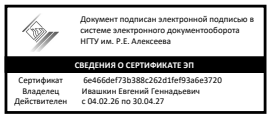
МИНОБРНАУКИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»
(НГТУ)

Институт __радиоэлектроники и информационных технологий_____

Выпускающая кафедра «Вычислительные системы и технологии»_____



УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
_____ В.П. Хранилов
(подпись)
«21» ___апреля_____ 2026 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Наименование образовательной программы
Системы искусственного интеллекта

Квалификация - ____бакалавр_____

Форма обучения - ____очная_____

Нижний Новгород
2026

Лист согласования программы государственной итоговой аттестации

Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по подготовке к защите и защите выпускной квалификационной работы составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» утвержденному приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 года №918, учебным планом и общей концепцией образовательной программы «Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления»

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры «Вычислительные системы и технологии»

Протокол заседания от «03» апреля 2026 г №__7__
И.о. зав. кафедрой _____ /П.С. Кулясов/
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методического совета института радиоэлектроники и информационных технологий_____

Протокол заседания от «21» __апреля__ 2026 г. №__4__

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером 47.26
Зам. начальника учебного отдела _____ Мурашова Ю.А.
(подпись)

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 4

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 5

3. ВИДЫ И ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 28

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 29

5. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ 34

6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГИА ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ 35

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ 36

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Введение. Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) (далее – ОПОП).

Результаты освоения ОПОП определяются приобретёнными обучающимися компетенциями, способностью применять знания, умения и навыки для решения профессиональных задач в основных видах профессиональной деятельности, к которым готовится бакалавр: научно-исследовательский; производственно-технологический; организационно-управленческий; проектный.

Порядок и формы ГИА установлены Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденных приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 29 июня 2015 года № 636, и Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

ГИА проводится в форме:

подготовки и защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа представляет собой выполненную обучающимся работу, демонстрирующую уровень подготовленности выпускника к самостоятельной профессиональной деятельности.

Вид выпускной квалификационной работы, требования к ней, порядок её выполнения, рецензирования и критерии её оценки установлены Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

Цель ГИА – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и определение соответствия его подготовки требованиям ФГОС 3++ для направления подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) .

Задачи ГИА:

- определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности с учетом матриц компетенций ОПОП по направлени. подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»;
- установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков обучающихся, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень бакалавриата) .

2. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

В соответствии с ФГОС поколения 3++ выпускник в ходе государственных аттестационных испытаний должен продемонстрировать следующие универсальные компетенции, общепрофессиональные компетенции, профессиональные компетенции (обязательные), профессиональные компетенции:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Код компетенции по ФГОС 3++	Формулировка компетенции
	Универсальные компетенции
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
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
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
УК-7	. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
УК-11	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности
	Общепрофессиональные компетенции
ОПК-1	Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
ОПК-2	Способен понимать принципы работы современных

	информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности
ОПК-3	Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
ОПК-4	Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью
ОПК-5	Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
ОПК-6	Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
ОПК-7	Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов
ОПК-8	Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения
ОПК-9	Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач
ОПК-10	Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
ОПК-11	Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
	Профессиональные компетенции (обязательные)
ПКо-1	Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем
ПКо-2	Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию

09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта

Код компетенции по ФГОС 3++	**Формулировка компетенции**
	Профессиональные компетенции
ПК-3	Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
ПК-4	Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-5	Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта
ПК-6	Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач
ПК-7	Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения

ПК-8	Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-9	Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-10	Способен разрабатывать системы анализа больших данных
ПК-11	Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта

Таблица 1. Индикаторы обучения

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Компетенция	**Код по ФГОС 3++**	**Индикаторы**
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции - анализировать закономерности исторического процесса ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать	УК-2	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений		экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач ВЛАДЕТЬ - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков
. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7	ЗНАТЬ - виды физических упражнений - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8	ЗНАТЬ - основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду - причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные случаи на производстве - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях)

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		ВЛАДЕТЬ - методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	ЗНАТЬ - навыками взаимопомощи и гражданского участия УМЕТЬ - идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные экономические решения ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию
Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10	ЗНАТЬ - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве - выявлять коррупционные элементы в поведении - анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности - навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		неправомерного поведения - навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	УК-11	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности **УК-11.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности** ЗНАТЬ - 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 - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		УМЕТЬ - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности **УК-11.3. Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий** ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности	ОПК-1	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Способен участвовать в разработке стандартов, норм и	ОПК-4	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью		- основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники, необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы
Способен разрабатывать алгоритмы и	ОПК-8	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
программы, пригодные для практического применения		для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач
Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-10	**ОПК-10.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов **ОПК-10.2. Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		- разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта
Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПКо-1	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПКо-2	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации

09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-3.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - 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 УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта **ПК-3.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - 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 УМЕТЬ - осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей **ПК-3.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - 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 УМЕТЬ - 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 - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-4.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке **ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - 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-4.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя
Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-5.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов УМЕТЬ - применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии **ПК-5.2. Выбирает методы представления**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний
Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-6 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения **ПК-6.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей** ЗНАТЬ - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения УМЕТЬ - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области **ПК-6.3. Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения** ЗНАТЬ - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения
Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-7 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения **ПК-7.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач** ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей **ПК-7.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU)

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		- принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - 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 - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта
Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-8 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-8.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей **ПК-8.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств** ЗНАТЬ - 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 УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		искусственных нейронных сетей
Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-9.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах** ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах **ПК-9.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения** ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных
Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10 09.03.01/05 Системы искусственного	**ПК-10.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных,**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
	интеллекта	**определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных** ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - 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) **ПК-10.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных** ЗНАТЬ - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта - методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-11.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»** ЗНАТЬ - 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 технологии «Компьютерное зрение» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» **ПК-11.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»** ЗНАТЬ - 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» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» **ПК-11.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»** ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений,

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» УМЕТЬ - 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» **ПК-11.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»** ЗНАТЬ - 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» УМЕТЬ - 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»

3. ВИДЫ И ОБЪЕМ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Объем ГИА составляет 9 з.е., 324 акад. ч. (243 астроном. ч.), 6 недель.

Вид государственной итоговой аттестации	Всего часов
Подготовка и защита ВКР	324 (9 з.е.)

4. СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1 ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН

Государственный экзамен - не предусмотрен.

4.2 ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

4.2.1 Результаты обучения образовательной программы

Результаты обучения показывают сформированность компетенций в полном объеме и соответствуют Таблице 1. Индикаторы обучения.

4.2.2. Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа, требования к ней, порядок её выполнения, рецензирования и критерии её оценки установлены Положением о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ.

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой "Вычичслительные систьемы и технологии" и утверждается на заседании кафедры. Тематика ВКР должна соответствовать как современному уровню развития науки, так и современным потребностям общественной практики и формироваться с учетом предложений работодателей по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

Выпускник имеет право выбора темы из предложенной тематики ВКР, подав заявление на выпускающую кафедру в срок предусмотренный Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

Изменение или корректирование (уточнение) темы допускается в исключительных случаях по просьбе руководителя ВКР с последующим ее утверждением на заседании выпускающей кафедры.

4.2.3. Требования к руководству ВКР, консультированию, требованию к объему, к структуре, а также к оформлению и процедуре защиты ВКР.

Требования к руководству и консультированию ВКР, а также к ее объему, структуре и оформлению установлены Положением о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ.

4.2.4. Фонд оценочных средств ГИА (подготовка и защита ВКР)

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения государственной итоговой аттестации (подготовка и защита ВКР) обучающихся базируется на совокупности компетенций с указанием уровней их сформированности в результате освоения ОПОП. ФОС обеспечивает объективный контроль готовности выпускника к ведению профессиональной деятельности в сфере.

ФОС включает в себя:

– описание показателей и критериев оценивания совокупности компетенций по уровням их освоения в ОПОП, описание шкал оценивания;

– методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих сформированность совокупности компетенций;
– перечень примерных тем ВКР.

ФОС ГИА является приложением к данной программе.

4.2.5. Учебная литература, дополнительные материалы и информационное обеспечение ВКР

Литература по дисциплине

1. Девятков В. В. Системы искусственного интеллекта //М.: Изд-во МГТУ им. НЭ Баумана. – 2001. – Т. 8
2. Гаврилова Т. А., Хорошевский В. Ф. Базы знаний интеллектуальных систем. – 2000
3. Джексон П. Введение в экспертные системы //Вильямс, 2001. – Вильямс, 2001, 2015.
4. Технология программирования : учебник для вузов / Иванова Г. С. - 3-е изд., стер. - М. : Кнорус, 2013. - 333 с. : ил. - (Бакалавриат). - Библиогр.: с. 329-331. - ISBN 978-5-406-03207-7

Дополнительные материалы

1. Иванова Г.С., Ничушкина Т.Н. Объектно-ориентированное программирование: учебник. – М.: Издательство МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2014. – 456 с. (http://ebooks.bmstu.ru/catalog/97/book1033.html).
2. Технология программирования: учебник для вузов / Иванова Г. С. - М.: Кнорус, 2011. - 333 с.: ил. - Библиогр. с. 329-331. - ISBN 978-5-406-00519-4.
3. Галушкин, А. И. Нейронные сети: основы теории / А. И. Галушкин. — Москва : Горячая линия-Телеком, 2017. — 496 с. — ISBN 978-5-9912-0082-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111043
4. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2018. — 358 с. — ISBN 978-5-97060-506-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105836
5. Рашка, С. Python и машинное обучение: крайне необходимое пособие по новейшей предсказательной аналитике, обязательное для более глубокого понимания методологии машинного обучения : руководство / С. Рашка ; перевод с английского А. В. Логунова. — Москва : ДМК Пресс, 2017. — 418 с. — ISBN 978-5-97060-409-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100905
6. Хабибулина Н.Ю. Электронный курс "Прикладные методы искусственного интеллекта" [Электронный ресурс] http://kcup1012.gpo.kcup.tusur.ru/moodle/course/view.php?id=15.
7. Гетьман А. А., Палеха В. А., Васильева А. В. Материалы для современных конструкций с искусственным интеллектом : учебник / Гетьман А. А., Палеха В. А., Васильева А. В. - 2-е изд., стер. - СПб. : Лань, 2022. - 288 с. : рис., табл. - (Высшее образование). - Библиогр.: с. 283-284. - ISBN 978-5-8114-9371-5.
8. Андрейчиков, А. В Интеллектуальные информационные системы: Учебник для вузов / А. В. Андрейчиков, О. Н. Андрейчикова. - М.: Финансы и статистика, 2006. - 423 с 5. Советов, Борис Яковлевич. Представление знаний в информационных системах: учебник для вузов. - М.: Академия, 2011. - 144 с.
9. Болотова, Л. С. Системы искусственного интеллекта: модели и технологии, основанные на знаниях [Текст]: учебник для вузов / Л.С. Болотова. Министерство образования и науки Российской Федерации, Российский государственный университет инновационных технологий и предпринимательства, Государственный научно-исследовательский институт

информационных технологий и телекоммуникаций "Информатика". - М.: Финансы и статистика, 2012. - 664 с (наличие в библиотеке ТУСУР - 15 экз.).
10. Попов А.Ю. Проектирование цифровых устройств на основе ПЛИС: Учеб. пособие, допущенное УМО вузов по университетскому политехническому образованию. - М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э.Баумана, 2009. – 80 с. http://ebooks.bmstu.ru/catalog/277/book957.html)
13. Попов А.Ю. Организация ЭВМ. - Методические указания к выполнению лабораторных работ по курсу «Организация ЭВМ». - М: Изд-во МГТУ им. Баумана, 2010. - 48 с.
11. Касперски К. Техника оптимизации программ. Эффективное использование памяти. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 464 с.
12. Gillam, Lee. Cloud Computing: Principles, Systems and Applications / Nick Antonopoulos, Lee Gillam. — L.: Springer, 2010. — 379 p.
13. Troy, Ryan Helmke, Matthew, Vmware cookbook. A Real-World Guide to Effective Vmware Use. - O'Reilly, 2009. – 304 p.
14. Уэйкерли Дж.Ф. Проектирование цифровых устройств, тт.1,2.-М.:Постмаркет, 2002.-548, 528с.:
15. Херинг, М. DevOps для современного предприятия: учебное пособие / М. Херинг; перевод с английского М. А. Райтмана.. — Москва: ДМК Пресс, 2020. — 232 с. — ISBN 978-5-97060-836-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140580
16. Ким Джин. Руководство по DevOps. Как добиться гибкости, надежности и безопасности мирового уровня в технологических компаниях / Д. Ким, П. Дебуа, Дж. Уиллис, Д. Хамбл. – М.: Манн, Иванов и Вербер, 2018 – 512 стр. – ISBN 978-5-00100-750-0
17. Вехен Джульен. Безопасный DevOps / Дж. Вехен. – СПб: Питер, 2020. – 432 с. - ISBN 978-5-4461-1336-1
18. Арундел Д., Домингус Д. Kubernetes для DevOps: развертывание, запуск и масштабирование в облаке / Д. Арундел, Д. Домингус. – СПб: Питер, 2020. – 384 с. - ISBN: 978-5-4461-1602-7
19. Эберхард Вольф. Continuous delivery. Практика непрерывных апдейтов / В. Эберхард. – СПб: Питер. – 2018. – 320 с. – ISBN: 978-5-4461-0480-2
Ким Джин. «Проект «Феникс». Роман о том, как DevOps меняет бизнес к лучшему» / Д. Ким, Дж. Спаффорд, К. Бер. – М.: ЭКСМО. – 410 с. – ISBN: 978-5-699-77536-1
20. Волк В.К. Базы данных. Проектирование, программирование, управление и администрирование: учебник / В.К. Волк. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 244 с.: ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - URL: https://e.lanbook.com/reader/book/126933. - Текст: электронный.
21. Мартишин С.А. Базы данных. Практическое применение СУБД SQL и NoSQL-типа для проектирования информационных систем / С.А. Мартишин, В.Л. Симонов, М.В. Храпченко. - Москва: Форум, 2019. - 368 с. - ISBN 978-5-8199-0718-4. - URL: https://ibooks.ru/bookshelf/361187/reading. - Текст: электронный.
22.В.Г.Олифер, Н.А.Олифер. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы : учеб. пособие для вузов / Олифер В., Олифер Н. - 5-е изд. - СПб. : Питер, 2016. - 991 с. : ил. - (Учебник для вузов). - Библиогр.: с. 955-956. - Стандарт третьего поколения. - ISBN 978-5-496-01967-5.
23. Применение межсетевого экрана D-Link DFL-860E для безопасности компьютерных сетей : учебно-методическое пособие / Пролетарский А. В., Пономарев А. Д., Митьковский А. А. [и др.] ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. (Нац. исслед. ун-т). - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2019. - 241 с. : ил. - Библиогр. в конце ст. - ISBN 978-5-7038-5022-0.
24. Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г. Н. Вариационное исчисление и опти-мальное управление : учебник для втузов / Ванько В. И., Ермошина О. В., Кувыркин Г.Н. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - 4-е изд., испр. и доп. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Бау-мана, 2018. - 488 с.: ил. - (Математика в техническом университете. Комплекс учебников из 21

выпуска; вып. 15). - Библиогр.: с. 476-481. - ISBN 978-5-7038-4876-0. - ISBN 978-5-7038-3845-7.
25. Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. Методы оптимизации : учебник для втузов / Аттетков А. В., Галкин С. В., Зарубин В. С. ; ред. Зарубин В. С., Крищенко А. П. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2001. - 439 с.: ил. - (Математика в техническом университете ; вып. XIV). - Библиогр.: с. 428-432. - ISBN 5-7038-1770-6.
26. Аттетков А. В., Канатников А. Н., Тверская Е. С. Численные методы решения задач многомерной безусловной минимизации : метод. указания по курсу "Методы оптимизации" / Аттетков А. В., Канатников А. Н., Тверская Е. С. ; ред. Ткачев С. Б. ; МГТУ им. Н. Э. Баумана. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2009. Ч. 1 : Методы первого и второго порядков. - 2009.
27. Постников В. М., Черненький В. М. Методы принятия решений в системах организационного управления: учеб. пособие для вузов / Постников В. М., Черненький В. М. - М. : Изд-во МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. - 205 с. - Библиогр.: с. 164-165.
28. Тюрин , Ю. Н. Анализ данных на компьютере : учеб. пособ. по напр. "Математика", "Математика. Прикладная математика" / Ю. Н. Тюрин , А. А. Макаров .— 4-е изд., перераб. — М. : Форум, 2010 .— 367
29. Лутц Марк. Изучаем Python. Том 1. 5-е изд.
30. У. Маккини: Python и анализ данных. ДМК-Пресс, 2020
31. М. Горелик, Я. Освальд. Высокопроизводительный Python: практическое пособие для людей. БОМБОРА, 2022
32. Плас Вандер Д. Python для сложных задач: наука о данных и машинное обучение. СПб.: Питер, 2018. 576с. (библиотека кафедры)

Нормативно-правовые документы, ГОСТы

1. Положение о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ.
2. ГОСТ 7.32-2017. СИБИД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.
3. ГОСТ 7.12-93. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила
4. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Интернет-ресурсы, справочные системы

1. Сайт кафедры «Компьютерные системы и сети»: https://e-learning.bmstu.ru/iu6/
2. Открытая информационная группа кафедры в социальной сети «ВКонтакте»: https://vk.com/bmstu_iu6
3. Российская государственная библиотека. http://www.rsl.ru.
4. Государственная публичная научно-техническая библиотека России. http://www.gpntb.ru.
5. Библиотека МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu.ru.
6. Научно-техническая библиотека КФ МГТУ им. Н.Э. Баумана. http://library.bmstu-kaluga.ru.
7. Научная электронная библиотека http://eLIBRARY.RU.
8. Электронно-библиотечная система издательства «Лань» http://e.lanbook.com.
9. Электронно-библиотечная система «Университетская библиотека онлайн» http://biblioclub.ru.

10. Электронно-библиотечная система «IPRbooks» http://www.iprbookshop.ru.
11. Электронно-библиотечная система (ЭБС) «Юрайт» https://biblio-online.ru.
12. Центральная библиотека образовательных ресурсов Минобрнауки РФ. www.edulib.ru.
13. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов http://school-collection.edu.ru.
14. Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. http://fcior.edu.ru.

5. ПОРЯДОК ПОДАЧИ И РАССМОТРЕНИЯ АПЕЛЛЯЦИЙ

Порядок подачи и рассмотрения апелляций установлен Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

6. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ ГИА ДЛЯ ВЫПУСКНИКОВ ИЗ ЧИСЛА ЛИЦ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ

Порядок проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья установлен Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Помещение для проведения государственной итоговой аттестации представляют собой учебную аудиторию, укомплектованную учебной мебелью и техническими средствами обучения, дающие студенту возможность представления презентационных материалов при защите ВКР. Технические средства обучения представлен проекционным оборудованием (проектор и экран), а также компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет».

Перечень ежегодно обновляемых информационных технологий, программных продуктов, используемых при осуществлении государственной итоговой аттестации:

Информационные технологии:

– Электронная информационно-образовательная среда НГТУ им. Р.Е. Алексеева обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), программам практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), программах практик, формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы. Предусмотрена возможность синхронного и асинхронного взаимодействия студентов и преподавателей посредством технологий и служб по пересылке и получению электронных сообщений между пользователями компьютерной сети Интернет.

Программное обеспечение:

– LibreOffice
– PowerPoint
– Qt Creator
– Visual Studio
– Дистрибутив Anaconda с Python 3.x (Numpy, Pandas, Matplotlib, Jupyter Notebook Server)
– ОС Ubuntu
– Astra Linux

МИНОБРНАУКИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Нижегородский государственный технический университет им. Р.Е.Алексеева»
(НГТУ)

Институт __радиоэлектроники и информационных технологий_____

Выпускающая кафедра «Вычислительные системы и технологии»_____

УТВЕРЖДАЮ
И.о. директора института
_____В.П. Хранилов
(подпись)
«21» ___апреля_____ 2026 г.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ

Направление подготовки/специальность
09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Наименование образовательной программы
Системы искусственного интеллекта

Квалификация - ____бакалавр_____
(бакалавр, специалист (инженер), магистр)

Форма обучения ____очная_____
(очная, очно-заочная, заочная)

Нижний Новгород
2026

ОГЛАВЛЕНИЕ

с.

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ 39

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ..... 42

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ..... 68

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ. 72

1. ПЕРЕЧЕНЬ КОМПЕТЕНЦИЙ, КОТОРЫМИ ДОЛЖНЫ ОВЛАДЕТЬ ОБУЧАЮЩИЕСЯ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы, представлен в табл.

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Форма контроля
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	Подготовка и защита ВКР
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	Подготовка и защита ВКР
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3	Подготовка и защита ВКР
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4	Подготовка и защита ВКР
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	Подготовка и защита ВКР
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	Подготовка и защита ВКР
. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7	Подготовка и защита ВКР
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8	Подготовка и защита ВКР
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	Подготовка и защита ВКР
Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10	Подготовка и защита ВКР
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	УК-11	Подготовка и защита ВКР
Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в	ОПК-1	Подготовка и защита ВКР

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Форма контроля
профессиональной деятельности		
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	Подготовка и защита ВКР
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности	ОПК-3	Подготовка и защита ВКР
Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4	Подготовка и защита ВКР
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6	Подготовка и защита ВКР
Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов	ОПК-7	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8	Подготовка и защита ВКР
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9	Подготовка и защита ВКР
Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-10	Подготовка и защита ВКР
Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11	Подготовка и защита ВКР
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПКо-1	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПКо-2	Подготовка и защита ВКР
Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4 09.03.01/05 Системы	Подготовка и защита ВКР

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Форма контроля
	искусственного интеллекта	
Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-6 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР
Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-7 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР
Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-8 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР
Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР
Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	Подготовка и защита ВКР

2. ОПИСАНИЕ ПОКАЗАТЕЛЕЙ И КРИТЕРИЕВ ОЦЕНИВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ, А ТАКЖЕ ШКАЛ ОЦЕНИВАНИЯ

2.1. Этап проведения и оценивания государственного экзамена

Государственный экзамен – не предусмотрен.

2.2 Этап оценивания выпускной квалификационной работы

ВКР выполняется в сфере профессиональной деятельности по соответствующей этапы проведения подготовки и защиты выпускной квалификационной работы установлены Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева и Положением о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ.

При подготовке и защите ВКР устанавливаются следующие компетенции и критерии их оценивания:

09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1	ЗНАТЬ - методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления в сфере профессиональной деятельности, включая сайты Интернет - основные философские концепции, проблемы, категории и методы философии - основные этапы исторического развития, значимые события и персоналии УМЕТЬ - выстраивать логику рассуждений и высказываний - применять методики поиска, сбора, обработки информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников, в том числе, с использованием основ философских и исторических закономерностей - проводить систематизацию, классификацию, интерпретацию соответствующей информации - использовать категориальный и методологический аппарат философии и опыт анализа философских концепций для формирования мировоззренческой позиции - анализировать закономерности исторического процесса

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		ВЛАДЕТЬ - методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации, ее смысловой оптимизации и наглядного представления - навыками самостоятельного критического мышления
Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2	ЗНАТЬ - виды ресурсов и технологий для решения профессиональных задач - основные методы, технической, технико-экономической и правовой оценки разных способов решения задач - действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность УМЕТЬ - проводить анализ поставленной цели как модели планируемого результата и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения - анализировать альтернативные варианты для достижения намеченных результатов - использовать нормативно-правовую документацию в сфере профессиональной деятельности - использовать экономические знания для решения профессиональных задач ВЛАДЕТЬ - методиками разработки цели (целеполагания) и задач проекта - методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта - навыками работы с нормативно-правовой документацией
Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3	ЗНАТЬ - особенности корпоративной культуры - основные приемы и нормы социального взаимодействия - основные понятия, технологии межличностной и групповой коммуникации УМЕТЬ - устанавливать и поддерживать социальные контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе - применять основные методы и нормы социального взаимодействия для реализации своей роли и взаимодействия внутри команды ВЛАДЕТЬ - методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4	ЗНАТЬ - принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках - правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации УМЕТЬ - применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках ВЛАДЕТЬ - навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении - навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках - методикой составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках
Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5	ЗНАТЬ - закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур в этическом и философском контексте УМЕТЬ - понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, социально-культурном, этическом и философском контекстах ВЛАДЕТЬ - навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения
Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6	ЗНАТЬ - основные приемы эффективного управления собственным временем - основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни УМЕТЬ - использовать методы саморегуляции, саморазвития и самообучения - эффективно планировать и контролировать собственное время ВЛАДЕТЬ - методами управления собственным временем - методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни - технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		профессиональных знаний, умений и навыков
. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7	ЗНАТЬ - виды физических упражнений - роль и значение физической культуры в жизни человека и общества - научно-практические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни УМЕТЬ - применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки - использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни ВЛАДЕТЬ - средствами и методами укрепления индивидуального здоровья для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	УК-8	ЗНАТЬ - основные природные и техногенные опасности (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), классификацию и источники, свойства и характеристики, характер воздействия вредных и опасных факторов на человека и природную среду - причины, признаки и последствия природных и техногенных опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах), принципы устойчивого развития; методы и средства защиты от опасностей (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности - основные нормативно-правовые акты в области обеспечения безопасности, нормирование факторов, принципы организации систем производственной, промышленной, экологической безопасности на предприятии, защиты в чрезвычайных ситуациях УМЕТЬ - поддерживать безопасные условия жизнедеятельности: выбирать методы защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах)

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		- выявлять признаки, причины и условия возникновения опасностей (в том числе чрезвычайных), расследовать несчастные случаи на производстве - проводить оценку уровней опасности в производственной среде, вероятность возникновения потенциальной опасности, антропогенного воздействия на окружающую среду с учетом природно-климатических условий (в том числе при чрезвычайных ситуациях) ВЛАДЕТЬ - методами идентификации основных опасностей среды обитания, методами прогнозирования уровней опасностей в среде обитания (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) - навыками по применению основных методов и средств защиты от опасностей (в том числе при чрезвычайных ситуациях и военных конфликтах) (для обеспечения безопасности человека в среде обитания) применительно к сфере своей профессиональной деятельности
Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	УК-9	ЗНАТЬ - навыками взаимопомощи и гражданского участия УМЕТЬ - идентифицировать экономические явления и процессы, устанавливать взаимосвязи между отдельными экономическими элементами, оценивать влияние элементов на эффективность системы в целом, принимать обоснованные экономические решения ВЛАДЕТЬ - аналитическим аппаратом для оценки конкретных экономических ситуаций, а также выработки рекомендаций по их совершенствованию
Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	УК-10	ЗНАТЬ - систему правонарушений коррупционной направленности - правовые категории, терминологию, основные нормативно-правовые акты современного законодательства в сфере противодействия коррупции - правовые основы профессиональной деятельности, исключающие коррупционное поведение УМЕТЬ - правильно толковать термины, используемые в антикоррупционном законодательстве

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		- выявлять коррупционные элементы в поведении - анализировать факторы, способствующие формированию коррупционного поведения ВЛАДЕТЬ - навыками правильного применения правовых категорий антикоррупционного законодательства в различных отраслях профессиональной деятельности - навыками разграничения правонарушения коррупционной направленности от иных видов неправомерного поведения - навыками выявления элементов коррупционного поведения в профессиональной деятельности и способов его пресечения
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и систем искусственного интеллекта, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач в профессиональной деятельности	УК-11	**УК-11.1. Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности** ЗНАТЬ - текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии - классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности - современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития - основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УМЕТЬ - анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества - выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач - формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности **УК-11.2. Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности** ЗНАТЬ

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		- 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 - основные программы удаленного доступа по локальной сети и через Интернет, возможности их использования с учетом требований информационной безопасности УМЕТЬ - использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями - сознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны - работать с информацией в глобальных компьютерных сетях с учетом требований информационной безопасности **УК-11.3. Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий** ЗНАТЬ - правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта - международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УМЕТЬ - применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности - применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности
Способен применять естественнонаучные и	ОПК-1	ЗНАТЬ - методы математических, естественнонаучных

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности		и общеинженерных дисциплин, используемые для решения задач анализа и проектирования программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - навыками применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического моделирования, анализа, и синтеза, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности
Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности	ОПК-2	ЗНАТЬ - современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства, используемые при проектировании и реализации программных или программно-аппаратных систем различного назначения или их компонентов УМЕТЬ - использовать современные информационные технологии и программные средства отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности ВЛАДЕТЬ - методиками применения современных информационных технологий и программных средств отечественного и иностранного производства при решении задач профессиональной деятельности
Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных	ОПК-3	ЗНАТЬ - приемы и методы решения стандартных задач профессиональной деятельности - основные правила обеспечения информационной безопасности УМЕТЬ - решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
требований информационной безопасности		ВЛАДЕТЬ - методиками решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе математической, информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности
Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью	ОПК-4	ЗНАТЬ - правила разработки нормативных документов различного назначения - основные требования ГОСТов к составу и содержанию нормативных документов различного назначения УМЕТЬ - разрабатывать стандарты, инструкции, нормы, методические материалы и техническую документацию, связанные с профессиональной деятельностью ВЛАДЕТЬ - навыками составления технической документации
Способен инсталлировать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	ЗНАТЬ - принципы функционирования и правила сборки аппаратуры информационных и автоматизированных систем - порядок и правила инсталляции отечественного и иностранного программного обеспечения для информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - собирать аппаратуру, и инсталлировать отечественное и иностранное программное обеспечение для информационных и автоматизированных систем
Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием	ОПК-6	ЗНАТЬ - экономические основы разработки бизнес-планов, технических заданий, калькуляций и иных документов на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием УМЕТЬ - разрабатывать и экономически обосновывать бизнес-планы, технические задания, калькуляции на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием
Способен участвовать в настройке и наладке	ОПК-7	ЗНАТЬ - законы электротехники и электроники,

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
программно-аппаратных комплексов		необходимые для наладки и инсталляции программно-аппаратных комплексов информационных и автоматизированных систем УМЕТЬ - настраивать и налаживать программно-аппаратные комплексы
Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения	ОПК-8	ЗНАТЬ - подходы и средства, используемые для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения - методы решения базовых вычислительных задач - методы оценки эффективности алгоритмов УМЕТЬ - разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения ВЛАДЕТЬ - навыками использования эффективных подходов и средств для разработки алгоритмов и программ, пригодных для практического применения
Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач	ОПК-9	ЗНАТЬ - подходы к использованию программных средств для решения практических задач УМЕТЬ - осваивать отечественные и зарубежные методики использования программных средств для решения практических задач
Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта	ОПК-10	**ОПК-10.1. Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов** ЗНАТЬ - рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы УМЕТЬ - выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно- технических и экономических процессов **ОПК-10.2. Решает задачи по построению**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта ЗНАТЬ - способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта
Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла	ОПК-11	**ОПК-11.1. Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла **ОПК-11.2. Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла** ЗНАТЬ - как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла УМЕТЬ - решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
Способен участвовать в исследовательских и опытно-конструкторских разработках в области создания и совершенствования ИТ-систем	ПКо-1	ЗНАТЬ - методы поиска научно-технической информации по теме исследования; методы проведения экспериментов и наблюдений, обобщения и обработки их результатов УМЕТЬ - выполнять поиск и анализ научно-технической информации по теме исследования, проводить эксперименты, обобщать и обрабатывать полученные

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		результаты ВЛАДЕТЬ - практическими навыками поиска научно-технической информации по теме исследования
Способен разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию	ПКо-2	ЗНАТЬ - нормативные документы на оформление технической и эксплуатационной документации, терминологию, основные особенности стиля изложения технической документации УМЕТЬ - разрабатывать техническую и эксплуатационную документацию ВЛАДЕТЬ - навыками разработки технической и эксплуатационной документации
Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта	ПК-3 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-3.1. Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - 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 УМЕТЬ - определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта **ПК-3.2. Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей** ЗНАТЬ - 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

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта УМЕТЬ - 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 **ПК-3.3. Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - 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 УМЕТЬ - 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 - осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)
Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта	ПК-4 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-4.1. Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops УМЕТЬ - настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмов логического вывода (рассуждений),

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке **ПК-4.2. Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) УМЕТЬ - 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-4.3. Проводит тестирование систем искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта УМЕТЬ - проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя
Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта	ПК-5 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-5.1. Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов УМЕТЬ - применять методы концептуального

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области - отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии **ПК-5.2. Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта** ЗНАТЬ - методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора - методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний УМЕТЬ - выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач - проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний
Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач	ПК-6 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-6.1. Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения** ЗНАТЬ - статистические методы анализа данных - принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops УМЕТЬ - сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения - использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения **ПК-6.2. Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей** ЗНАТЬ - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения УМЕТЬ - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области **ПК-6.3. Принимает участие в оценке,**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения ЗНАТЬ - классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения
Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения	ПК-7 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-7.1. Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения **ПК-7.2. Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач** ЗНАТЬ - функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения - принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения УМЕТЬ - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения - планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей **ПК-7.3. Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения**

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения - методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) - принципы работы распределенных кластерных систем УМЕТЬ - 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 - работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта
Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-8 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-8.1. Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи** ЗНАТЬ - базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей УМЕТЬ - проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения - применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей **ПК-8.2. Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств** ЗНАТЬ - принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных УМЕТЬ - решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта	ПК-9 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-9.1. Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах** ЗНАТЬ - виды представления данных, методы поиска и парсинга данных - уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) - основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science УМЕТЬ - отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках, репозиториях и архивах **ПК-9.2. Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения** ЗНАТЬ - методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных - методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок УМЕТЬ - выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы - выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей - осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных - использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения - использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных
Способен разрабатывать системы анализа больших данных	ПК-10 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-10.1. Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных** ЗНАТЬ - общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных - принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK - устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных - предметно-ориентированные языки УМЕТЬ - настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных - разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных - выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) - использовать шины данных (Apache Kafka) - 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) **ПК-10.2. Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных** ЗНАТЬ - принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных - устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) - архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		- методы и технологии машинного обучения на больших данных УМЕТЬ - разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных - разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа - использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) - использовать технологии Data Science и BigData в разработке для решения практических задач промышленности - описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных
Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта	ПК-11 09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта	**ПК-11.1. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»** ЗНАТЬ - 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 технологии «Компьютерное зрение» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» **ПК-11.2. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»** ЗНАТЬ - 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» УМЕТЬ - применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной

Компетенция	Код по ФГОС 3++	Индикаторы
		цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» **ПК-11.3. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»** ЗНАТЬ - принципы построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной субцифровой технологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений» УМЕТЬ - 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» **ПК-11.4. Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»** ЗНАТЬ - 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» УМЕТЬ - 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»

Шкала оценивания уровня овладения компетенцией при подготовке и защите ВКР приведена в таблице 3.

Таблица 3.

09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта

Оцениваемые позиции	**Код компетенции**	**Рейтинг (в баллах)**
1. Актуальность исследования, направленность рассматриваемой информационной технологии на решение актуальных задач предприятия (прикладной задаче)	УК-1	0-2
	УК-2	0-2
	УК-3	0-2
	УК-4	0-2
	УК-5	0-2
	УК-11	0-2
2. Соответствие базы источников, содержания и выводов теме, цели и задачам ВКР, достаточность и современность использованного библиографического материала и иных источников.	УК-1	0-2
	УК-2	0-2
	УК-4	0-2
	ОПК-2	0-2
	ПКо-1	0-2
3. Качество выполнения поставленных задач: - наличие в работе всех структурных элементов исследования; - использование эффективных методов проектирования и конструирования выбранных объектов; - наличие обоснованной авторской позиции, раскрывающей видение сущности проблемы исследователем и выбора методов ее решения; - использование в экспериментальной части исследования обоснованного комплекса методов и методик, позволяющих решить поставленные задачи; - целостность исследования, которая проявляется в связанности его теоретической и экспериментальной частей	УК-4	0-1
	УК-6	0-1
	УК-7	0-1
	УК-8	0-1
	ОПК-1	0-1
	ОПК-2	0-1
	ОПК-3	0-1
	ОПК-5	0-1
	ОПК-6	0-1
	ОПК-7	0-1
	ОПК-8	0-1
	ОПК-9	0-1
	ОПК-10	0-1
	ОПК-11	0-1
	ПКо-1	0-1
	ПКо-2	0-1
	ПК-3	0-1
	ПК-4	0-1
	ПК-5	0-1
	ПК-6	0-1
	ПК-7	0-1
	ПК-8	0-1
	ПК-9	0-1
	ПК-10	0-1
	ПК-11	0-1
4. Степень самостоятельности студента при выполнении ВКР	УК-1	0-2
	УК-2	0-2
	УК-6	0-2
	ОПК-1	0-2
	ОПК-2	0-2
	ОПК-3	0-2
5. Научная и практическая ценность сделанных выводов,	УК-1	0-2

Оцениваемые позиции	Код компетенции	Рейтинг (в баллах)
перспективность исследования: наличие в работе материала (идей, экспериментальных данных и пр.), который может стать источником дальнейших исследований	УК-2	0-2
	УК-6	0-2
	ПКо-1	0-2
6. Соответствие оформления ВКР установленным требованиям	ОПК-4	0-3
	ПКо-2	0-4
7. Выступления студента на научных конференциях по материалам ВКР, научные публикации	УК-1	0-2
	УК-4	0-2
	ПКо-1	0-4
8. Внедрение результатов исследования студента, представленных в ВКР (наличие акта внедрения)	ПК-3	0-1
	ПК-4	0-1
	ПК-5	0-1
	ПК-6	0-1
	ПК-7	0-1
	ПК-8	0-1
	ПК-9	0-1
	ПК-10	0-1
	ПК-11	0-1
9.Защита ВКР: - качество доклада: композиция, полнота представления работы, ее результатов, аргументированность, убедительность; - объем и глубина знаний по теме, эрудированность, использование межпредметных связей; - педагогическая ориентация: культура речи, манера изложения, чувство времени, контроль над вниманием аудитории; - качество ответов на вопросы: полнота, аргументированность, использование при ответах сильных сторон работы; - деловые и волевые качества докладчика: ответственность, стремление к достижению высоких результатов, готовность к дискуссии; - наличие и качество презентации/раздаточного материала	УК-4	0-1
	ОПК-1	0-1
	ОПК-2	0-1
	ОПК-3	0-1
	ОПК-7	0-1
	ОПК-8	0-1
	ОПК-9	0-1
	ПКо-1	0-1
	ПКо-2	0-1
10.Итоговая балльная оценка		0-100

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 1 балла

1 балл:: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

от 0 баллов: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 2 баллов

2 балла: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

от 0 от 1 балл: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 3 баллов

3 балла: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

от 0 от 2 балла: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Критерии оценивания компетенций при рейтинге от 0 до 4 баллов

4 балла: студент показывает высокий уровень компетентности, знания материала программы, учебной, периодической и монографической литературы, раскрывает основные понятия и проводит их анализ на основании позиций различных авторов, в том числе иностранных авторов.

Студент показывает высокий уровень теоретических знаний по дисциплинам, включенным в государственный экзамен по профилю, и видит междисциплинарные связи.

Профессионально, грамотно, последовательно, хорошим языком четко излагает материал, аргументировано формулирует выводы.

Знает в рамках требований к направлению подготовки законодательно-нормативную и практическую базу.

На вопросы членов комиссии отвечает кратко, аргументировано, уверенно, по существу.

3 балла: студент показывает достаточный уровень компетентности, знания лекционного материала, учебной и методической литературы.

Уверенно и профессионально, грамотным языком, ясно, четко и понятно излагает состояние и суть вопроса.

Знает нормативно-законодательную и практическую базу, но при ответе допускает несущественные погрешности.

Студент показывает достаточный уровень профессиональных знаний, свободно оперирует понятиями, методами оценки принятия решений, имеет представление о междисциплинарных связях, увязывает знания, полученные при изучении различных дисциплин, умеет анализировать практические ситуации, но допускает некоторые погрешности.

Ответ построен логично, материал излагается хорошим языком, привлекается информативный и иллюстративный материал, но при ответе допускает некоторые погрешности.

Вопросы, задаваемые членами экзаменационной комиссии, не вызывают существенных затруднений.

от 0 от 2 балла: студент показывает слабые знания лекционного материала, учебной литературы, законодательства и практики его применения, низкий уровень компетентности, неуверенное изложение вопроса.

Студент показывает слабый уровень профессиональных знаний, затрудняется при анализе практических ситуаций.

Не может привести примеры из реальной практики.

Неуверенно и логически непоследовательно излагает материал.

Неправильно отвечает на поставленные членами комиссии вопросы или затрудняется с ответом.

Оценка в баллах формируется коллегиальным решением членов Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В качестве рабочей шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением соответствующих оценок, отражаемых впоследствии в протоколах заседаний ГЭК:

Рейтинг	**Оценка**
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно

3. ТИПОВЫЕ КОНТРОЛЬНЫЕ ЗАДАНИЯ ИЛИ ИНЫЕ МАТЕРИАЛЫ, НЕОБХОДИМЫЕ ДЛЯ ОЦЕНКИ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

3.1 Перечень вопросов для государственного экзамена и макет экзаменационного билета

Государственный экзамен - не предусмотрен.

3.2 Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Подсистема анализа текстов программ по синтаксическому дереву.
2. Сервер сбора и обработки данных.
3. Веб-интерфейс семантического поиска неиндексированной информации в распределенной вычислительной системе.
4. Система классификации состояний космического аппарата
5. Автоматизированная система формирования стратегической карты управления предприятием
6. Программная система подготовки больших массивов данных для аналитической обработки.
7. Интерактивный модуль размещения 3D моделей на географической карте
8. Программная система управления "умным домом".
9. Метаязык создания систем программных агентов.
10. Программная система моделирования управления самолетом.
11. Программный анализатор диагнозов врачей на основе текстовой информации.

3.3 Требования к структуре и оформлению выпускных квалификационных работ

В соответствии с Положением о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата сформулированы требования к структуре и оформлению выпускных квалификационных работ (ВКР).

Выпускная квалификационная работа (ВКР) – обязательная часть государственной итоговой аттестации выпускников. Выполнение ВКР является заключительным этапом, подводящим итоги освоения образовательной программы и служащим средством контроля приобретенных студентом знаний, умений и компетенций за весь период обучения в Университете по образовательной программе, на основе которого Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК) принимается решение о присвоении выпускнику соответствующей квалификации.

1. Структура ВКР регулируется Положением о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ.

Главная цель ВКР – оценить: уровень и качество вузовской подготовки выпускников; степень их профессиональной адаптации; умение использовать сформированные в процессе обучения знания, навыки и компетенции при решении конкретных теоретических и практических задач в соответствии с ФГОС 3++, ОПОП;

степень готовности выпускника к самостоятельному выполнению профессиональных задач в рамках профиля подготовки.

Основные задачи ВКР: систематизировать и расширить теоретические знания, полученные студентом в процессе обучения; закрепить навыки методологически обоснованного подхода к решению проектно-исследовательских задач; выявить и расширить

возможности выпускника вести самостоятельную работу с учетом современных тенденций развития науки и техники.

ВКР является учебной квалификационной работой и должна соответствовать: ФГОС 3++ по направлению подготовки, ОПОП и учебному плану соответствующего профиля.

ВКР должна свидетельствовать об уровне сформированности следующих умений и компетенций студента:

обосновывать степень актуальности исследования или разработки;

четко формулировать проблему и тему исследования или разработки;

определять цель и задачи, предмет и объект исследования или разработки;

самостоятельно работать с источниками информации и литературой;

осуществлять отбор информационных и методических материалов, исходных данных, фактического материала и других сведений;

анализировать отобранные факты, статистические данные и другие сведения;

реализовывать проектные этапы маршрутов жизненного цикла изделий;

применять научные методы исследования;

организовывать и проводить научный эксперимент и теоретические исследования;

владеть современными средствами вычислительной техники и информационными технологиями;

делать научно обоснованные выводы по научным результатам работы и формулировать практические рекомендации;

уметь представлять основные положения работы, вести научную дискуссию и защищать научные идеи и проекты

1. Структура ВКР

1.1. ВКР состоит из расчетно-пояснительной записки (пояснительной записки) и графического (иллюстративного) материала.

Структура расчетно-пояснительной записки ВКР:

- титульный лист, бланк титульного листа выдается выпускающей кафедрой;
- задание на выполнение ВКР, бланк задания выдается выпускающей кафедрой;
- календарный план на выполнение ВКР;
- аннотация (делается по усмотрению выпускающей кафедры);
- содержание (оглавление);
- список обозначений и сокращений (при необходимости);
- введение;
- основная часть (разделы), включающая в себя не менее двух частей (чаще всего теоретическую и научно-исследовательскую);
- заключение (выводы по выполненной работе);
- список использованных источников;
- приложения.

К расчетно-пояснительной записке прикладываются:

- рецензия на ВКР;
- направление на защиту ВКР.

Графическая часть ВКР должна содержать не менее 5 листов формата Al результатов научно-исследовательской работы и проектно-конструкторских разработок (в том числе листы с иллюстрациями к расчетной части ВКР, а именно графики, алгоритмы и др.).

1.2. Обязательным требованием для ВКР является логическая связь между ее частями и последовательное развитие основной идеи темы на протяжении всей работы.

Аннотация (необязательный элемент). Аннотация должна в кратком виде, в объеме до одной страницы, отражать цель и объект ВКР, полученные результаты и новизну, область применения, данные об объеме работы, количестве разделов, иллюстраций, таблиц, приложений, использованных источников. Желателен перевод аннотации на английский

(иностранный) язык.

Содержание. В содержании приводится перечень частей и разделов ВКР с указанием номеров страниц, на которых начинается каждый элемент работы.

Введение. Во введении обосновывается выбор темы, определяемый ее актуальностью; формулируется проблема и круг вопросов, необходимых для ее решения; определяется цель работы с ее разделением на взаимосвязанный комплекс задач, подлежащих решению, для раскрытия темы; указываются объект исследования или разработки, определяются методы исследования, дается краткий обзор базы исследования и литературных источников.

Основная часть. Содержит основные материалы ВКР (аналитические, расчетные, технологические и др.). ВКР должна включать не менее двух глав, она может быть представлена теоретическим и практическим разделами. В основной части ВКР приводятся данные, отражающие сущность, методику и основные результаты исследования.

Содержательно главы, как правило, включают в себя:

- анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой теме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ и классификацию используемого материала на базе избранной студентом методики исследования;
- описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;
- обобщение и оценку результатов исследований, включающих оценку полноты решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В конце каждой главы следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Заключение. В заключении логически последовательно излагаются теоретические и практические выводы и предложения, к которым пришел студент в результате проделанной работы. Пишется заключение в виде тезисов (по пунктам). Выводы должны быть краткими и четкими, дающими полное представление о содержании, значимости, обоснованности и эффективности выполненной работы.

Список использованных источников. Должен включать изученную и использованную в ВКР литературу. Общее количество источников информации в списке должно содержать 15-20 наименований, ссылки на которые имеются в тексте расчетно-пояснительной записки. В списке литературы должна быть указана нормативная литература, учебные и научные издания, в том числе – обязательно из электронно-библиотечной системы и могут быть труды преподавателей Университета, статьи из профессиональной периодической печати.

Список литературы (список использованных источников) оформляется по ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Приложения. В приложения следует выносить вспомогательный материал, связанный с выполненной ВКР, который при включении в основную часть работы загромождает текст.

К вспомогательному материалу относятся: справочные материалы, промежуточные расчеты, таблицы вспомогательных цифровых данных, схемы, нормативные документы, образцы документов, инструкции, методики, распечатки компьютерных программ, иллюстрации вспомогательного характера, заполненные формы отчетности и других документов.

Графическая (иллюстративная) часть ВКР. Графический (иллюстративный) материал является обязательной частью ВКР. Он должен быть органично увязан с содержанием работы и в наглядной форме иллюстрировать ее основные положения. Необходимое

количество, состав и содержание графического материала в каждом конкретном случае определяется выпускающей кафедрой и руководителем ВКР.

Все сведения, выносимые в иллюстративную часть графических материалов, должны быть в той или иной мере отражены в Расчетно-пояснительная записка (РПЗ).

1.3. Выпускающие кафедры по согласованию с методическими комиссиями факультетов, самостоятельно разрабатывают методические рекомендации по содержанию ВКР.

2. Оформление выпускной квалификационной работы (ВКР) регулируется Положением о выпускной квалификационной работе по образовательным программам высшего образования НГТУ, обучающихся по основным образовательным программам бакалавриата».

3.4. Паспорт фонда оценочных средств

Таблица 4.

09.03.01/05 Системы искусственного интеллекта

№ п/п	Контролируемые этапы государственной итоговой аттестации	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Подготовка и защита ВКР	УК 1-11, ОПК 1-11, ПКо 1-2, ПК 3-11	Требования к содержанию, структуре и оформлению ВКР

4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.

4.1. Порядок проведения процедуры государственного экзамена

Государственный экзамен - не предусмотрен.

4.2 Порядок процедуры проведения защиты выпускной квалификационной работы

Завершающим этапом выполнения студентом ВКР является ее защита. Защита ВКР служит элементом обязательного тестирования, проводимого в рамках государственной итоговой аттестации выпускника, по результатам которого Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК)) выносит решение о присвоении квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки и выдаче диплома о высшем профессиональном образовании государственного образца при условии успешной защиты ВКР.

Порядок защиты ВКР регулируется Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

К защите ВКР допускаются студенты, успешно завершившие в полном объеме освоение основной образовательной программы по направлению подготовки, успешно сдавшие итоговые государственные экзамены (в случае, если таковой предусмотрен ОПОП) и представившие ВКР с отзывом руководителя в установленный срок, на которую получена положительная рецензия.

Допуск студента к защите ВКР в ГЭК оформляется направлением на защиту, подписываемым деканом факультета, содержащим заключение руководителя ВКР, заключение кафедры и справку об успеваемости студента.

Для проведения защиты ВКР формируется Государственная экзаменационная комиссия (ГЭК) по направлению подготовки, состав которой утверждается в соответствии с Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры НГТУ им. Р.Е. Алексеева.

ВКР вместе с заключением руководителя ВКР, заключением кафедры, справкой об успеваемости студента, рецензией на ВКР и направлением на защиту передается ответственному секретарю ГЭК в день ее защиты. Отрицательный отзыв руководителя ВКР не влияет на допуск ВКР к защите. Оценку по результатам защиты ВКР выставляет ГЭК. Автор ВКР имеет право ознакомиться с отзывом научного руководителя о его работе и рецензией до начала процедуры защиты.

Защита ВКР проводится в соответствии с графиком итоговой государственной аттестации, утверждаемым деканом факультета, на открытом заседании ГЭК по соответствующему направлению подготовки с участием не менее 2/3 членов ее состава.

Обязательными элементами процедуры защиты являются:

выступление студента – автора ВКР;

ответы студента на вопросы членов ГЭК;

оглашение отзыва руководителя;

оглашение рецензии (для рецензируемых работ) и ответы студента на замечания рецензента.

Для сообщения по содержанию ВКР студенту отводится, как правило, не более 10 минут. Для защиты студентом могут представляться дополнительные материалы, характеризующие научную и практическую ценность выполненной работы (печатные статьи

по теме, документы, указывающие на практическое применение результатов работы, акты внедрения и т.п.). На открытой защите ВКР могут присутствовать все желающие, которым председатель ГЭК вправе разрешить задавать студенту вопросы по теме, защищаемой им работы. Общая продолжительность защиты одной ВКР не должна превышать 0,5 часа.

Выступление плохослышащих студентов НГТУ им. Р.Е. Алексеева может быть роздано членам ГЭК в письменном виде. Ответы плохослышащих обучающихся на вопросы членов ГЭК при необходимости могут даваться с использованием услуги сурдоперевода.

В ходе защиты ведется протокол заседания ГЭК, в который вносятся: фамилия, имя, отчество обучающегося, название ВКР, присутствующие члены ГЭК, фамилия, имя, отчество руководителя ВКР, консультанта ВКР (если есть), перечисляются предоставленные к защите документы, заданные студенту на защите вопросы, общая характеристика ответов студента, решение комиссии об оценке (в том числе о выдаче диплома с «отличием»), рекомендации ГЭК (к поступлению в магистратуру и т.п.). Протокол подписывает председатель и члены ГЭК, участвовавшие в заседании.

Результаты защиты ВКР определяются путем открытого голосования членов ГЭК на основе оценок:

руководителя за качество ВКР, степени ее соответствия требованиям, предъявляемым к ВКР;

членов экзаменационной комиссии за содержание ВКР, ее защиту, включая доклад, ответы на вопросы членов ГЭК.

В случае возникновения спорной ситуации Председатель ГЭК имеет решающий голос.

Результат защиты ВКР студента оценивается по пятибалльной системе оценки знаний и проставляется в протокол заседания ГЭК и зачетную книжку студента, в которых расписываются председатель и члены экзаменационной комиссии. Оценки объявляются обучающимся в день защиты. После объявления оценок и рекомендаций комиссии защита выпускных квалификационных работ объявляется на текущий день законченной.

В случае, если при проверке сформированности компетенций, выявлено, что не сформирована хотя бы одна компетенция, и(или) количество баллов не соответствует минимальному положительному значению (60 баллов), то «оценка в баллах» не формируется и выставляется в ведомости оценка «неудовлетворительно».

По положительным результатам государственной итоговой аттестации, оформленным протоколами, Государственная экзаменационная комиссия принимает решение о присвоении выпускникам квалификации «бакалавр» по направлению подготовки и выдаче дипломов о высшем образовании государственного образца.

Выпускникам, достигшим особых успехов в освоении учебного плана, сдавшим в течение срока обучения экзамены с оценкой «отлично» не менее чем по 75% всех дисциплин учебного плана, включаемых в Приложение к диплому, а по остальным дисциплинам – с оценкой «хорошо», и прошедшим все виды итоговых государственных аттестационных испытаний с оценкой «отлично», выдается диплом магистра «с отличием».

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

Обучающиеся, не прошедшие государственной итоговой аттестации в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов) или в других случаях), вправе пройти ее в течение 6 месяцев после завершения государственной итоговой аттестации.

В случае получения неудовлетворительной оценки при защите ВКР, а также в случае неявки студента на защиту по неуважительной причине повторная защита проводится в

соответствии с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

Итоги защиты ВКР ежегодно обсуждаются на заседаниях выпускающих кафедр и заседаниях Ученых Советов факультетов. С учетом отчетов председателей комиссий по защитам предлагаются меры по совершенствованию организационной и методической работы, связанной с выполнением ВКР.

Оценка в баллах формируется коллегиальным решением членов Государственной экзаменационной комиссии (ГЭК). В качестве рабочей шкалы оценивания принимается 100-бальная система с выделением соответствующих оценок, отражаемых впоследствии в протоколах заседаний ГЭК:

Рейтинг	**Оценка**
85 – 100	отлично
71 - 84	хорошо
60 – 70	удовлетворительно
0-59	неудовлетворительно