
16.	ФГБОУ ВО «Донской государственный технический университет»	besk-an@yandex.ru; spu-10@donstu.ru ; spu-22@donstu.ru ;



Лист согласования к документу № МН-5/22720 от 21.12.2021

Инициатор согласования: Соболева Т.А. Заместитель начальника отдела

Согласование инициировано: 20.12.2021 20:38

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Тип согласования: **смешанное**

№	ФИО	Срок согласования	Результат согласования	Замечания/Комментарии
Тип согласования: последовательное				
1	Соболева Т.А.		Согласовано 21.12.2021 18:41	-
Тип согласования: последовательное				
2	Рябко Т.В.		Подписано 21.12.2021 18:42	-



ООО «ВК»

Адрес: 125167, г. Москва,
Ленинградский проспект, д. 39,
строение 79

ОГРН 1027739850982

ИНН 7743001840
КПП 997750001
Тел. +7 (495)-725-63-57
+7 (495)-725-63-59

РЕЦЕНЗИЯ
на образовательную программу бакалавриата
«Прикладной искусственный интеллект»
по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика»

Основная образовательная программа «Прикладной искусственный интеллект» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика» разработана в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» на основе образовательного стандарта Уральского федерального университета (СУОС УрФУ) в области образования «Инженерное дело, технологии и технические науки» и в соответствии с Моделью компетенций в сфере искусственного интеллекта по траектории «Разработка систем искусственного интеллекта».

Актуальность представленной для рецензирования образовательной программы заключается в остром спросе на специалистов, которые были бы способны решать прикладные задачи в области разработки, внедрения и применения систем искусственного интеллекта в различных сферах деятельности человека. Данная программа специализируется в двух активно развивающихся предметных областях: рекомендательные системы и интеллектуальный анализ данных. Глубокое изучение практического применения машинного обучения, нейронных сетей, а также прикладных и наукоемких задач искусственного интеллекта достигается за счет включения в учебный план ряда математических дисциплин, а также модулей, связанных с информационными технологиями и вычислительной техникой. Также помимо формирования профессиональных компетенций, программа бакалавриата формирует набор общепрофессиональных компетенций по направлению подготовки 09.03.03 «Прикладная информатика».

Программой предусмотрена последовательная подготовка специалистов, способных применять на практике инструменты искусственного интеллекта, разрабатывать и использовать алгоритмы машинного обучения, использовать исследовательские компетенции, а также учитывать аппаратные особенности и

возможности различных платформ. Изучается не только машинное обучение, но и программирование глубоких нейронных сетей, технологии для разработки систем анализа больших данных. На должном уровне уделяется внимание инструментам и технологиям для принятия решений на основе искусственного интеллекта.

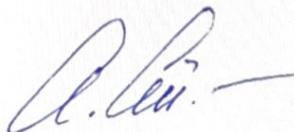
Благодаря проектному формату реализации программы, технологические партнеры и исследовательские центры имеют возможность предоставлять актуальные темы проектов для студентов. А инновационные проекты студентов в области искусственного интеллекта могут быть в дальнейшем предложены к защите выпускной квалификационной работы в формате «Стартап как диплом».

Структура и материалы образовательной программы полностью соответствует образовательному стандарту и способствует качественной подготовке конкурентоспособных профессионалов, обладающих фундаментальными знаниями и компетенциями в области искусственного интеллекта.

Спроектированная компетентностная модель, согласованная с содержанием образовательной программы, позволяет подготовить специалиста, готового к решению задач профессиональной деятельности в области искусственного интеллекта. Содержание дисциплин соответствует целям и задачам образовательной программы бакалавриата «Прикладной искусственный интеллект» по направлению 09.03.03 «Прикладная информатика».

Компания VK активно взаимодействует с Уральским федеральным Университетом по вопросам проектирования и реализации образовательной программы бакалавриата «Прикладной искусственный интеллект». Компания заинтересована в выпускниках бакалавриата, владеющих компетенциями в сфере искусственного интеллекта.

Заместитель вице-президента
по образовательным проектам VK



А.А. Степанова

Паспорт универсальных компетенций (УК), реализуемых образовательной программой бакалавриата «Прикладной искусственный интеллект»

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения	Модули и дисциплины
УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде		УК-1. 3-7. Излагать принципы и обосновывать методы системного подхода для постановки целей, задач и реализации основных стадий проектной деятельности, в том числе с использованием цифровых инструментов УК-1. У-10. Определять практическую и теоретическую значимость проектной деятельности на основе системного анализа информации и корректировать поставленные задачи с использованием цифровых инструментов УК-1. П-6. Работая в команде или самостоятельно решать поставленные задачи проектной деятельности на основе системного анализа и с использованием цифровых инструментов УК-1. Д-1. Проявлять способность к логическому и критическому мышлению УК-1. Д-2. Демонстрировать умение нестандартно мыслить, в том числе в новой цифровой парадигме	Проектная деятельность Проектный практикум 1 Проектный практикум 2 Проектный практикум 3 Проектный практикум 4 Проектный практикум 5 Проектный практикум 6
		УК-1. 3-7. Излагать принципы и обосновывать методы системного подхода для постановки целей, задач и реализации основных стадий проектной деятельности, в том числе с использованием цифровых инструментов	Проектная деятельность Основы проектной деятельности

		<p>УК-1. У-10. Определять практическую и теоретическую значимость проектной деятельности на основе системного анализа информации и корректировать поставленные задачи с использованием цифровых инструментов</p> <p>УК-1. П-1. Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. П-6. Работая в команде или самостоятельно решать поставленные задачи проектной деятельности на основе системного анализа и с использованием цифровых инструментов</p> <p>УК-1. Д-1. Проявлять способность к логическому и критическому мышлению</p> <p>УК-1. Д-2. Демонстрировать умение нестандартно мыслить, в том числе в новой цифровой парадигме</p>	
		<p>УК-1. З-1. Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-1. У-1. Осмысливать явления окружающего мира во взаимосвязи, целостности и развитии, выстраивать логические связи между элементами системы</p> <p>УК-1. У-2. Критически анализировать информацию, формировать собственное мнение и формулировать аргументы для защиты своей позиции</p> <p>УК-1. У-3. Определять достоверность и обоснованность выводов, выявлять и анализировать типовые ошибки в рассуждениях и когнитивные искажения в работе с информацией</p> <p>УК-1. У-4. Самостоятельно вырабатывать технологии критического мышления как способа</p>	<p>Эффективные коммуникации Эффективные коммуникации</p>

		<p>противодействия неконструктивному коммуникативному и социальному влиянию</p> <p>УК-1. У-5. Критически оценивать надежность источников информации в условиях неопределенности и избытка/недостатка информации для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p> <p>УК-1. П-1. Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. П-2. Определять пути решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде, опираясь на методики поиска, системного анализа и коррекции информации</p> <p>УК-1. П-3. Демонстрировать опыт ведения дискуссии, аргументируя свою точку зрения и адекватно оценивая аргументы участников коммуникации</p> <p>УК-1. Д-1. Проявлять способность к логическому и критическому мышлению</p> <p>УК-1. Д-2. Демонстрировать умение нестандартно мыслить, в том числе в новой цифровой парадигме</p>	
		<p>УК-1. З-1. Сделать обзор основных принципов критического мышления, методов анализа и оценки информации, полученной в том числе с помощью цифровых средств</p> <p>УК-1. У-5. Критически оценивать надежность источников информации в условиях неопределенности и избытка/недостатка информации для решения поставленных задач, в том числе в цифровой среде</p>	<p>Анализ данных и искусственный интеллект</p> <p>Анализ данных и искусственный интеллект</p>

		<p>УК-1. П-1. Выявлять и анализировать проблемную ситуацию, выделяя ее структурные составляющие и связи между ними</p> <p>УК-1. Д-2. Демонстрировать умение нестандартно мыслить, в том числе в новой цифровой парадигме</p>	
		<p>УК-1. З-2. Излагать принципы системного исследования объектов мира и процессов познания, закономерностей развития природы и общества и его роль в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания</p> <p>УК-1. У-7. Оценивать достижения современной цивилизации, основные тенденции общественного и научно-технического развития и глобальной цифровизации, используя методы критического анализа</p> <p>УК-1. П-4. Предлагать пути решения поставленных задач, опираясь на философский анализ закономерностей и тенденций развития природы, общества, в том числе глобальной цифровизации, и познания</p> <p>УК-1. Д-3. Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p>	<p>Введение в инженерную деятельность Введение в инженерную деятельность</p>
		<p>УК-1. З-2. Излагать принципы системного исследования объектов мира и процессов познания, закономерностей развития природы и общества и его роль в развитии научного, технического и практически-ориентированного знания</p> <p>УК-1. З-3. Объяснять основные принципы критического мышления, методы анализа и оценки достижений современной цивилизации, включая достижения глобальной цифровизации</p> <p>УК-1. У-6. Выявлять проблемы современного общества, осмыслять место человека в нём,</p>	<p>Мировоззренческие основы профессиональной деятельности Философия</p>

		<p>определять познавательные возможности человека при решении поставленных задач, используя методологию системного подхода</p> <p>УК-1. У-7. Оценивать достижения современной цивилизации, основные тенденции общественного и научно-технического развития и глобальной цифровизации, используя методы критического анализа</p> <p>УК-1. П-4. Предлагать пути решения поставленных задач, опираясь на философский анализ закономерностей и тенденций развития природы, общества, в том числе глобальной цифровизации, и познания</p> <p>УК-1. Д-3. Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p> <p>УК-1. Д-4. Демонстрировать осознанную мировоззренческую позицию</p> <p>УК-1. Д-5. Демонстрировать осознанную гражданскую позицию и социальную ответственность</p>	
		<p>УК-1. З-4. Излагать принципы системного подхода к исследованию закономерностей и этапов общественного развития и его роль в развитии исторического знания</p> <p>УК-1. З-5. Характеризовать основные методы критического анализа и оценки ключевых современных политических и исторических процессов, событий и явлений в истории российского государства и общества в сравнении с аналогичными процессами и явлениями в мировой истории</p> <p>УК-1. З-6. Характеризовать содержание основных подходов к изучению исторического процесса</p>	<p>Мировоззренческие основы профессиональной деятельности История России</p>

		<p>УК-1. У-8. Анализировать и оценивать современные политические и исторические процессы, события и явления в их динамике и взаимосвязи для осмысления собственной нравственной и гражданской позиции</p> <p>УК-1. У-9. Интерпретировать конкретную историческую информацию в современной публичной сфере, в том числе в материалах СМИ, в контексте исторического опыта для принятия осознанных решений поставленных задач</p> <p>УК-1. П-5. Предлагать пути решения актуальных проблем с опорой на собственную нравственную и гражданскую позицию, критический анализ и оценку ключевых современных политических и исторических процессов, событий и явлений</p> <p>УК-1. Д-3. Демонстрировать аналитические умения и критическое мышление, любознательность</p> <p>УК-1. Д-5. Демонстрировать осознанную гражданскую позицию и социальную ответственность</p>	
		<p>УК-1. З-8. Сделать обзор основных видов логики, законов логики, правил и методов анализа</p> <p>УК-1. З-9. Демонстрировать понимание смысла построения логических формализованных систем, своеобразии системного подхода к изучению мышления по сравнению с другими науками</p> <p>УК-1. У-11. Анализировать, сопоставлять и систематизировать информацию, выводить умозаключения, опираясь на законы логики, и правильно формулировать суждения для решения поставленных задач</p> <p>УК-1. П-7. Иметь опыт разработки вариантов решения поставленных задач, совершая</p>	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности Математика</p>

		<p>мыслительные процедуры и операции в соответствии с законами логики и правилами мышления УК-1. Д-6. Демонстрировать умения четко мыслить и эффективно принимать решения</p>	
		<p>УК-1. З-10. Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира УК-1. З-11. Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе УК-1. У-12. Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа УК-1. П-8. Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач УК-1. Д-7. Проявлять аналитические умения</p>	<p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности Физика</p>
		<p>УК-1. З-10. Демонстрировать понимание научной, в том числе физической, картины мира, с позиций системного подхода к познанию важнейших принципов и общих законов, лежащих в основе окружающего мира УК-1. З-11. Сделать обзор методов анализа и осмысления научных знаний о процессах и явлениях</p>	<p>Естественнонаучное мировоззрение Естественнонаучное мировоззрение</p>

		<p>природы и окружающей среды, ее сохранении, месте и роли человека в природе УК-1. У-12. Распознавать и описывать природные объекты, выявлять основные признаки материальных и нематериальных систем и причинно-следственные связи в процессах и явлениях природы и окружающей среды, используя методы критического и системного анализа УК-1. П-8. Иметь опыт поиска и обобщения научного материала, опираясь на системный анализ процессов и явлений природы и окружающей среды, для решения поставленных задач УК-1. Д-7. Проявлять аналитические умения</p>	
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</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. З-1. Характеризовать базовые принципы системного анализа и принятия решений УК-2. З-2. Описывать процедуры планирования профессиональной, в том числе проектной, деятельности УК-2 З-3. Сделать обзор действующих правовых норм и ограничений, оказывающих регулирующее воздействие на профессиональную деятельность УК-2. У-1. Определять круг задач, цели, основные этапы и направления реализации задач профессиональной, в том числе проектной, деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений УК-2. У-2. Выбирать оптимальные способы решения профессиональных задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений УК-2. У-3. Вырабатывать алгоритмы решения задач в процессе интеллектуальной деятельности</p>	<p>Эффективные коммуникации Эффективные коммуникации</p>

		<p>УК-2. П-1. Формировать план-график реализации задач в рамках поставленной цели и план контроля ее выполнения</p> <p>УК-2. П-2. Предлагать способы решения поставленных задач, прогнозировать результаты профессиональной деятельности с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2. Д-1. Проявлять аналитические умения, способность решать задачи в нестандартных ситуациях</p>	
		<p>УК-2. З-2. Описывать процедуры планирования профессиональной, в том числе проектной, деятельности</p> <p>УК-2. У-1. Определять круг задач, цели, основные этапы и направления реализации задач профессиональной, в том числе проектной, деятельности с учетом имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2. П-1. Формировать план-график реализации задач в рамках поставленной цели и план контроля ее выполнения</p> <p>УК-2. Д-1. Проявлять аналитические умения, способность решать задачи в нестандартных ситуациях</p>	<p>Проектная деятельность Основы проектной деятельности</p>
		<p>УК-2 З-3. Сделать обзор действующих правовых норм и ограничений, оказывающих регулирующее воздействие на профессиональную деятельность</p> <p>УК-2. У-2. Выбирать оптимальные способы решения профессиональных задач с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2. П-2. Предлагать способы решения поставленных задач, прогнозировать результаты</p>	<p>Правовые основы искусственного интеллекта Правовые основы искусственного интеллекта</p>

		<p>профессиональной деятельности с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений</p> <p>УК-2. Д-1. Проявлять аналитические умения, способность решать задачи в нестандартных ситуациях</p>	
<p>Государственная итоговая аттестация</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>		<p>УК-3. З-2. Характеризовать понятие эффективной команды, процесс ее создания и правила работы в команде</p> <p>УК-3. З-3. Характеризовать процесс принятия командного решения и способы преодоления негативных факторов при принятии решений в группе</p> <p>УК-3. У-1. Определять свою роль в процессе принятия групповых или командных решений с учетом собственных личностных ресурсов и ресурсов участников команды</p> <p>УК-3. П-1. В процессе принятия командного решения выполнять предписанные командные роли и осуществлять продуктивное взаимодействие с участниками команды с учетом особенностей их поведения и интересов</p> <p>УК-3. Д-2. Демонстрировать развитую речь, умение слушать и убеждать</p>	<p>Проектная деятельность</p> <p>Проектный практикум 1</p> <p>Проектный практикум 2</p> <p>Проектный практикум 3</p> <p>Проектный практикум 4</p> <p>Проектный практикум 5</p> <p>Проектный практикум 6</p>
		<p>УК-3. З-2. Характеризовать понятие эффективной команды, процесс ее создания и правила работы в команде</p> <p>УК-3. У-1. Определять свою роль в процессе принятия групповых или командных решений с учетом собственных личностных ресурсов и ресурсов участников команды</p>	<p>Проектная деятельность</p> <p>Основы проектной деятельности</p>

		<p>УК-3. П-1. В процессе принятия командного решения выполнять предписанные командные роли и осуществлять продуктивное взаимодействие с участниками команды с учетом особенностей их поведения и интересов</p> <p>УК-3. Д-1. Проявлять гибкость и адаптивность мышления в межличностном взаимодействии</p> <p>УК-3. Д-2. Демонстрировать развитую речь, умение слушать и убеждать</p>	
		<p>УК-3. 3-1. Излагать основные принципы и способы эффективной профессиональной коммуникации в группе или команде</p> <p>УК-3. 3-2. Характеризовать понятие эффективной команды, процесс ее создания и правила работы в команде</p> <p>УК-3. 3-3. Характеризовать процесс принятия командного решения и способы преодоления негативных факторов при принятии решений в группе</p> <p>УК-3. У-1. Определять свою роль в процессе принятия групповых или командных решений с учетом собственных личностных ресурсов и ресурсов участников команды</p> <p>УК-3. У-2. Определять эффективные способы социального взаимодействия в процессе принятия группового или командного решения</p> <p>УК-3. П-1. В процессе принятия командного решения выполнять предписанные командные роли и осуществлять продуктивное взаимодействие с участниками команды с учетом особенностей их поведения и интересов</p> <p>УК-3. Д-1. Проявлять гибкость и адаптивность мышления в межличностном взаимодействии</p>	<p>Эффективные коммуникации Эффективные коммуникации</p> <p>Коммуникации в сфере информационных технологий Коммуникации в сфере информационных технологий</p>

		<p>УК-3. Д-2. Демонстрировать развитую речь, умение слушать и убеждать</p> <p>УК-3. З-1. Излагать основные принципы и способы эффективной профессиональной коммуникации в группе или команде</p> <p>УК-3. З-2. Характеризовать понятие эффективной команды, процесс ее создания и правила работы в команде</p> <p>УК-3. У-1. Определять свою роль в процессе принятия групповых или командных решений с учетом собственных личностных ресурсов и ресурсов участников команды</p> <p>УК-3. П-1. В процессе принятия командного решения выполнять предписанные командные роли и осуществлять продуктивное взаимодействие с участниками команды с учетом особенностей их поведения и интересов</p> <p>УК-3. Д-2. Демонстрировать развитую речь, умение слушать и убеждать</p>	<p>Управленческая психология Управленческая психология</p>
<p align="center">Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>		<p>УК-4. З-1. Демонстрировать знания лексических и грамматических единиц (лексико-фразеологического материала) в объеме достаточном для письменного и устного общения по различной тематике в повседневных и профессиональных ситуациях на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК-4. З-2. Демонстрировать знание оценочной лексики и реплик-клише речевого этикета на уровне освоения языка в соответствии с уровневой шкалой оценивания (CEFR)</p> <p>УК-4. З-3. Изложить структуру делового письма, правила составления деловых документов,</p>	<p>Иностранный язык Иностранный язык</p>

		<p>используя профессиональную терминологию и реплики-клише речевого этикета на государственном и иностранном (-ых) языках</p> <p>УК-4. 3-4. Характеризовать лексическую и грамматическую структуры языка оригинала текста</p> <p>УК-4. 3-5. Сделать обзор переводческих закономерностей</p> <p>УК-4. 3-6. Сделать обзор коммуникативных стратегий и тактик делового взаимодействия, средств и способов установления контактов для гармоничного общения</p> <p>УК-4. У-1. Воспринимать на слух развернутые устные сообщения собеседников в повседневных и профессиональных ситуациях общения на государственном и иностранном(-ых) языках и правильно распознавать их смысловые содержания</p> <p>УК-4. У-2. Самостоятельно оценивать достаточность освоенного объема лексико-фразеологического материала для письменного и устного общения по различной тематике в повседневных и деловых ситуациях и определять необходимость в совершенствовании устной и письменной речи и пополнении словарного запаса</p> <p>УК-4. У-3. Оценивать структуру деловых писем и правильность оформления деловых документов, составленных на государственном и иностранном(-ых) языках, и корректировать их</p> <p>УК-4. У-4. Выбирать профессиональную терминологию, наиболее употребительные реплики-клише речевого этикета для формулирования связных, законченных в смысловом отношении текстов деловых писем и документов на государственном и иностранном (-ых) языках</p>	
--	--	--	--

		<p>УК-4. У-5. Устанавливать соответствие формы, содержания, структуры исходного текста на языке оригинала конструкциям языка перевода и определять эквивалентность перевода для решения сходных информационно-коммуникативных задач</p> <p>УК-4. П-1. Составлять письменные тексты с использованием освоенных лексических и грамматических единиц (лексико-фразеологического материала) и проводить устные диалоги по различной повседневной или профессиональной тематике на государственном языке Российской Федерации или иностранном языке</p> <p>УК-4. П-2. Составлять в электронном виде презентации докладов и сообщений по различной тематике и публично представлять их в устной форме на государственном языке Российской Федерации и иностранном языке</p> <p>УК-4. П-3. Составлять и структурировать деловые письма и документы в соответствии с правилами, используя профессиональную терминологию и реплики-клише речевого этикета на государственном и иностранном языках</p> <p>УК-4. П-4. Выполнять последовательный адекватный по форме, содержанию и структуре перевод аутентичного текста в определенной области профессиональной деятельности</p> <p>УК-4. П-5. Работая в команде, планировать процесс речеведенческой коммуникации в зависимости от конкретной ситуации делового взаимодействия, используя коммуникативные стратегии и тактики и оптимальные способы общения</p> <p>УК-4. Д-1. Демонстрировать логическое мышление и память, устойчивое внимание</p>	
--	--	--	--

		<p>УК-4. Д-2. Проявлять способность к расширению лексического запаса, совершенствованию устной и письменной речи, развитию общего кругозора и культуры</p>	
		<p>УК-4. З-7. Излагать признаки и принципы эффективной речи и правила диалогического общения на государственном языке РФ и иностранном(ых) языке(ах)</p> <p>УК-4. З-8. Сделать обзор основных видов деловой коммуникации, их значение в профессиональной практике</p> <p>УК-4. З-9. Характеризовать стилистические нормы, стандарты и правила составления текстов на государственном и иностранном(-ых) языках</p> <p>УК-4. У-6. Выбирать коммуникативные стратегии и тактики и оптимальные способы общения в зависимости от конкретной ситуации делового взаимодействия</p> <p>УК-4. У-7. Определять стилистические особенности создаваемых устных и письменных текстов на государственном и иностранном (-ых) языках для эффективной коммуникации</p> <p>УК-4. У-8. Анализировать и критически оценивать языковые факты с точки зрения нормативности</p> <p>УК-4. У-9. Оценивать составленные письменные официально-деловые тексты и корректировать их в соответствии со стандартами</p> <p>УК-4. П-6. Иметь опыт создания собственного речевого высказывания в соответствии с поставленными задачами, проведения устных диалогов по повседневной или профессиональной тематике на государственном языке Российской Федерации или иностранном языке</p>	<p>Эффективные коммуникации Эффективные коммуникации</p>

		<p>УК-4. П-7. Иметь опыт создания письменных официально-деловых текстов, отвечающих языковым, стилистическим и коммуникативным нормам</p> <p>УК-4. П-8. Подготовить план публичного выступления по определенной теме и провести публичную презентацию с учетом особенностей аудитории и цели</p> <p>УК-4. П-9. Планировать процесс коммуникации в зависимости от конкретной ситуации делового взаимодействия, используя коммуникативные стратегии и тактики и оптимальные способы общения</p> <p>УК-4. Д-3. Проявлять способность к толерантной коммуникации</p> <p>УК-4. Д-4. Демонстрировать грамотную речь, ораторское мастерство</p>	
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>		<p>УК-5. З-1. Объяснять социально-исторические, этические и философские аспекты разных культур</p> <p>УК-5. З-2. Описывать различные подходы к оценке общественно-значимых событий на основе философских знаний</p> <p>УК-5. У-1. Адекватно оценивать общественно значимые события и проблемы мировоззренческого и личностного характера в контексте основных философских, религиозных и этических учений с учетом социокультурного многообразия различных сообществ</p> <p>УК-5. П-1. Иметь опыт аргументированного обсуждения и обоснования решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного</p>	<p>Мировоззренческие основы профессиональной деятельности Философия</p>

		<p>характера на основе оценки социокультурного многообразия различных сообществ УК-5. Д-1. Демонстрировать социальную ответственность и толерантное мышление</p>	
		<p>УК-5. З-3. Сделать обзор важнейших достижений культуры и различных систем ценностей, сформировавшихся в ходе исторического развития УК-5. У-2. Формулировать аргументы для защиты своей позиции по актуальным социокультурным проблемам на основе анализа и оценки различных подходов и точек зрения УК-5. У-3. Выявлять возможные альтернативные варианты исторического развития на основе анализа причин и последствий реального выбора в российской и мировой истории УК-5. П-2. Иметь опыт обоснования и аргументированного обсуждения проблем мировой и отечественной истории, актуальных проблем современности в историческом контексте с учетом многообразия систем социокультурных ценностей УК-5. Д-1. Демонстрировать социальную ответственность и толерантное мышление</p>	<p>Мировоззренческие основы профессиональной деятельности История России</p>
		<p>УК-5. З-4. Объяснять фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, описывать их в актуальной и значимой перспективе УК-5. З-5. Определять особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность</p>	<p>Основы российской государственности Основы российской государственности</p>

		<p>взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении</p> <p>УК-5. 3-6. Выделять фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации, обозначать перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития</p> <p>УК-5. 3-7. Раскрыть ключевые смыслы, ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, суть «системной модели мировоззрения», сложившейся внутри российской цивилизации и отражающей ее многонациональный и многоконфессиональный характер</p> <p>УК-5. У-4. Адекватно интерпретировать и оценивать фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения российской цивилизации с позиции уважительного и бережного отношения к историческому наследию и культурным традициям мира</p> <p>УК-5. У-5. Анализировать общественно-политическую информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп и оценивать различные мнения, позиции и высказывания на достоверность, непротиворечивость и конвенциональность</p> <p>УК-5. У-6. Анализировать и осознанно определять свою гражданскую позицию и морально-нравственные ориентиры личностного развития в русле фундаментальных ценностных принципов российской культуры и уважительного отношения к историческому наследию и социокультурным традициям</p>	
--	--	---	--

		<p>УК-5. У-7. Анализировать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед российской цивилизацией и ее государственностью в современный период и выявлять перспективные направления ее развития</p> <p>УК-5. П-3. Иметь опыт аргументированного обсуждения и обоснования фундаментальных достижений, изобретений, открытий и свершений российской цивилизации, опираясь на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира</p> <p>УК-5. П-4. Иметь опыт ведения научной дискуссии по резонансным и суггестивным проблемам на принципах академической этики, исследовательской свободы и взаимного уважения, опираясь на метод критического мышления, собственную гражданскую и политическую позицию и независимые суждения</p> <p>УК-5. П-5. Составить описание ключевых сценариев перспективного развития российской цивилизации и ее государственности, опираясь на исследования ключевых смыслов, этических и мировоззренческих доктрин, сложившихся внутри нее, и учитывая наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы</p>	
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>УК-6. Способен рационально планировать свое время, выстраивать и реализовать траекторию саморазвития, находить способы решения и средства развития (в том числе с использованием цифровых средств) других необходимых</p>		<p>УК-6. 3-1. Сделать обзор основных принципов организации и технологий эффективного управления своим временем для достижения личных и профессиональных целей</p> <p>УК-6. 3-2. Характеризовать основные принципы, психологические средства и формы самовоспитания и самообразования, в том числе с использованием</p>	<p>Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья Основы личностного роста</p>

<p>компетенций на основе принципов образования в течение всей жизни</p>		<p>цифровых средств, исходя из потребностей личности и требований рынка труда</p> <p>УК-6. У-1. Определять цели и задачи, анализировать собственные конкурентные преимущества и формировать стратегию индивидуального развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>УК-6. У-2. Определять потребности в обучении и развитии на основе самоанализа, анализа своей деятельности и общения</p> <p>УК-6. У-4. Выявлять собственные ресурсы и возможности для обучения и способы развития (в том числе с использованием цифровых средств) необходимых компетенций в соответствии со своими жизненными целями и потребностями</p> <p>УК-6. П-1. Иметь опыт разработки стратегии личностного и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств, в соответствии с жизненными целями и плана действий по ее реализации на основе оценки своих конкурентных преимуществ, возможностей и приоритетов</p> <p>УК-6. Д-2. Демонстрировать умение обучаться, стремление к саморазвитию и профессиональному росту</p>	
		<p>УК-6. 3-1. Сделать обзор основных принципов организации и технологий эффективного управления своим временем для достижения личных и профессиональных целей</p> <p>УК-6. 3-2. Характеризовать основные принципы, психологические средства и формы самовоспитания и самообразования, в том числе с использованием цифровых средств, исходя из потребностей личности и требований рынка труда</p>	<p>Эффективные коммуникации Эффективные коммуникации</p>

		<p>УК-6. З-3. Объяснять значение внедрения принципов образования в течение всей жизни для развития потенциала личности, ее профессиональной и социальной мобильности в соответствии с потребностями личности и общества</p> <p>УК-6. У-1. Определять цели и задачи, анализировать собственные конкурентные преимущества и формировать стратегию индивидуального развития, в том числе с использованием цифровых средств</p> <p>УК-6. У-2. Определять потребности в обучении и развитии на основе самоанализа, анализа своей деятельности и общения</p> <p>УК-6. У-3. Выявлять причины непродуктивного использования рабочего и личного времени и эффективно распределять его для достижения личных и профессиональных целей</p> <p>УК-6. У-4. Выявлять собственные ресурсы и возможности для обучения и способы развития (в том числе с использованием цифровых средств) необходимых компетенций в соответствии со своими жизненными целями и потребностями</p> <p>УК-6. П-1. Иметь опыт разработки стратегии личностного и профессионального развития, в том числе с использованием цифровых средств, в соответствии с жизненными целями и плана действий по ее реализации на основе оценки своих конкурентных преимуществ, возможностей и приоритетов</p> <p>УК-6. П-2. Составлять, в том числе с применением цифровых технологий, список препятствий для планирования времени, причин его непродуктивного использования и план действий по улучшению использования личного и рабочего времени,</p>	
--	--	---	--

		<p>используя технологии и инструменты управления временем УК-6. Д-1. Проявлять аналитический склад мышления, целеустремленность и ответственность УК-6. Д-2. Демонстрировать умение обучаться, стремление к саморазвитию и профессиональному росту</p>	
		<p>УК-6. З-4. Характеризовать основные способы построения и реализации траектории саморазвития в проектной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств УК-6. У-5. Анализировать собственные конкурентные преимущества и определять способы построения и реализации траектории саморазвития в проектной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств УК-6. П-3. Осуществлять планирование личного участия в реализации этапов проектной деятельности, в том числе с использованием цифровых средств, в рамках установленного регламента и сроков, опираясь на анализ собственных конкурентных преимуществ и возможностей УК-6. Д-1. Проявлять аналитический склад мышления, целеустремленность и ответственность</p>	<p>Проектная деятельность Основы проектной деятельности</p>
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной</p>		<p>УК-7. З-1. Излагать основные принципы и содержание общей, специальной и прикладной физической подготовки УК-7. З-2. Описывать методы оценивания функционального состояния организма и уровня физической подготовленности</p>	<p>Физическая культура и спорт Прикладная физическая культура</p>

<p>деятельности</p>		<p>УК-7. У-1. Оценивать функциональное состояние организма и корректировать физическую нагрузку для достижения должного уровня физической подготовленности</p> <p>УК-7. У-2. Выбирать физические упражнения с учетом функционального состояния организма для достижения должного уровня физической подготовленности</p> <p>УК-7. У-3. Определять должный уровень физической подготовленности, необходимый для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p> <p>УК-7. П-1. Проектировать комплекс физических упражнений как составную часть технологии достижения должного уровня физической подготовленности</p>	
		<p>УК-7. З-2. Описывать методы оценивания функционального состояния организма и уровня физической подготовленности</p> <p>УК-7. З-3. Характеризовать современные здоровьесберегающие технологии с учетом психофизиологических характеристик избранной трудовой деятельности</p> <p>УК-7. У-1. Оценивать функциональное состояние организма и корректировать физическую нагрузку для достижения должного уровня физической подготовленности</p> <p>УК-7. У-4. Выбирать современные здоровьесберегающие технологии с учетом психофизиологических характеристик избранной трудовой деятельности</p> <p>УК-7. П-2. Проектировать здоровьесберегающие технологии, обеспечивающие в том числе</p>	<p>Физическая культура и спорт Физическая культура</p>

		поддержание должного уровня физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	
<p align="center">Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>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</p>		<p>УК-8. 3-1. Сделать обзор основных опасностей, их свойств и характера воздействия на человека и окружающую среду УК-8. 3-2. Изложить классификации и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения УК-8. 3-3. Сделать обзор методов защиты человека от вредных и опасных факторов, в том числе при чрезвычайных ситуациях УК-8. 3-4. Объяснить принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций УК-8. 3-5. Изложить характеристики поражающих факторов и механизм их воздействия на организм человека УК-8. 3-6. Основные способы оказания первой доврачебной помощи УК-8. 3-7. Сформулировать основные способы организации и методы ведения современного общевойскового боя и правила стрельбы с использованием различных видов современного стрелкового оружия УК-8. У-1. Идентифицировать техногенные и экологические угрозы и риски, негативно влияющие на жизнь и здоровье человека</p>	<p>Безопасность жизнедеятельности Безопасность жизнедеятельности</p>

		<p>УК-8. У-2. Оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и определять меры по ее предупреждению</p> <p>УК-8. У-3. Выбирать безопасные условия жизнедеятельности и труда человека в современном мире, в том числе при природных и техногенных чрезвычайных ситуациях</p> <p>УК-8. У-4. Устанавливать связь между поражающими факторами, складывающимися в конкретной обстановке, и состоянием здоровья и оценивать степень их опасности</p> <p>УК-8. У-5. Правильно определить последовательность действий по подготовке различных видов стрелкового оружия к ведению современного общевойскового боя и выбора оптимальной позиции для прицельной стрельбы</p> <p>УК-8. П-1. Разработать комплекс мероприятий по поддержанию безопасности жизнедеятельности на основе оценки экологических рисков и рисков воздействия опасностей на человека, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций</p> <p>УК-8. П-2. Иметь опыт применения правил обеспечения личной безопасности и безопасности труда на рабочем месте и способов оказания первой доврачебной помощи</p> <p>УК-8. П-3. Иметь практический опыт стрельбы из различных видов стрелкового оружия, ориентации на местности, подготовки инженерных позиций для ведения современного общевойскового боя</p> <p>УК-8. Д-1. Демонстрировать ответственное и осознанное отношение к личной безопасности и безопасности в социальной среде</p>	
--	--	---	--

		<p>УК-8. 3-7. Сформулировать основные способы организации и методы ведения современного общевойскового боя и правила стрельбы с использованием различных видов современного стрелкового оружия</p> <p>УК-8. У-5. Правильно определить последовательность действий по подготовке различных видов стрелкового оружия к ведению современного общевойскового боя и выбора оптимальной позиции для прицельной стрельбы</p> <p>УК-8. П-3. Иметь практический опыт стрельбы из различных видов стрелкового оружия, ориентации на местности, подготовки инженерных позиций для ведения современного общевойскового боя</p>	<p>Основы военной подготовки</p> <p>Основы военной подготовки</p>
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>УК-9. Способен выполнять поиск источников информации и данных, воспринимать, анализировать, запоминать и передавать информацию с использованием цифровых средств для эффективного решения поставленных задач</p>		<p>УК-9. 3-1. Описать алгоритмы работы разных поисковых систем и особенности составления запросов при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p> <p>УК-9. 3-2. Объяснить принципы создания информации в цифровой форме и ее использование в информационных процессах</p> <p>УК-9. 3-3. Характеризовать принципы, основные типы, архитектуры, возможности и сферы применения вычислительных систем, операционных систем и компьютерных сетей</p> <p>УК-9. 3-4. Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач</p> <p>УК-9. У-1. Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных</p>	<p>Информационные технологии и сервисы</p> <p>Информационные технологии и сервисы</p>

		<p>с учетом особенностей работы разных поисковых систем УК-9. У-2. Выбирать конфигурацию вычислительной системы, операционную систему, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных для обработки, передачи и хранения информации в цифровой форме УК-9. П-1. Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных УК-9. Д-1. Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>	
		<p>УК-9. З-4. Привести примеры применения информационных сервисов для решения поставленных задач УК-9. У-1. Формулировать корректные запросы при поиске информации в сети Интернет и базах данных с учетом особенностей работы разных поисковых систем УК-9. П-1. Выполнять поставленные задачи по поиску, обработке, передаче и хранению информации в цифровой форме, используя современные технические средства, пакеты прикладных программ, информационные сервисы и базы данных УК-9. Д-1. Демонстрировать аналитические и системные умения, способность к поиску информации</p>	<p>Анализ данных и искусственный интеллект Анализ данных и искусственный интеллект</p>

Государственная итоговая аттестация			
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
УК-10. Способен использовать базовые дефектологические знания в социальной и профессиональной сферах		<p>УК-10. 3-2. Объяснять основные принципы взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-10. У-1. Идентифицировать различные коммуникативные тактики взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья с аудиторией в зависимости от ситуации</p> <p>УК-10. П-1. Предлагать коммуникативные тактики взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья с аудиторией в зависимости от ситуации и с учетом их социально-психологических особенностей</p> <p>УК-10. Д-1. Демонстрировать толерантное мышление, эмпатию, деликатность и дружелюбие</p>	<p>Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>Основы личностного роста</p>
		<p>УК-10. 3-1. Сделать обзор проблем в области психофизического развития, обучения и межличностных взаимодействий у лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-10. 3-2. Объяснять основные принципы взаимодействия при коммуникации в различных сферах жизнедеятельности, с учетом социально-психологических особенностей лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>УК-10. У-1. Идентифицировать различные коммуникативные тактики взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья с аудиторией в зависимости от ситуации</p> <p>УК-10. У-2. Выбирать средства и способы коммуникации с лицами с ограниченными</p>	<p>Адаптационный модуль для лиц с ограниченными возможностями здоровья</p> <p>Развитие ресурсов организма</p> <p>Эффективные коммуникации</p> <p>Эффективные коммуникации</p> <p>Управленческая психология</p>

		<p>возможностями здоровья с учетом особенностей их трудовой и социальной адаптации</p> <p>УК-10. П-1. Предлагать коммуникативные тактики взаимодействия лиц с ограниченными возможностями здоровья с аудиторией в зависимости от ситуации и с учетом их социально-психологических особенностей</p> <p>УК-10. Д-1. Демонстрировать толерантное мышление, эмпатию, деликатность и дружелюбие</p>	<p>Управленческая психология</p>
<p>Государственная итоговая аттестация</p>			
<p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>УК-11. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>		<p>УК-11. 3-1. Объяснить принципы функционирования рыночной экономики и роль государства</p> <p>УК-11. 3-2. Изложить правила рационального поведения экономических агентов как в условиях устойчивого развития, так и в периоды финансово-экономических кризисов</p> <p>УК-11. 3-3. Характеризовать структуру личного бюджета и принципы его ведения с использованием финансовых инструментов</p> <p>УК-11. 3-4. Обосновывать целесообразность финансового планирования</p> <p>УК-11. У-1. Критически оценивать информацию о последствиях экономической политики, перспективах экономического роста и развития экономики для принятия обоснованных экономических решений</p> <p>УК-11. У-2. Сравнить поведение экономических агентов в различных экономических ситуациях и обосновывать его целесообразность в соответствии с правилами</p>	<p>Экономика инженерии</p> <p>Экономика инженерии</p>

		<p>УК-11. У-3. Анализировать структуру личного бюджета и определять направления его оптимизации с учетом экономической ситуации</p> <p>УК-11. У-4. Минимизировать индивидуальные финансовые риски, используя информацию о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг и возможности финансовых инструментов</p> <p>УК-11. П-1. Самостоятельно или работая в команде разрабатывать рациональные решения в различных экономических ситуациях, ориентируясь на анализ информации о показателях устойчивого развития и в соответствии с правилами</p> <p>УК-11. П-2. Разрабатывать предложения по оптимизации структуры личного бюджета в различных экономических и финансовых ситуациях на основе анализа расходов и доходов, финансовых рисков и с учетом возможностей использования финансовых инструментов</p> <p>УК-11. Д-1. Демонстрировать развитую мотивацию учебной деятельности: настойчивость, увлеченность, трудолюбие</p> <p>УК-11. Д-2. Демонстрировать самостоятельность в поиске экономической информации, экономических решений; критическое мышление при оценке экономической ситуации, творческий подход к решению экономических задач</p> <p>УК-11. Д-3. Демонстрировать ответственное отношение к принятию экономических решений</p>	
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			

<p>УК-12. Способен формировать, развивать и отстаивать гражданскую позицию, в том числе нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности</p>		<p>УК-12. 3-1. Описывать основные права и обязанности человека и гражданина и способы воспитания нетерпимого отношения к коррупции в различных областях жизнедеятельности УК-12. 3-2. Характеризовать законодательные нормы, направленные на борьбу с коррупционным поведением, манипулятивные технологии формирования ложных и антиправовых действий УК-12. У-1. Распознавать признаки коррупционного поведения в различных областях жизнедеятельности и определять свою жизненную позицию на основе гражданских ценностей, социальной ответственности и нетерпимости к коррупции УК-12. У-2. Оценивать политические и социально-экономические события и ситуации, выявлять действия, направленные на манипулирование людьми, и определять способы противостояния психологической манипуляции УК-12. П-1. Иметь опыт решения проблемных ситуаций, связанных с коррупционным поведением граждан, нарушением гражданских прав, применением манипулятивных технологий формирования ложных и антиправовых действий, опираясь на законодательные нормы и собственную позицию нетерпимого отношения к коррупции УК-12. Д-1. Демонстрировать осознанную гражданскую позицию и социальную ответственность</p>	<p>Мировоззренческие основы профессиональной деятельности Философия История России</p>
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			

<p>УК 13. Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности</p>	<p>УК-13.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности</p>	<p>УК-13.1. 3-1. Знает текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии УК-13.1. 3-2. Знает классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности УК-13.1. 3-3. Знает современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития УК-13.1. 3-4. Знает основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УК-13.1. У-1. Умеет анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества УК-13.1. У-2. Умеет выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач УК-13.1. У-3. Умеет формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности</p>	<p>Информационные технологии и сервисы Информационные технологии и сервисы</p> <p>Анализ данных и искусственный интеллект Анализ данных и искусственный интеллект</p>
	<p>УК-13.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности</p>	<p>УК-13.2. 3-1. Знает 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 УК-13.2. У-1. Умеет использовать в профессиональной деятельности и в социальной</p>	<p>Информационная безопасность Информационная безопасность</p>

		<p>сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями</p> <p>УК-13.2. У-2. Умеет сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны</p> <p>УК-13.2. У-3. Умеет работать с информацией с учетом требований информационной безопасности</p>	
	<p>УК-13.3. Применяет и адаптирует правовые и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий</p>	<p>УК-13.3. З-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта</p> <p>УК-13.3. З-2. Знает международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях</p> <p>УК-13.3. У-1. Умеет применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач профессиональной деятельности</p> <p>УК-13.3. У-2. Умеет применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач профессиональной деятельности</p>	<p>Правовые основы искусственного интеллекта</p> <p>Правовые основы искусственного интеллекта</p> <p>Этика искусственного интеллекта</p> <p>Этика искусственного интеллекта</p>
<p>Государственная итоговая аттестация</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			

Паспорт общепрофессиональных компетенций (ОПК), реализуемых образовательной программой бакалавриата «Прикладной искусственный интеллект»

Формируемые компетенции	Индикаторы достижения компетенций	Результаты обучения	Модули и дисциплины
<p>ОПК-1. Способен формулировать и решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя фундаментальные знания основных закономерностей развития природы, человека и общества</p>		<p>ОПК-1. З-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>ОПК-1. У-2. Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>ОПК-1. П-1. Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания, относящиеся к области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1. Д-1. Демонстрировать умение эффективно работать в команде</p>	<p>Проектная деятельность Проектный практикум 1 Проектный практикум 2 Проектный практикум 3 Проектный практикум 4 Проектный практикум 5 Проектный практикум 6</p> <p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности Физика</p>
		<p>ОПК-1. З-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний</p> <p>ОПК-1. У-1. Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-1. У-2. Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний</p> <p>ОПК-1. П-1. Работая в команде, формулировать и решать задачи в рамках поставленного задания,</p>	<p>Дополнительные главы математики Дополнительные главы математики</p>

		относящиеся к области профессиональной деятельности ОПК-1. Д-1. Демонстрировать умение эффективно работать в команде	
		ОПК-1. З-1. Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества ОПК-1. З-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний	Введение в инженерную деятельность Введение в инженерную деятельность
		ОПК-1. З-2. Обосновать значимость использования фундаментальных естественнонаучных и философских знаний в формулировании и решении задач профессиональной деятельности знаний ОПК-1. У-2. Определять конкретные пути решения задач профессиональной деятельности на основе фундаментальных естественнонаучных знаний	Естественнонаучное мировоззрение Естественнонаучное мировоззрение
		ОПК-1. З-1. Привести примеры основных закономерностей развития природы, человека и общества ОПК-1. У-1. Использовать понятийный аппарат и терминологию основных закономерностей развития природы, человека и общества при формулировании и решении задач профессиональной деятельности	Этика искусственного интеллекта Этика искусственного интеллекта
	Учебная практика, ознакомительная Учебная практика, ознакомительная		
	Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ОПК-2. Способен формализовывать и решать задачи, относящиеся к профессиональной		ОПК-2. З-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности	Векторный анализ Векторный анализ

<p>деятельности, используя методы моделирования и математического анализа</p>	<p>ОПК-2. У-1. Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. П-1. Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>ОПК-2. Д-1. Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>	<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Дополнительные главы математики</p> <p>Дополнительные главы математики</p> <p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</p> <p>Математика</p>
	<p>ОПК-2. З-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. З-2. Перечислить и дать краткую характеристику освоенным за время обучения пакетам прикладных программ, используемых для моделирования при решении задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. У-1. Обоснованно выбрать возможные методы моделирования и математического анализа для предложенных задач профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. У-2. Выбирать пакеты прикладных программ для использования их в моделировании</p>	<p>Дискретная математика и математическая логика</p> <p>Дискретная математика и математическая логика</p> <p>Алгоритмы и анализ сложности</p> <p>Алгоритмы и анализ сложности</p> <p>Методы статистики для разработчиков</p> <p>Методы статистики для разработчиков</p>

		<p>при решении поставленных задач в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-2. П-1. Решать поставленные задачи, относящиеся к области профессиональной деятельности, используя освоенные за время обучения пакеты прикладных программ для моделирования и математического анализа</p> <p>ОПК-2. Д-1. Способность к самообразованию, к самостоятельному освоению новых методов математического анализа и моделирования</p>	
		<p>ОПК-2. З-1. Привести примеры использования методов моделирования и математического анализа в решении задач, относящихся к профессиональной деятельности</p>	<p>Введение в инженерную деятельность</p> <p>Введение в инженерную деятельность</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная</p> <p>Учебная практика, ознакомительная</p>			
<p>Государственная итоговая аттестация</p> <p>Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>ОПК-3. Способен проводить исследования и изыскания для решения прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности, включая проведение измерений, планирование и постановку экспериментов, интерпретацию полученных результатов</p>		<p>ОПК-3. З-1. Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. У-2. Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий</p> <p>ОПК-3. П-3. Составить план проведения исследований и изысканий, включающий перечень необходимых ресурсов и временные затраты</p>	<p>Проектная деятельность</p> <p>Проектный практикум 4</p> <p>Проектный практикум 5</p> <p>Проектный практикум 6</p>
		<p>ОПК-3. З-1. Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения</p>	<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p>

		<p>поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. З-3. Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий</p> <p>ОПК-3. У-1. Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. У-3. Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий</p> <p>ОПК-3. П-1. Подготовить и провести экспериментальные измерения, исследования и изыскания для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. П-2. Представить интерпретацию полученных результатов в форме научного доклада (сообщения)</p> <p>ОПК-3. Д-1. Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы</p>	<p>Теория вероятностей и математическая статистика</p> <p>Научно-фундаментальные основы профессиональной деятельности</p> <p>Физика</p>
		<p>ОПК-3. З-1. Изложить основные приемы и методы проведения исследований и изысканий, которые могут быть использованы для решения поставленных прикладных задач, относящихся к профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-3. У-1. Обосновать выбор приемов, методов и соответствующей аппаратуры для проведения исследований и изысканий, которые позволят решить поставленные прикладные задачи, относящиеся к профессиональной деятельности</p>	<p>Естественнонаучное мировоззрение</p> <p>Естественнонаучное мировоззрение</p>

		ОПК-3. Д-1. Проявлять заинтересованность в содержании и результатах исследовательской работы	
		ОПК-3. З-3. Описать последовательность действий при обработке и интерпретации полученных результатов исследований и изысканий ОПК-3. У-3. Анализировать и объяснить полученные результаты исследований и изысканий	Анализ данных и искусственный интеллект Анализ данных и искусственный интеллект
		ОПК-3. З-2. Характеризовать возможности доступной исследовательской аппаратуры для реализации предложенных приемов и методов решения поставленных прикладных инженерных задач, относящихся к профессиональной деятельности ОПК-3. У-2. Определять перечень необходимых ресурсов и временные затраты при составлении плана проведения исследований и изысканий	Теория и практика программной инженерии Теория и практика программной инженерии
	Учебная практика, ознакомительная Учебная практика, ознакомительная		
Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
ОПК-4. Способен разрабатывать элементы технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений		ОПК-4. З-1. Описать области фундаментальных, общеинженерных и других наук, освоенных за время обучения, знания которых используются при разработке заданных элементов технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений ОПК-4. З-2. Изложить основные принципы разработки элементов технических объектов, систем и технологических процессов	Теория и практика программной инженерии Теория и практика программной инженерии

		<p>ОПК-4. З-3. Характеризовать роль экономических, экологических, социальных ограничений в разработке элементов технических объектов, систем и технологических процессов</p> <p>ОПК-4. У-1. Оценить взаимосвязь разрабатываемого элемента с техническим объектом, системой или технологическим процессом в целом</p> <p>ОПК-4. У-2. Обосновать целесообразность предложенного варианта разработки элемента технического объекта, системы или технологического процесса с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>ОПК-4. У-3. Использовать информационные технологии для моделирования, расчета и проектирования элемента технического объекта, системы или технологического процесса</p> <p>ОПК-4. П-1. Выполнить разработку заданного элемента технических объектов, систем и технологических процессов с учетом экономических, экологических, социальных ограничений</p> <p>ОПК-4. Д-1. Проявлять самостоятельность и творчество при решении поставленной задачи</p>	
<p>Учебная практика, ознакомительная Учебная практика, ознакомительная</p>			
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			

<p>ОПК-5. Способен разрабатывать, оформлять и использовать техническую проектную и эксплуатационную документацию в соответствии с требованиями действующих нормативных документов</p>		<p>ОПК-5. З-1. Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности ОПК-5. З-3. Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации ОПК-5. У-1. Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации ОПК-5. У-3. Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями ОПК-5. П-1. Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию ОПК-5. П-3. Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации ОПК-5. Д-1. Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>	<p>Базовая архитектура программного обеспечения Базовая архитектура программного обеспечения</p> <p>Виртуализация и облачные технологии Виртуализация и облачные технологии</p>
---	--	--	---

		<p>ОПК-5. 3-1. Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5. 3-2. Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>ОПК-5. 3-3. Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>ОПК-5. У-1. Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>ОПК-5. У-2. Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5. У-3. Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>ОПК-5. П-1. Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>ОПК-5. П-2. Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям</p>	<p>Проектирование информационных систем</p> <p>Проектирование информационных систем</p>
--	--	---	--

		<p>ОПК-5. П-3. Выполнять задания в области профессиональной деятельности, следуя требованиям технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>ОПК-5. Д-1. Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>	
		<p>ОПК-5. З-1. Классифицировать основные виды и формы организационно-технической и проектной документации, используемые в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5. З-3. Кратко изложить возможности пакетов прикладных программ, освоенным за время обучения, для разработки и оформления технической, проектной эксплуатационной документации</p> <p>ОПК-5. У-1. Определить необходимый для решения задач профессиональной деятельности набор технической проектной и эксплуатационной документации</p> <p>ОПК-5. У-3. Применять современные компьютерные технологии для подготовки технической, проектной и эксплуатационной документации в соответствии с действующими нормативными требованиями</p> <p>ОПК-5. П-1. Оформлять и согласовывать техническую проектную и эксплуатационную документацию</p> <p>ОПК-5. Д-1. Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>	<p>Управление проектами Управление проектами</p>

		<p>ОПК-5. 3-2. Характеризовать назначение основных нормативно-правовых и нормативно-технических документов, регламентирующих профессиональную деятельность</p> <p>ОПК-5. У-2. Учитывать требования основных нормативных документов и справочные данные при разработке и оформлении технической, проектной и эксплуатационной документации в области профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-5. П-2. Контролировать соответствие разрабатываемой документации действующим нормативным требованиям</p> <p>ОПК-5. Д-1. Проявлять развитые коммуникационные умения при согласовании разработанной документации со стейкхолдерами</p>	<p>Правовые основы искусственного интеллекта</p> <p>Правовые основы искусственного интеллекта</p>
<p>Учебная практика, ознакомительная Учебная практика, ознакомительная</p>			
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			
<p>ОПК-6. Способен выполнять настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p>		<p>ОПК-6. 3-1. Перечислить основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>ОПК-6. 3-2. Объяснить принципы и основные правила и методы настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>ОПК-6. У-1. Регулировать основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей</p>	<p>Архитектура ЭВМ Архитектура ЭВМ</p> <p>Операционные системы Операционные системы</p> <p>Виртуализация и облачные технологии Виртуализация и облачные технологии</p>

		<p>профессиональной деятельности в соответствии с имеющейся технической документацией</p> <p>ОПК-6. У-2. Определять основные параметры функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности для установления соответствия имеющейся технической документации</p> <p>ОПК-6. П-1. Проводить организацию настройки и настройку технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>ОПК-6. Д-1. Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации</p>	
		<p>ОПК-6. З-3. Привести примеры использования цифровых технологий для настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p> <p>ОПК-6. У-3. Оптимизировать с помощью цифровых технологий настройки технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности по имеющейся технической документации</p> <p>ОПК-6. П-2. Осуществлять контроль соответствия имеющейся технической документации и необходимую корректировку основных параметров функционирования технологического оборудования, объектов и процессов в сфере своей профессиональной деятельности</p>	<p>Компьютерные сети Компьютерные сети</p>

		ОПК-6. Д-1. Внимательно и ответственно относиться к выполнению требований технической документации	
	Производственная практика, технологическая Производственная практика, технологическая		
	Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ОПК-7. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции, показатели энерго- и ресурсоэффективности производственного цикла и продукта, осуществлять метрологическое обеспечение производственной деятельности		ОПК-7. З-1. Объяснить принцип действия основного технологического оборудования ОПК-7. З-2. Изложить научные основы технологических операций ОПК-7. З-3. Характеризовать способы метрологического обеспечения производственной деятельности, контроля количественных и качественных показателей получаемой продукции ОПК-7. З-4. Перечислить основные показатели энерго и ресурсоэффективности производственной деятельности ОПК-7. У-1. Определять необходимое технологическое оборудование для выполнения технологических операций ОПК-7. У-2. Оценить соответствие выбранного технологического оборудования и технологических операций нормам и правилам безопасной эксплуатации, технологическим регламентам и инструкциям ОПК-7. У-3. Анализировать неполадки технологического оборудования, устанавливая их причины и определять способы их устранения ОПК-7. У-4. Оценивать с использованием количественных или качественных показателей соответствие характеристик получаемой продукции	Теория и практика программной инженерии Теория и практика программной инженерии Виртуализация и облачные технологии Виртуализация и облачные технологии

		<p>установленным техническим требованиям и фиксировать отклонения</p> <p>ОПК-7. У-5. Оценивать с использованием показателей энерго- и ресурсоэффективности параметры производственного цикла и продукта и анализировать отклонения</p> <p>ОПК-7. У-6. Определять оптимальные способы метрологического сопровождения технологических процессов</p> <p>ОПК-7. П-1. Поддерживать в процессе производственной эксплуатации заданные режимы технологических операций и параметры работы необходимого оборудования, обеспечивающие производительность и качество получаемой продукции</p> <p>ОПК-7. П-2. Рассчитывать показатели ресурсо- и энергоэффективности производственного цикла и продукта</p> <p>ОПК-7. П-3. Провести диагностику неполадок и определить способы ремонта технологического оборудования</p> <p>ОПК-7. Д-1. Умение концентрировать внимание на реализации порученного производственного процесса, умение брать на себя ответственность за результат</p>	
Производственная практика, технологическая			
Производственная практика, технологическая			
Государственная итоговая аттестация			
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
ОПК-8. Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем	ОПК-8.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и	ОПК-8.1. З-1. Знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях жизненного цикла	Управление проектами Управление проектами

искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	систем искусственного интеллекта на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.1. У-1. Умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях жизненного цикла	
	ОПК-8.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях жизненного цикла	ОПК-8.2. З-1. Знает, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях жизненного цикла ОПК-8.2. У-1. Умеет решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях жизненного цикла	Управление проектами Управление проектами
	Производственная практика, преддипломная Производственная практика, преддипломная		
Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			

Паспорт профессиональных компетенций (ПК), реализуемых образовательной программой бакалавриата «Прикладной искусственный интеллект»

Компетенция	Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения	Дисциплина
<p>ПК-1. Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-1.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</p>	<p>ПК-1.1. З-1. Знает основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач ПК-1.1. У-1. Умеет определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта</p>	<p>Машинное обучение Машинное обучение</p> <p>Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта</p>
	<p>ПК-1.2. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта</p>	<p>ПК-1.2. З-1. Знает методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знания, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта ПК-1.2. У-1. Умеет 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>Системная аналитика Системная аналитика</p> <p>Сбор и верификация данных Сбор и верификация данных</p>

		ПК-1.2. У-2. Умеет осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)	
	Производственная практика, технологическая		
	Производственная практика, технологическая		
	Государственная итоговая аттестация		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ПК-2. Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-2.1. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта	ПК-2.1. З-1. Знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) ПК-2.1. У-1. Умеет разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)	Программирование Программирование Технологии программирования Технологии программирования Современные языки программирования Современные языки программирования Машинное обучение Машинное обучение Разработка систем анализа больших данных

			<p>Разработка систем анализа больших данных</p> <p>Рекомендательные системы Рекомендательные системы</p> <p>Системы принятия решений на основе искусственного интеллекта Системы принятия решений на основе искусственного интеллекта</p>
	Производственная практика, технологическая		
	Производственная практика, технологическая		
	Государственная итоговая аттестация		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ПК-3. Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-3.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения	<p>ПК-3.1. 3-1. Знает принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию MLOps</p> <p>ПК-3.1. 3-2. Знает статистические методы анализа данных</p> <p>ПК-3.1. У-1. Умеет сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения</p> <p>ПК-3.1. У-2. Умеет использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения</p>	<p>Машинное обучение Машинное обучение</p>

	Производственная практика, преддипломная		
	Производственная практика, преддипломная		
	Государственная итоговая аттестация		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ПК-4. Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-4.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи	ПК-4.1. З-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения ПК-4.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения	Инструменты решения задач искусственного интеллекта Инструменты решения задач искусственного интеллекта Виртуализация и облачные технологии Виртуализация и облачные технологии Аналитика и визуализация данных Аналитика и визуализация данных Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта

			Прикладные и наукоемкие задачи искусственного интеллекта
Производственная практика, технологическая			
Производственная практика, технологическая			
Государственная итоговая аттестация			
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
ПК-5. Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-5.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи	ПК-5.1. 3-1. Знает базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей ПК-5.1. 3-2. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-5.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения ПК-5.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей	Программирование глубоких нейронных сетей Программирование глубоких нейронных сетей Машинное обучение Машинное обучение
	ПК-5.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств	ПК-5.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных ПК-5.2. У 1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей	Программирование глубоких нейронных сетей Программирование глубоких нейронных сетей

	Производственная практика, преддипломная		
	Производственная практика, преддипломная		
	Государственная итоговая аттестация		
	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы		
ПК-6. Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-6.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях	<p>ПК-6.1. З-1. Знает виды представления данных, методы поиска и парсинга данных</p> <p>ПК-6.1. З-2. Знает уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных)</p> <p>ПК-6.1. З-3. Знает основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science</p> <p>ПК-6.1. У-1. Умеет отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критический отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость</p> <p>ПК-6.1. У-2. Умеет использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях</p>	Сбор и верификация данных Сбор и верификация данных
	ПК-6.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения	<p>ПК-6.2. З-1. Знает методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных</p> <p>ПК-6.2. З-2. Знает методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок</p> <p>ПК-6.2. У-1. Умеет выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы</p> <p>ПК-6.2. У-2. Умеет выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей</p> <p>ПК-6.2. У-3. Умеет осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных</p>	Машинное обучение Машинное обучение Пакетная и потоковая обработка данных Пакетная и потоковая обработка данных

		<p>ПК-6.2. У-4. Умеет использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения</p> <p>ПК-6.2. У-5. Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных</p>	
Производственная практика, преддипломная			
Производственная практика, преддипломная			
Государственная итоговая аттестация			
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
<p>ПК-7. Способен разрабатывать системы анализа больших данных</p>	<p>ПК-7.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных</p>	<p>ПК-7.1 3-1. Знает общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных</p> <p>ПК-7.1 3-2. Знает принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK</p> <p>ПК-7.1 3-3. Знает устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных</p> <p>ПК-7.1 3-4. Знает предметно-ориентированные языки</p> <p>ПК-7.1 У-1. Умеет настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных</p> <p>ПК-7.1 У-2. Умеет разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных</p> <p>ПК-7.1 У-3. Умеет выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing)</p> <p>ПК-7.1 У-4. Умеет использовать шины данных (Apache Kafka)</p>	<p>Базы данных Базы данных</p> <p>Разработка систем анализа больших данных Разработка систем анализа больших данных</p> <p>Нереляционные базы данных Нереляционные базы данных</p> <p>Подсистемы хранения и извлечения данных</p>

		<p>ПК-7.1 У-5. Умеет использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)</p>	<p>Подсистемы хранения и извлечения данных</p> <p>Пакетная и потоковая обработка данных</p> <p>Пакетная и потоковая обработка данных</p>
	<p>ПК-7.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных</p>	<p>ПК-7.2. З-1. Знает принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных</p> <p>ПК-7.2. З-2. Знает устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL)</p> <p>ПК-7.2. З-3. Знает архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта</p> <p>ПК-7.2. З-4. Знает методы и технологии машинного обучения на больших данных</p> <p>ПК-7.2. У-1. Умеет разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных</p> <p>ПК-7.2. У-2. Умеет разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа</p> <p>ПК-7.2. У-3. Умеет использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL, процессы и инструменты)</p> <p>ПК-7.2. У-4. Умеет использовать технологии науки о данных и больших данных в разработке для решения практических задач промышленности</p>	<p>Базы данных</p> <p>Базы данных</p> <p>Разработка систем анализа больших данных</p> <p>Разработка систем анализа больших данных</p> <p>Нереляционные базы данных</p> <p>Нереляционные базы данных</p> <p>Подсистемы хранения и извлечения данных</p> <p>Подсистемы хранения и извлечения данных</p>

		ПК-7.2. У-5. Умеет описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных	Пакетная и потоковая обработка данных Пакетная и потоковая обработка данных
Производственная практика, преддипломная Производственная практика, преддипломная			
Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
ПК-8. Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-8.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	ПК-8.1. З-1. Знает 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» ПК-8.1. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»	Рекомендательные системы Рекомендательные системы Системы принятия решений на основе искусственного интеллекта Системы принятия решений на основе искусственного интеллекта
Производственная практика, преддипломная Производственная практика, преддипломная			
Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы			
ПК-М - Способность к приобретению новых, расширению и		ПК-М. З-1 - Сделать обзор новых знаний, приобретенных в процессе обучения, и возможностей их применения в сфере профессиональной деятельности	Майнор Майнор 1

<p>углублению полученных ранее знаний, умений и компетенций в различных областях жизнедеятельности, необходимых для успешной реализации в сфере профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук</p>		<p>ПК-М. 3-2 - Привести примеры сфер деятельности, в которых приобретенные знания, умения и компетенции необходимы для успешной профессиональной и личностной самореализации ПК-М. У-1 - Анализировать приобретенные знания, умения и компетенции в различных областях жизнедеятельности во взаимосвязи с профильными и определять их применимость в конкретных ситуациях профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук ПК-М. П-1 - Определять пути решения конкретных ситуаций профессиональной деятельности, в том числе на стыке разных направлений деятельности и областей наук, используя приобретенные знания, умения и компетенции в различных областях жизнедеятельности ПК-М. Д-1 - Проявлять способность к логическому и критическому мышлению ПК-М. Д-2 - Демонстрировать умение нестандартно мыслить</p>	
<p>ПК-ПО - Способен решать задачи профессиональной деятельности в проектном формате для достижения заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством в условиях</p>		<p>ПК-ПО. 3-1 - Характеризовать возможные ограничения ресурсов (временных, финансовых, информационных и человеческих) в проектной деятельности ПК-ПО. 3-2 - Характеризовать принципы организации, содержание и этапы проектной деятельности ПК-ПО. 3-3 - Описывать методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности ПК-ПО. 3-4 - Описывать структуру, содержание проекта и критерии оценивания результатов проведенного исследования для достижения</p>	<p>Проектная деятельность Проектный практикум 1 Проектный практикум 2 Проектный практикум 3 Проектный практикум 4 Проектный практикум 5</p>

<p>ограниченности ресурсов (временных, финансовых, человеческих, информационных), осознавая свою роль и ответственность в проекте</p>		<p>заданной цели и создания уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством ПК-ПО. 3-5 - Описывать логику, способы и инструменты визуального сопровождения представления результатов проекта ПК-ПО. У-1 - Оценивать риски проектной деятельности с учетом ограничений временных, финансовых, информационных и человеческих ресурсов и корректировать цели проекта на каждом этапе его реализации ПК-ПО. У-2 - Определять цели, этапы и мероприятия проектной деятельности с учетом ограничений и рисков ПК-ПО. У-3 - Выбирать оптимальные методы и инструменты проведения исследований в проектной деятельности для достижения поставленных целей проекта ПК-ПО. У-4 - Анализировать, систематизировать и оценивать полученную на каждом этапе информацию о процессе и результатах реализации проекта на основе заданных критериев, выявлять проблемы и корректировать задачи проекта ПК-ПО. У-5 - Определять форму отчетного документа, логику представления результатов проекта и выбирать оптимальные инструменты его визуального сопровождения с учетом особенностей проекта ПК-ПО. П-1 - Разрабатывать в команде план реализации проекта по достижению заданной цели и созданию уникального продукта, услуги или результата с заданным качеством на основе анализа рисков и имеющихся ограничений</p>	<p>Проектный практикум 6</p>
---	--	--	------------------------------

		<p>ПК-ПО. П-2 - Самостоятельно предлагать обоснованные решения по реализации проекта и корректировке задач на каждом его этапе на основе анализа и оценки результатов проекта для достижения заданной цели, используя оптимальные методы и инструменты проведения исследования в проектной деятельности</p> <p>ПК-ПО. П-3 - Подготовить отчетный документ о результатах, достигнутых в проекте, и представлять содержание проекта и результаты исследований, полученные в ходе его реализации, используя оптимальные инструменты визуального сопровождения</p> <p>ПК-ПО. Д-1 - Демонстрировать инициативность, ответственность и умение работать в команде</p>	
<p>Государственная итоговая аттестация Выполнение и защита выпускной квалификационной работы</p>			