

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

Институт радиоэлектроники и информационных технологий
(полное наименование института, реализующего образовательную программу)

Выпускающая кафедра «Вычислительные системы и технологии»
(полное наименование выпускающей кафедры)

УТВЕРЖДАЮ
Первый проректор - проректор
по образовательной деятельности
Е.Г. Ивашкин
«24» декабря 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор института
А.В.Мякинков
(подпись)
«10» июня 2021 г.

**ПРОГРАММА
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки/специальность
09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»
(шифр, наименование направления/специальности)

Наименование образовательной программы
«Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки
информации и управления»
(название программы)

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

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

Автор программы:

Галкин Валерий Александрович, к.т.н., доцент
galkin@bmstu.ru

Ведущий преподаватель:

Хранилов Валерий Павлович, д.т.н., профессор
hranilov@nntu.ru

Нижегород
2021

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»,
(шифр и наименование направления подготовки)

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»
(наименование образовательной программы)

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

(наименование кафедры)

Протокол заседания от «9» июня 2021 г. № 10

Заведующий кафедрой _____ / Д.В. Жевнерчук /
(подпись) Ф.И.О.

Программа ГИА одобрена на заседании Учебно-методического совета
института радиозлектроники и информационных технологий

(наименование института)

Протокол заседания от «10» июня 2021 г. № 10

Программа ГИА зарегистрирована в учебном отделе под номером _____

Начальник УМУ _____ Т.И. Ермакова
(подпись)

Содержание

	стр.
1. Общие положения	4
2. Цели и задачи проведения ГИА	4
3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы	4
4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации	4
5. Результаты освоения образовательной программы	5
6. Виды и объем ГИА	7
7. Содержание ГИА	7
7.1. Государственный экзамен – «не предусмотрен»	7
7.2. Выпускная квалификационная работа	7
7.2.1. Результаты обучения образовательной программы	7
7.2.2. Содержание выпускной квалификационной работы	18
7.2.3. Требования к руководству ВКР, консультированию, требованию к объему, к структуре, а также к оформлению и процедуре защиты ВКР.	19
7.2.4. Фонд оценочных средств ГИА (подготовка и защита ВКР)	19
7.2.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение ВКР	20
8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций	21
9. Порядок проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
10. Порядок проведения ГИА для выпускников из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья	21
11. Дополнения и изменения в программе ГИА	21

1. Общие положения

Введение. Государственная итоговая аттестация (далее – ГИА) представляет собой форму оценки степени и уровня освоения обучающимися основной профессиональной образовательной программы высшего образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (далее – ОПОП), магистерская программа «Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления».

Результаты освоения ОПОП определяются приобретёнными обучающимися компетенциями (общепрофессиональными, профессиональными и универсальными), способностью применять знания, умения и навыки для решения профессиональных задач в основных видах профессиональной деятельности, к которым готовится магистр: научно-исследовательская; производственно-технологическая; проектно-конструкторская; организационно-управленческая и проектная.

Порядок и формы проведения 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 порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры, установленным Положением о порядке подготовки и защиты выпускных квалификационных работ студентов НГТУ им. Р.Е. Алексеева и согласован с аналогичным положением МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основной образовательной программе магистратуры.

ГИА проводится в форме:

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 порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов НГТУ им. Р.Е. Алексеева, обучающихся по основной образовательной программе магистратуры, и согласовано с Положением о порядке проведения государственной итоговой аттестации по программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета, магистратуры в МГТУ им. Н.Э. Баумана.

1.1. Программа государственной итоговой аттестации (далее ГИА) по образовательной программе «Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» разработана в соответствии с:

- Федеральным законом от 29 декабря 2012 г. №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

- Порядком проведения государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным приказом Минобрнауки России от 29 июня 2015 г. №636, (с изменениями и дополнениями);

- Положением о государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры, утвержденным ректором НГТУ от 09 января 2018 г. № НГТУ ПВД 11.2/28-18;

- Письмом Минобрнауки №МН-5/22720 от 21.12.2021 «О направлении

доработанной модели компетенций»

- ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»,

(шифр и наименование направления подготовки)

утвержденный приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. №918;

- Образовательной программой высшего образования «Искусственный интеллект в автоматизированных системах обработки информации и управления» (далее ОП ВО).

(направленность (профиль) образовательной программы)

- профессиональными стандартами ОП ВО: 06.017 Руководитель разработки программного обеспечения, 06.042 Специалист по большим данным

1.2. Настоящая программа определяет цели, объем, структуру, содержание и оценочные средства ГИА.

2. Цели и задачи проведения ГИА

Цель ГИА – установление уровня готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и определение соответствия его подготовки требованиям самостоятельно устанавливаемого образовательного стандарта высшего (профессионального) образования по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» (уровень магистратура), (далее – ФГОС 3++).

Задачи ГИА:

- определить готовность выпускника к видам будущей профессиональной деятельности с учетом матриц компетенций ОПОП по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»;

- установить уровень сформированности практических и теоретических знаний, умений и навыков обучающихся, соответствующих компетенциям, определенным ФГОС 3++ по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. Место государственной итоговой аттестации в структуре образовательной программы

Государственная итоговая аттестация проводится на 2 курсе в 4 семестре по итогам освоения образовательной программы.

4. Объем, структура и содержание государственной итоговой аттестации

ГИА по образовательной программе Интеллектуальные системы обработки информации и управления

(направленность (профиль) образовательной программы)

проводится в форме:

- подготовка и защита ВКР.

Общая трудоемкость (объем) государственной итоговой аттестации, составляет **9** зачетных единиц (ЗЕ) **6** недель.

5. Результаты освоения образовательной программы

В соответствии с ФГОС 3++-выпускник в ходе государственных аттестационных испытаний должен продемонстрировать следующие собственные общепрофессиональные, собственные профессиональные компетенции и собственные универсальные компетенции.

Код	Формулировка
	Универсальные компетенции (УК)
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе

Код	Формулировка
	системного подхода, вырабатывать стратегию действий
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки
УК-7	Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности
Общепрофессиональные компетенции(ОПК)	
ОПК-1	Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем
ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
ОПК-7	Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
ОПК-9	Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
ОПК-10	Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы, и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного интеллекта, и методы исследований
ОПК-11	Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта
ОПК-12	Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта
ОПК-13	Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение

Код	Формулировка
	для системного моделирования с целью решения задач в сфере исследовательской деятельности
Профессиональные компетенции (ПК)	
ПК-1	Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования
ПК-2	Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта
ПК-3	Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач
ПК-4	Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов
ПК-5	Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерперетируемых интеллектуальных систем, разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях

6. Виды и объем ГИА

Объем ГИА составляет 9 зачетных единиц (з.е.), 324 академических часа, 6 недель.

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

7. Содержание ГИА

7.1. ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЭКЗАМЕН - *«не предусмотрен»*

7.2. ВЫПУСКНАЯ КВАЛИФИКАЦИОННАЯ РАБОТА

7.2.1. Результаты обучения образовательной программы

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы системного и критического анализа; - методы выявления и решения проблемной ситуации. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы системного и критического анализа для решения проблемных ситуаций; - разрабатывать стратегию действий, применять конкретные решения для ее реализации. <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методологией системного и критического анализа

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
		проблемных ситуаций; - методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.
Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - этапы жизненного цикла проекта, его разработки и реализации; - методы разработки и управления проектами. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать проект, определять целевые этапы, основные направления работ; - объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; - управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла, в том числе в нестандартных ситуациях. <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методиками разработки и управления проектом; - методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта, в том числе его экологической и социальной значимости.
Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методика формирования команд; - методы эффективного руководства коллективами; - основные теории лидерства и стили руководства; <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; - сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; - применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели; <p>ВЛАДЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; - методами организации и управления коллективом.
Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального	УК-4	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; - современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках. <p>УМЕТЬ</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
взаимодействия		<p>-применять на практике коммуникативные технологии, для академического и профессионального взаимодействия.</p> <p>ВЛАДЕТЬ</p> <p>-методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.</p>
Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5	<p>ЗНАТЬ</p> <p>-закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур;</p> <p>- особенности межкультурного разнообразия общества;</p> <p>- правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>-понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества;</p> <p>- анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия.</p> <p>ВЛАДЕТЬ</p> <p>-методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.</p>
Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК-6	<p>ЗНАТЬ</p> <p>- методики самооценки, самоконтроля и саморазвития, в том числе с использованием подходов здоровьесбережения.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности;</p> <p>- применять методики самооценки и самоконтроля.</p> <p>ВЛАДЕТЬ</p> <p>- технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.</p>
Способен понимать фундаментальные принципы работы современных систем искусственного интеллекта, разрабатывать правила и стандарты взаимодействия человека и искусственного	УК-7	<p>УК-7.1. Использует нормативно-правовую базу, правовые, этические правила, стандарты при решении задач искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ</p> <p>- правовую базу информационного законодательства, правовые нормы и стандарты в области искусственного</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
интеллекта и использовать их в социальной и профессиональной деятельности		<p>интеллекта и смежных областей.</p> <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять правовые нормы и стандарты в области искусственного интеллекта при создании систем искусственного интеллекта. <p>УК-7.3. Применяет современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные методы и инструменты для предоставления результатов научно-исследовательской деятельности. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные методы и инструменты для представления результатов научно-исследовательской деятельности. <p>УК-7.4. Владеет нормами международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять нормы международного и российского законодательства в сфере интеллектуальной собственности.
Способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	ОПК-1	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные основы инженерных дисциплин, связанных с решением задач профессиональной области; - способы решения типовых инженерных задач в профессиональной области. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения типовых и нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.
Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения	ОПК-2	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные технологии, в том числе интеллектуальные, и программные средства, используемые для решения профессиональных задач <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать эффективные оригинальные алгоритмы и

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
профессиональных задач		программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач
Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	ОПК-3	<p>ЗНАТЬ -принципы построения аналитических обзоров.</p> <p>УМЕТЬ -анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров и методических материалов с обоснованными выводами и рекомендациями;</p> <p>ВЛАДЕТЬ -навыками анализа профессиональной информации, выделения в ней главного, структурирования, оформления и представления в виде аналитических обзоров и методических материалов с обоснованными выводами и рекомендациями.</p>
Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	ОПК-4	<p>ЗНАТЬ - научные принципы и методы исследования объектов профессиональной области;</p> <p>УМЕТЬ -самостоятельно изучать и применять на практике новые научные принципы и методы исследований.</p>
Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем	ОПК-5	<p>ЗНАТЬ -принципы проектирования и реализации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем;</p> <p>УМЕТЬ - разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;</p> <p>ВЛАДЕТЬ -навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.</p>
Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования	ОПК-6	<p>ЗНАТЬ -структуру, принципы проектирования и реализации компонентов программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p> <p>УМЕТЬ -разрабатывать и модернизировать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования.</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий	ОПК-7	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и методы адаптации зарубежных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий.
Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов	ОПК-8	<p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы и средства эффективного управления разработкой программных средств и проектов. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - эффективно управлять разработкой программных средств и проектов.
Способен разрабатывать алгоритмы и программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта	ОПК-9	<p>ОПК-9.1. Применяет инструментальные среды, программно-технические платформы для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач. <p>ОПК-9.2. Разрабатывает оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - принципы разработки оригинальных программных средств для решения профессиональных задач <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать оригинальные программные средства для решения задач в области создания и применения искусственного интеллекта
Способен адаптировать и применять на практике классические и новые научные принципы, и методы исследований для решения задач в области создания и применения технологий и систем искусственного	ОПК-10	<p>ОПК-10.1. Адаптирует известные научные принципы и методы исследований с целью их практического применения</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - фундаментальные научные принципы и методы исследований. <p>УМЕТЬ</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
интеллекта, и методы исследований		- адаптировать с целью практического применения фундаментальные и новые научные принципы, и методы исследований.
Способен использовать методы научных исследований и математического моделирования в области проектирования и управления системами искусственного интеллекта	ОПК-11	<p>ОПК-11.1. Применяет логические методы и приемы научного исследования, методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними, основные особенности научного метода познания, программно-целевые методы решения научных проблем в профессиональной деятельности.</p> <p>ЗНАТЬ</p> <p>- логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, направления, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные особенности научного метода познания; программно- целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления для непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- применять логические методы и приемы научного исследования; методологические принципы современной науки, концепции, источники знания и приемы работы с ними; основные метода научного познания; программно-целевые методы решения научных проблем; основы моделирования управленческих решений; динамические оптимизационные модели; математические модели оптимального управления дня непрерывных и дискретных процессов, их сравнительный анализ; многокритериальные методы принятия решений в профессиональной деятельности.</p>
Способен осуществлять эффективное управление проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта	ОПК-12	<p>ОПК-12.1. Исследует архитектуру информационных систем предприятий и организаций; применяет методологии и технологии реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем различных классов</p> <p>ЗНАТЬ</p> <p>- новые научные принципы и методы реинжиниринга, проектирования и аудита информационных систем для решения профессиональных задач.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
		<p>ОПК-12.2. Применяет инструментальные средства поддержки технологии проектирования и аудита информационных систем и сервисов; методы оценки экономической эффективности и качества, управления надежностью и информационной безопасностью</p> <p>ЗНАТЬ - особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p> <p>УМЕТЬ - модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.</p> <p>ОПК-12.3. Исследует особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; применяет системы управления качеством</p> <p>ЗНАТЬ - особенности процессного подхода к управлению информационными системами и системами искусственного интеллекта; системы управления качеством.</p> <p>УМЕТЬ - применять системы управления качеством.</p> <p>ОПК-12.4. Выбирает методологию и технологию проектирования информационных систем; обосновывает архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ - методологию и технологию проектирования информационных систем.</p> <p>УМЕТЬ - обосновывать архитектуру информационных систем и систем искусственного интеллекта.</p> <p>ОПК-12.5. Управляет проектами по созданию (модификации) программного обеспечения, на всех стадиях жизненного цикла, оценивает эффективность и качество проекта; применяет современные методы управления проектами по разработке и внедрению систем искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
		<p>- особенности управления проектами по созданию (модификации) программного обеспечения на всех стадиях жизненного цикла.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- оценивать эффективность и качество проекта; применять современные методы управления проектами и сервисами информационных систем и систем искусственного интеллекта.</p> <p>ОПК-12.6. Использует инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта; принимает решения по информатизации предприятий в условиях неопределенности</p> <p>ЗНАТЬ</p> <p>- инновационные подходы к проектированию информационных систем и систем искусственного интеллекта.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- принимать решения по информатизации предприятий в условиях неопределённости.</p>
<p>Способен применять методы системного анализа и программное обеспечение для системного моделирования с целью решения задач к сфере исследовательской деятельности</p>	<p>ОПК-13</p>	<p>ОПК-13.1. Использует методы системного анализа для постановки задач и отыскания возможных путей их решения в сфере исследовательской деятельности</p> <p>ЗНАТЬ</p> <p>- способы применения методов системного анализа и границы их применимости в сфере исследовательской деятельности.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- осуществлять моделирование исследуемой системы, формулировать гипотезы и планировать эксперименты с целью их подтверждения или опровержения.</p> <p>ОПК-13.2. Настраивает, конфигурирует и адаптирует программные средства системного моделирования для постановки и решения задач в сфере исследовательской деятельности</p> <p>ЗНАТЬ</p> <p>- принципы работы, системную архитектуру и основные технические характеристики программных средств, используемых для системного моделирования в сфере исследовательской деятельности.</p> <p>УМЕТЬ</p> <p>- конфигурировать и адаптировать типовые программные средства системного анализа и моделирования для решения задач в сфере исследовательской деятельности.</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
<p>Способен выбирать, разрабатывать и проводить экспериментальную проверку работоспособности программных компонентов систем искусственного интеллекта по обеспечению требуемых критериев эффективности и качества функционирования</p>	ПК-1	<p>ПК-1.1. Выбирает и разрабатывает программные компоненты систем искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные критерии эффективности и качества функционирования системы искусственного интеллекта: точность, релевантность, достоверность, целостность, быстрота решения задач, надежность, защищенность функционирования систем искусственного интеллекта. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - выбирать, адаптировать, разрабатывать и интегрировать программные компоненты систем искусственного интеллекта с учетом основных критериев эффективности и качества функционирования. <p>ПК-1.2. Проводит экспериментальную проверку работоспособности систем искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - методы постановки задач, проведения и анализа тестовых и экспериментальных испытаний работоспособности систем искусственного интеллекта. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - ставить задачи и проводить тестовые и экспериментальные испытания работоспособности систем искусственного интеллекта анализировать результаты и вносить изменения.
<p>Способен руководить проектами по созданию комплексных систем искусственного интеллекта</p>	ПК-2	<p>ПК-2.1. Руководит разработкой архитектуры комплексных систем искусственного интеллекта</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения. <p>ПК-2.2. Осуществляет руководство созданием комплексных систем искусственного интеллекта с применением новых методов и алгоритмов машинного обучения.</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения. <p>УМЕТЬ</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
Способен разрабатывать и применять методы и алгоритмы машинного обучения для решения задач	ПК-3	<p>- применять современные инструментальные средства и системы.</p> <p>ПК-3.1. Ставит задачи по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ЗНАТЬ - классы методов и алгоритмов машинного обучения.</p> <p>УМЕТЬ - ставить задачи и разрабатывать новые методы и алгоритмы машинного обучения.</p> <p>ПК-3.2. Руководит исследовательской группой по разработке или совершенствованию методов и алгоритмов для решения комплекса задач предметной области</p> <p>ЗНАТЬ - методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения.</p> <p>УМЕТЬ - определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области.</p> <p>ПК-3.3. Разрабатывает унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий</p> <p>ЗНАТЬ - унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных x методологий.</p> <p>УМЕТЬ - разрабатывать унифицированные и обновляемые методологии описания, сбора и разметки данных, а также механизмы контроля за соблюдением указанных методологий.</p>
Способен руководить проектами по созданию, поддержке и использованию системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов	ПК-4	<p>ПК-4.1. Руководит работами по оценке и выбору моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи</p> <p>ЗНАТЬ - возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач машинного обучения.</p> <p>УМЕТЬ - проводить сравнительный анализ и осуществлять</p>

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
		<p>выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения.</p> <p>ПК-4.2. Руководит созданием систем искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять современные инструментальные средства и системы.
<p>Способен создавать и применять методы объяснимого искусственного интеллекта для создания интерперетируемых интеллектуальных систем, разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p>	<p>ПК-5</p>	<p>ПК-5.1. Разрабатывает программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - новые научные принципы и методы разработки программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - разрабатывать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в различных предметных областях. <p>ПК-5.2. Модернизирует программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач с учетом требований информационной безопасности в различных предметных областях</p> <p>ЗНАТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - особенности модернизации программного и аппаратного обеспечения технологий и систем искусственного интеллекта для решения профессиональных задач в различных предметных областях. <p>УМЕТЬ</p> <ul style="list-style-type: none"> - модернизировать программное и аппаратное обеспечение технологий и систем искусственного интеллекта с учетом требований информационной безопасности для решения профессиональных задач в

Компетенция	Код ФГОС 3++	Совокупные результаты обучения Дескрипторы – основные признаки освоения компетенций (показатели достижения результата обучения, которые студент может продемонстрировать)
		различных предметных областях.

7.2.2. Содержание выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа, требования к ней, порядок её выполнения, рецензирования и критерии её оценки установлены Положением о порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов НГТУ им. Р.Е. Алексева и согласован с аналогичным положением МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основной образовательной программе магистратуры.

ВКР выполняется на тему, которая соответствует области, объектам и видам профессиональной деятельности по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Тематика ВКР определяется выпускающей кафедрой "Вычислительные системы и технологии" (ВСТ) 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 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника».

Выпускник имеет право выбора темы из предложенной тематики ВКР, подав заявление на выпускающую кафедру в срок предусмотренный положением о порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов НГТУ им. Р.Е. Алексева и согласован с аналогичным положением МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по основной образовательной программе магистратуры.

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

7.2.3. 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 порядке подготовки и защиты выпускной квалификационной работы студентов НГТУ им. Р.Е. Алексева и согласован с аналогичным положением МГТУ им. Н.Э. Баумана, обучающихся по образовательным программам магистратуры.

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

Фонд оценочных средств (ФОС) для проведения итоговой аттестации (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 (научно-исследовательской; производственно-технологической; проектно-конструкторской; организационно-управленческой и проектной) в сфере исследования, разработки и технологии, направленной на создание конкурентоспособной продукции и основанной на

применении современных методов и средств проектирования, математического, физического и компьютерного моделирования технических средств и программного обеспечения компьютерных вычислительных систем и сетей, автоматизированных (в том числе распределенных) систем обработки информации и управления, а также систем автоматизированного проектирования и информационной поддержки изделий; использовании средств автоматизированного проектирования; проведении маркетинговых исследований с поиском оптимальных решений при создании продукции с учетом требований качества, надежности и стоимости, а также сроков ее изготовления, безопасности жизнедеятельности.

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.

7.2.5. Учебно-методическое и информационное обеспечение ВКР

Основная литература

1. Булдакова Т. И. Исследование сложных систем и процессов: учебное пособие. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 162 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/117/book1598.html>).
2. Иванова Г.С. Технология программирования: учебник для вузов. – 2-е изд., стереотип. – М.: Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. - 320 с.: ил. (Сер. Информатика в техническом университете.). (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/199/book1205.html>).
3. Норенков И.П. Автоматизированные информационные системы: учебное пособие. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 344 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/229/book1191.html>)
4. Андреев А.М., Можаров Г.П., Сюезв В.В. Многопроцессорные вычислительные системы. Теоретический анализ, математические модели и применение: учебное пособие. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2011. – 336 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/255/book1084.html>)

Дополнительная литература

5. Панин С.Д. Теория принятия решений и распознавания образов: курс лекций. - М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2017. – 240 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/274/book1544.html>)
6. Виноградова М.В., Белоусова В.И. Унифицированный процесс разработки программного обеспечения: учебное пособие. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2015. – 82 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/193/book1303.html>)
7. Сидняев Н.И., Храпов П.В. Нейросети и нейроматематика: учебное пособие. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2016. – 86 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/109/book1404.html>)
8. Бондарев В.В. Введение в информационную безопасность автоматизированных систем: учебное пособие. – М.: Издательство МГТУ им. Н. Э. Баумана, 2018. – 252 с. (<http://ebooks.bmstu.ru/catalog/117/book1425.html>)

Нормативные правовые документы

1. ГОСТ 7.32-2017. СИБИБД. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и

правила оформления.

2. ГОСТ 7.12-93. Библиографическая запись. Сокращение слов на русском языке. Общие требования и правила.
3. ГОСТ 7.1-2003. Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления.

Интернет-ресурсы, справочные системы

1. Википедия (<https://ru.wikipedia.org/>).
2. Коллективный блог по вопросам, связанным с информационными технологиями Хабр (<https://habr.com/ru/>).
3. Научная электронная библиотека eLibrary.ru (<https://elibrary.ru/>)

8. Порядок подачи и рассмотрения апелляций

Порядок подачи и рассмотрения апелляций установлен Положением о порядке государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры студентов НГТУ им. Р.Е. Алексеева и согласован с аналогичным положением МГТУ им. Н.Э. Баумана.

9. 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 порядке государственной итоговой аттестации по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры студентов НГТУ им. Р.Е. Алексеева и согласован с аналогичным положением МГТУ им. Н.Э. Баумана.

10. 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 информационных технологий, обновляемых по мере необходимости программных продуктов, используемых при осуществлении государственной итоговой аттестации

1.	Windows, Linux
2.	Office.

**11. Дополнения и изменения в программе
Государственной итоговой аттестации**

УТВЕРЖДАЮ

Директор института

(подпись, расшифровка подписи)

“ ____ ” _____ 20... г

В программу ГИА вносятся следующие изменения:

- 1)
- 2)

Программа ГИА пересмотрена на заседании кафедры

(дата, номер протокола заседания кафедры).

Заведующий выпускающей кафедрой _____

наименование кафедры личная подпись расшифровка подписи

УТВЕРЖДЕНО на заседании учебно-методического совета института _____:

Протокол заседания от « ____ » _____ 20__ г. № _____

СОГЛАСОВАНО *(в случае, если изменения касаются литературы):*

Заведующий отделом комплектования научной библиотеки

личная подпись расшифровка подписи

Начальник учебного отдела УМУ _____

личная подпись расшифровка подписи дата_