

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

 Д.Ш.Султанова

« 3 » сентября 2021 г.

**ПРОГРАММА  
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа магистратуры «Проектирование виртуального информационного пространства процессов и систем»

Квалификация выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Институт, факультет управления автоматизации и информационных технологий,  
факультет управления и автоматизации

Кафедра-разработчик рабочей программы кафедра автоматизированных  
систем сбора и обработки информации

Казань, 2021г.

Программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 918 от 19.09.2017) по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и в соответствии Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета и программам магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

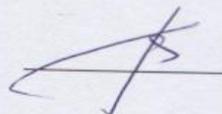
Разработчик программы:



доцент, Н.А. Староверова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 2 сентября 2020г №1.

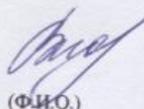
Зав. кафедрой



профессор, Р.Н. Гайнуллин

**УТВЕРЖДЕНО**

Зав. отделом магистратуры, доцент  
(подпись)

  
(Ф.И.О.)

Валитова Я.Р.

## **1. Цели государственной итоговой аттестации (ГИА)**

Целями ГИА являются:

- а)* систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- б)* развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в выпускной квалификационной работе;
- в)* определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

## **2. Место ГИА в структуре ООП**

ГИА является завершающим этапом реализации ООП по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и включает в себя защиту выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты. Общая продолжительность ГИА составляет 6 недель.

## **3. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу «Проектирование виртуального информационного пространства процессов и систем» магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», должен обладать следующими компетенциями:

### **Универсальные компетенции:**

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий

УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.

УК – 1.2 Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий

УК – 1.3 Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла

УК – 2.1 Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. Методы принятия управленческих решений.

УК – 2.2 Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ

УК – 2.3 Владеет навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Знает способы формирования команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников.

УК – 3.2 Умеет определять свою роль в команде и следовать ей, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; планировать действия и предвидеть возможные варианты развития событий и последствия личных действий.

УК-3.3 Владеет навыками оценки эффективности работы команды, средствами и способами презентации результатов командной деятельности.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК -4.1 Знает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стили делового общения

УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные.

УК – 4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК – 5.1 Знает методологию научно-технической деятельности, способы ее совершенствования и критической оценки в диалоге межкультурного взаимодействия.

УК – 5.2 Умеет формировать и обосновывать свою точку зрения по различным проблемам науки, вести публичные дискуссии с целью обсуждения научно-технических проблем.

УК – 5.3 Владеет критическим мышлением, навыками публичного обсуждения научно-технических проблем, теорией аргументации и спора.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК -6.1 Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда, а также способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки

УК – 6.2 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты

УК – 6.3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни

### **Общепрофессиональные компетенции**

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 контекст.

ОПК – 1.1 Знает математические, естественнонаучные и социально- экономические методы для использования в профессиональной деятельности

ОПК – 1.2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально- экономических и профессиональных знаний

ОПК – 1.3 Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, 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 – 2.1 Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач

ОПК – 2.2 Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

ОПК – 2.3 Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и 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 – 3.1 Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации

ОПК – 3.2 Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров

ОПК – 3.3 Владеет методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

ОПК – 4.1 Знает общие принципы исследований, методы проведения исследований

ОПК – 4.2 Умеет формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований

ОПК – 4.3 Владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК – 5.1 Знает все методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий

ОПК – 5.2 Умеет перерабатывать и обрабатывать информацию посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях

ОПК – 5.3 Владеет методами и средствами получения информации, и ее трансляции посредством компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях

ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования

ОПК – 6.1 Знает современное программное и аппаратное-обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК – 6.2 Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач

ОПК – 6.3 Владеет методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий

ОПК -7.1 Знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности

ОПК – 7.2 Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования

ОПК – 7.3 Владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса

ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов

ОПК – 8.1 Знает методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов

ОПК – 8.2 Умеет выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.

ОПК – 8.3 Владеет методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств

### **Профессиональные компетенции**

ПК-1 Технологическая поддержка подготовки технических публикаций

ПК -1.1 Знает правила редактирования научно-технической документации. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации.

ПК -1.2 Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации. Применять коллективную среду документирования программного обеспечения.

ПК -1.3 Владеет навыками организации разработки проектной и технической документации. Может осуществлять контроль и оценку качества разработанной проектной и технической документации

ПК-2 Интеграция разработанного программного обеспечения

ПК- 2.1 Знает методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения. Методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения.

ПК- 2.2 Умеет использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей. Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий.

ПК -2.3 Владеет принципами назначением заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта. Оценкой результатов выполнения назначенных заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта

ПК-3 Организация разработки программного обеспечения

ПК -3.1 Знает методологии разработки программного обеспечения. Методологии организации системы контроля версий, репозитория, системы учета задач и дефектов, системы сборки и непрерывной интеграции, базы знаний. Методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов. Методы оценки качества плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски)

ПК -3.2 Умеет применять методологии управления проектами разработки программного обеспечения. Применять методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов. Составлять планы процесса разработки программного продукта. Оценивать качество плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски). Наблюдать за исполнением планов разработки программного продукта.

ПК -3.3 Владеет принципами и методами планирования процесса разработки программного продукта. Способен осуществлять контроль исполнения планов разработки программного продукта. Владеет принципами принятия управленческих решений о корректировке планов. Принятие управленческих решений о повторном использовании программных модулей.

ПК-4 Осуществление технического руководства проектно- изыскательскими работами при проектировании информационных систем.

ПК -4.1 Знает принципы, методологии и средства проектирования программного обеспечения. Методы и средства проектирования баз данных и программных интерфейсов.

ПК -4.2 Умеет применять методологии и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов.

ПК -4.3 Владеет методами анализа и согласования архитектуры программного обеспечения с заинтересованными сторонами. Методами распределения заданий на проектирование программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов. Оценки качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов

ПК-5 Проектирование сложных пользовательских интерфейсов

ПК – 5.1 Знает методы и программные интерфейсы взаимодействия с внешними программными компонентами. Методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей системы. Интерфейсы взаимодействия с внешней средой. Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы

ПК-5.2 Умеет применять методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов

ПК-5.3 Владеет навыками оценки качества и эффективности программного кода. Принятия управленческих решений по изменению программного кода. Навыками редактирования программного кода.

ПК-6 Определение требований заказчика к информационной системе и возможности их реализации.

ПК -6.1 Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики и внутренние нормативные документы в части разработки требований к программному обеспечению. Методы и средства разработки и анализа функциональных требований к программному обеспечению

ПК -6.2 Умеет выявлять соответствие требований заказчиков существующим продуктам. Осуществлять оценку качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов и оценку качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов

ПК -6.3 Владеет навыками планирования и контроля процессов верификации программного обеспечения. Навыками взаимодействия с заказчиком в процессе валидации программного обеспечения. Планирование и контроль процесса ревизии программного обеспечения. Взаимодействие с внешним аудитором в процессе аудита программного обеспечения.

## **4. Программа государственного экзамена**

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен

### **4.1 Требования к результатам обучения**

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

## **5. Требования к выпускным квалификационным работам (ВКР)**

### **5.1 Цели и задачи ВКР**

Выпускная квалификационная работа выпускника – это самостоятельная работа

обучающегося, отражающая его практическую и теоретическую направленность к выполнению профессиональных задач, определенных ФГОС ВО.

ВКР является заключительным этапом проведения государственных аттестационных испытаний и ставит следующие цели:

- систематизация, закрепление и расширение теоретических знаний, практических, профессиональных умений и навыков выпускников;
- развитие навыков ведения самостоятельной работы и овладения методикой исследования при решении проблем и вопросов, обозначенных в ВКР;
- определение степени готовности выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствия уровня его подготовки требованиям ФГОС ВО.

Для реализации поставленных целей магистр в процессе выполнения ВКР должен решить следующие задачи:

1. обосновать актуальность выбранной темы, ее значимость;
2. описать исследуемый объект, его структуру и технические характеристики – технологический процесс, образовательная среда и т.д.;
3. описать назначение проектируемой виртуальной информационной системы (ИС): виртуального тренажера, базы данных, сайта, веб-разработки, проекта, автоматизированной системы, программного продукта и пр.;
4. показать область применения разрабатываемой виртуальной информационной системы или процесса.
5. дать описание логической, математической и физической модели реализации, разрабатываемой ИС;
6. разработать информационно - программный продукт и дать описание алгоритмов его работы с помощью блок-схем, псевдокода и других возможных способов, определение входных и выходных данных, функциональных взаимосвязей;
7. провести системное тестирование, описание установки и обслуживания информационно-программной системы (руководство администратора), описание запуска и работы информационно-программной системы (руководство пользователя или оператора);

### 5.3 Общие требования к ВКР

ВКР магистра может быть исследовательского или комбинированного типа.

ВКР исследовательского типа отражает исследования научного характера, содержит анализ и систематизацию научных источников, фактического материала, аргументированные обобщения и выводы по избранной теме. В ВКР должно проявиться знание автором основных методов исследования, умение их применять, владение научным стилем изложения результатов работы.

ВКР комбинированного типа основана на синтезе характеристик работы исследовательского и проектного типа

ВКР магистра должна отвечать следующим требованиям:

- тема ВКР должна быть актуальной;
- тема работы, ее цели и задачи должны быть тесно связаны с решением проблем(ы), обозначенных в исследовании;
- содержать элементы научного исследования;
- материал должен быть четко сформулирован и выполнен в логической последовательности;
- выполняться с использованием современных методов и моделей с привлечением специализированных компьютерных программ;
- содержать убедительную аргументацию с использованием графических материалов.
- содержать программный разработанный программный продукт

ВКР должна содержать: результаты, имеющие научную новизну, теоретическое, прикладное или научно-методическое значение; апробацию полученных результатов и

выводы в виде докладов на научных конференциях и публикаций в научных журналах и сборниках.

В целом структура, содержание, объем работы, последовательность ее выполнения, правила и требования к ее оформлению определены методическими указаниями, подготовленными на выпускающей кафедре.

#### 5.4 Требования к содержанию основной части ВКР

Текстовая часть ВКР без приложений и иллюстраций должна составлять не менее 80 страниц печатного текста формата А4.

Магистерская работа имеет определенную структуру и состоит из следующих разделов:

- Титульный лист;
- Оглавление;
- Введение (3-4 страницы);
- Основная часть (60-70 страниц);
- Заключение (3-4 страницы);
- Список использованной литературы;
- Приложения (если необходимо).

**Титульный лист** является первой страницей ВКР и служит источником информации для идентификации работы.

**Оглавление** отражает заявленные задачи и не только влияет на последовательность изложения материала ВКР, но и значительно облегчает работу над выбранной темой.

**Введение** – в данном разделе необходимо обосновать выбор темы исследования и ее актуальность, правильно определить Объект и предмет исследования, указать цель и выделить задачи, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Далее обосновать теоретическую и практическую ценность исследования, методы исследования, новизну, результаты, указать объем фактического материала и привести краткую характеристику структуры работы. Объем введения должен составлять от 2-х до 4-х страниц.

Актуальность темы исследования должна быть выделена с красной строки. Например, «Актуальность темы исследования заключается в том, что...». Не допускается ограничиваться обоснованием актуальности темы исследования одним предложением, как, «актуальность темы очень велика» или «актуальность темы не вызывает сомнений». Необходимо четко и грамотно обосновать актуальность темы исследования с точки зрения современной науки или решения прикладной задачи.

Цель исследования (указывается одна основная цель): предполагает формулировку желаемого конечного итога диссертации и может заключаться в том, чтобы обобщить или сравнить различные подходы к рассмотрению проблемы, выявить наименее или наиболее изученные ее стороны, показать основной смысл исследовательского направления, определить пути решения выявленной проблемы исследования и разработать мероприятия по их реализации.

Задачи исследования отражают более детальное рассмотрение основной поставленной цели. Задач исследования должно быть не менее пяти, которые необходимо решить для достижения поставленной цели. Задачи, как правило, напрямую связаны с пунктами подразделов или параграфов. В качестве задач могут выступать: анализ литературы по избранной теме, описание основных понятий и терминов исследования, классификация объекта и предмета исследования, сравнительный анализ, выделение особенностей построения, достоинств и недостатков, сравнение различных подходов к решению проблемы и т.д. Комплекс действий по решению поставленных задач исследования, как правило, напрямую связан со структурой оглавления.

Практическая ценность (3-4 позиции) – новые результаты прикладного характера

(имеющие практическое значение), которые могут быть использованы на практике (методики, информационные технологии, программные средства и т.п.) и что даёт экономический эффект, снижение затрат времени и материальных ресурсов и тому подобное.

Результаты (основные положения) выносимые на защиту, то есть новые и существенные, обсуждение которых позволит оценить значимость и качество выполненной научной работы.

Апробация результатов – отражает участие в семинарах и конференциях (перечислить), на которых обсуждались основные положения работы (указать грамоты и дипломы, полученные по результатам участия в конференциях и конкурсах научных грантов).

В разделе «Введение» сообщается понятийный аппарат: используемые термины и их содержание, также определяется теоретическая и методологическая основа работы.

**Основная часть** выпускной квалификационной работы должна раскрывать её суть.

Основная часть содержит логичное и аргументированное раскрытие темы, с достаточной детализацией, методику и технику исследования, обобщение полученных результатов. Основная часть состоит из 2-3-х глав (разделов) и должна строиться в соответствии с поставленными конкретными задачами для достижения главной цели исследования.

Названия глав (разделов) должны соответствовать названию диссертации, но не повторять его. Объём каждого подраздела должен быть не менее 6 страниц текста.

**Первая глава** (раздел) носит аналитический характер. Здесь рассматривается объект и предмет исследования, а также раскрывается проблема в результате которой была сформулирована цель исследования. Выделяются основные сущности предмета исследования, структура, особенности построения, функционирования и взаимодействия, проводится сравнительный анализ, указываются основные достоинства и недостатки, приводятся примеры конкретной реализации, формируются авторские выводы по разделу. В зависимости от выбранной темы, первая глава должна содержать следующие подразделы:

- описание исследуемого объекта, его структуры и технических характеристик – технологический процесс, образовательная среда и т.д.;
- назначение проектируемой виртуальной информационной системы (ИС): виртуального тренажера, базы данных, сайта, веб-разработки, проекта, автоматизированной системы, программного продукта и пр.;
- область применения разрабатываемой виртуальной информационной системы или процесса.

Объём первой главы (раздела) – 2-4 подраздела, не менее 20 страниц текста.

**Вторая глава** – научно-практическая, включает в себя предлагаемые методы и подходы к решению задачи, последовательность действий и полученные результаты. Выполняется анализ и выбор методов методик и технологий, а также инструментальные и программные средства для обработки эксперимента, и реализации программного продукта.

Вторая глава, в зависимости от выбранной темы и программы подготовки, должна содержать следующие подразделы:

- системный анализ с учетом цели создания разрабатываемой ИС, программного продукта, базы данных, путем проведения многокритериального сравнения различных вариантов решения поставленной задачи;
- объектно-ориентированный анализ разрабатываемой ИС путем исследования состояния объектов и их атрибутов, выявления связей между объектами;
- описание логической, математической и физической модели реализации, разрабатываемой ИС;
- анализ и обоснование выбора аппаратно-программных средств.

Объём второй главы (раздела) – 2-4 подраздела, не менее 20 страниц текста.

**Третья глава**, в зависимости от выбранной темы, должна содержать следующие

подразделы:

- разработка информационно-программного продукта и описание алгоритмов его работы с помощью блок-схем, псевдокода и других возможных способов, определение входных и выходных данных, функциональных взаимосвязей;
- системное тестирование, описание установки и обслуживания информационно-программной системы (руководство администратора), описание запуска и работы информационно-программной системы (руководство пользователя или оператора);

Содержание главы иллюстрируется пояснительными примерами, таблицами, схемами, графиками, алгоритмами.

Для подтверждения работоспособности представленного магистрантом программного обеспечения и для подтверждения авторских прав на программный продукт необходимо сопроводить магистерскую диссертацию листингом программы и исполняемым модулем, например, в формате «.exe».

Объём третьей главы (раздела) – 2-4 подраздела, не менее 20 страниц текста.

**Заключение** предполагает обобщённую итоговую оценку выполненного исследования и должно включать в себя: общую характеристику круга решённых задач (очень кратко); основные результаты (выводы) – 3-5 позиций, изложенных в логической последовательности. Заключение должно содержать краткий обзор проделанной работы по каждой главе в отдельности и по всей работе в целом. Разрешается представлять заключение в виде тезисов.

В заключении формулируются выводы, которые составляют положения, выносимые на защиту, содержатся обоснованное утверждение о достижении цели ВКР. Объём заключения должен составлять 3-4 страницы. Заключение должно быть лаконичным, доказательным и убедительным, содержать итоговый вывод по всей работе.

**Список использованной литературы** должен содержать сведения об основных источниках литературы, которые магистрант использовал в процессе написания диссертации, и включать от 15 источников. Включение в список использованной литературы источников, которыми магистрант не пользовался в своей работе, не допустимо.

Вопросы, исследуемые в ВКР, должны раскрываться в соответствии с пунктами оглавления (плана работы), последовательно и логично.

Изложение должно быть конкретным, обоснованным, опираться на действующую практику и расчеты.

Разделы «Введение» и «Заключение» должны быть написаны магистрантом полностью самостоятельно.

Излагаемый материал необходимо сопровождать поясняющими иллюстрациями: рисунками и таблицами, в которых отображаются фактические данные, например, цифровые показатели, статистика, диаграммы, графики и т.п. Если они взяты из справочников, монографий, журнальных статей и других источников, то необходимо давать соответствующие ссылки на первичные источники информации.

Все главы (разделы), подразделы и параграфы магистерской ВКР должны быть связаны между собой. Поэтому особое внимание нужно обращать на логические переходы от одного раздела, подраздела (параграфа) к другому, а внутри подраздела (параграфа) от вопроса к вопросу.

## **5.5 Требования к тематике ВКР**

Тематика ВКР разрабатывается выпускающей кафедрой, рассматривается и утверждается на заседании кафедры, а затем утверждается Ученым советом института. Перечень тем ВКР ежегодно обновляется и корректируется.

В рамках программы подготовки «Проектирование виртуального информационного пространства процессов и систем» рекомендуются следующие направления подготовки выпускной квалификационной работы

- Разработка симулятора технологического процесса

- Разработка виртуального тренажера технологического процесса
- Разработка виртуальной информационной системы функционирования организации
- Разработка образовательной виртуальной информационной системы
- Разработка виртуального лабораторного комплекса.

#### **6. Оценочные средства для проведения ГИА**

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

Полный перечень оценочных средств представлен в фонде оценочных средств для ГИА.

## 7. Информационно-методическое обеспечение ГИА

При подготовке ВКР в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

### 7.1 Основная литература

№	Основные источники информации	Кол-во экз.
1.	Богатырев, В. А. Информационные системы и технологии. Теория надежности: учебное пособие для бакалавриата и магистратуры / В. А. Богатырев. — М.: Издательство Юрайт, 2016. — 318 с. — (Бакалавр и магистр. Модуль.). — ISBN 978-5-9916-7883-4.	ЭБС «ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru/book/601E5D18-A5CB-4301-87C7-5A4D76899EEB">https://www.biblio-online.ru/book/601E5D18-A5CB-4301-87C7-5A4D76899EEB</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2.	Рыбальченко, М. В. Архитектура информационных систем: учебное пособие для вузов / М. В. Рыбальченко. — М. : Издательство Юрайт, 2017. — 91 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-01159-3.	ЭБС «ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru/book/453CB056-891F-4425-B0A2-78FFB780C1F1">https://www.biblio-online.ru/book/453CB056-891F-4425-B0A2-78FFB780C1F1</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3.	Гибкая методология разработки программного обеспечения: курс лекций.- М.: ИНТУИТ, 2010. - 160 с.	ЭБС «КнигаФонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/books/177877">http://www.knigafund.ru/books/177877</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4.	Назаров С.В. Введение в программные системы и их разработку: курс лекций /Назаров С.В., Гудыно Л.П., Кириченко А.А. и др. – М.: ИНТУИТ, 2012. - 755 с.	ЭБС «КнигаФонд»: <a href="http://www.knigafund.ru/books/177972">http://www.knigafund.ru/books/177972</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5.	Перухин М.Ю. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами : учеб. пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. — 2-е изд., испр. и доп. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 402 с.	ЭБС «Znanium.com»: <a href="http://www.znanium.com">www.znanium.com</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ <a href="http://znanium.com/catalog/product/553605">http://znanium.com/catalog/product/553605</a>
6.	Схиртладзе, А.Г. Автоматизация технологических процессов и производств [Электронный ресурс] : учебник / А.Г. Схиртладзе, А.В. Федотов, В.Б. Моисеев [и др.]. – Электрон.дан. – Пенза :ПензГТУ (Пензенский государственный технологический университет), 2015. – 444 с.	ЭБС «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ <a href="https://e.lanbook.com/book/63096#book_name">https://e.lanbook.com/book/63096#book_name</a>
7.	Храменков, В.Г. Автоматизация производственных процессов: учебник [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – Томск : ТПУ (Томский политехнический университет), 2011. – 343 с.	ЭБС «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ <a href="https://e.lanbook.com/book/10325#book_name">https://e.lanbook.com/book/10325#book_name</a>
8.	Организация научно-исследовательской работы студентов (магистров): Учебное пособие / В.В. Кукушкина. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 265 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-004167-4	ЭБС «ИНФРА-М» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405095">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=405095</a> Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
9.	Методология научного исследования: Учебник / А.О. Овчаров, Т.Н. Овчарова. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 304 с.: 60x90 1/16 + ( Доп. мат. znanium.com). - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-16-009204-1, 500 экз.	ЭБС «ИНФРА-М» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=427047</a> Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ
10.	Основы научных исследований (Общий курс): Учебное пособие / В.В. Космин. - 2-е изд. - М.: ИЦ РИОР: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 214 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование: Магистратура). (переплет) ISBN 978-5-369-01265-9, 500 экз.	ЭБС «ИНФРА-М» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487325">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=487325</a> Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

## 7.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

№	Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.	Маркин, А. В. Программирование на sql в 2 ч. Часть 1 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Маркин. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 362 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-8900-7.	ЭБС «ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru/book/65D478FB-E9CC-444C-9015-237C4ECB0AA1">https://www.biblio-online.ru/book/65D478FB-E9CC-444C-9015-237C4ECB0AA1</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2.	Маркин, А. В. Программирование на sql в 2 ч. Часть 2 : учебник и практикум для бакалавриата и магистратуры / А. В. Маркин. – М. : Издательство Юрайт, 2017. – 292 с. – (Бакалавр и магистр. Академический курс). – ISBN 978-5-9916-8902-1.	ЭБС «ЮРАЙТ» <a href="https://www.biblio-online.ru/book/BCC5FE83-9878-4ED2-AB2A-DFC7E60C3847">https://www.biblio-online.ru/book/BCC5FE83-9878-4ED2-AB2A-DFC7E60C3847</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3.	Колесов, Ю.Б. Моделирование систем : практикум по компьютерному моделированию : учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки 220100 "Системный анализ и упр." / Ю.Б.Колесов. — СПб. : БХВ-Петербург, 2007. — 338, [8] с.	1 экз в УНИЦ КНИТУ
4.	Втюрин, В.А. Автоматизированные системы управления технологическими процессами. Программно-технические комплексы: учебное пособие / В.А. Втюрин – Санкт-Петербургский государственный лесотехнический университет имени С.М. Кирова, 2007 г. – 232.	ЭБС «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> . Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ <a href="https://e.lanbook.com/book/60870#book_name">https://e.lanbook.com/book/60870#book_name</a>
5.	Волчкевич, Л.И. Автоматизация производственных процессов: Учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – М. : Машиностроение, 2007. – 384 с	ЭБС «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ <a href="https://e.lanbook.com/book/726#book_name">https://e.lanbook.com/book/726#book_name</a>
6.	Николайчук, О.И. Современные средства автоматизации. Практические решения [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – М. : СОЛОН-Пресс, 2009. – 248 с.	ЭБС «Лань»: <a href="http://www.e.lanbook.com">www.e.lanbook.com</a> Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ <a href="https://e.lanbook.com/book/13741#book_name">https://e.lanbook.com/book/13741#book_name</a>
7.	Основы научных исследований / Б.И. Герасимов, В.В. Дробышева, Н.В. Злобина и др. - М.: Форум: НИЦ Инфра-М, 2013. - 272 с.: 60x90 1/16. - (Высшее образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-340-8, 1000 экз.	ЭБС «ИНФРА-М» <a href="http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390595">http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=390595</a> Доступ с любой точки Интернета после регистрации с IP адресов КНИТУ

## 7.3. Электронные источники информации

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: [www.knigafund.ru](http://www.knigafund.ru)
3. ЭБ УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
4. ЭК УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
5. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>
6. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
7. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
8. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
9. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <https://znanium.com>

### 7.3. Электронные источники информации

При подготовке к сдаче государственного экзамена и для выполнения ВКР рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

1. ЭБС «ЮРАЙТ». – <http://www.biblio-online.ru/>
2. ЭБС «ZNANIUM.COM» – <https://znanium.com/>
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

Согласовано:  
УНИЦ КНИТУ



### 7.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Научная электронная библиотека (РУНЭБ). – <http://elibrary.ru>
2. Электронный журнал «Компоненты и технологии» – <https://kit-e.ru/>
3. Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)
4. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)
5. Журнал "Современные технологии автоматизации" <https://www.cta.ru/>

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический  
университет»

Институт управления, автоматизации и информационных технологий,  
Факультет управления и автоматизации  
Кафедра АССОИ

## **ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения государственной итоговой аттестации

Направление подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника»

Программа магистратуры «Проектирование виртуального информационного пространства  
процессов и систем»

Квалификация выпускника *МАГИСТР*

Казань 2021

ФОС составлен с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 918 от 19.09.2017) по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» и в соответствии Положением об итоговой государственной аттестации по образовательным программам высшего образования – программ бакалавриата, программ специалитета и программ магистратуры ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технологический университет».

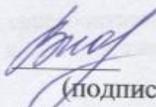
Разработчик программы:  доцент, Н.А. Староверова

ФОС рассмотрен и одобрен на заседании кафедры кафедры АССОИ, протокол от 2 сентября 2021г №1.

Зав. кафедрой  профессор, Р.Н. Гайнуллин  
(подпись) (Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Зав. магистратурой, доцент

  
(подпись)

Валитова Я.Р.  
(Ф.И.О.)

**1. Компетенции, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы**

В результате освоения ООП выпускник, освоивший программу магистратуры по направлению 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника» по профилю подготовки «Проектирование виртуального информационного пространства процессов и систем», должен обладать следующими компетенциями:

**общекультурными (ОК) / универсальными (УК)**

**Универсальные компетенции:**

УК-1 Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий

УК-1.1 Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.

УК – 1.2 Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий

УК – 1.3 Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.

УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла  
УК – 2.1 Знает методы управления проектами; этапы жизненного цикла проекта. Методы принятия управленческих решений.

УК – 2.2 Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ

УК – 2.3 Владеет навыками: разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах

УК-3. Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели

УК-3.1 Знает способы формирования команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников.

УК – 3.2 Умеет определять свою роль в команде и следовать ей, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; планировать действия и предвидеть возможные варианты развития событий и последствия личных действий.

УК-3.3 Владеет навыками оценки эффективности работы команды, средствами и способами презентации результатов командной деятельности.

УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия

УК -4.1 Знает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стили делового общения

УК-4.2 Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные.

УК – 4.3 Владеет интегративными умениями, необходимыми для написания письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.).

УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия

УК – 5.1 Знает методологию научно-технической деятельности, способы ее совершенствования и критической оценки в диалоге межкультурного взаимодействия.

УК – 5.2 Умеет формировать и обосновывать свою точку зрения по различным проблемам науки, вести публичные дискуссии с целью обсуждения научно-технических проблем.

УК – 5.3 Владеет критическим мышлением, навыками публичного обсуждения научно-технических проблем, теорией аргументации и спора.

УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки

УК -6.1 Знает основные принципы профессионального и личностного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда, а также способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки

УК – 6.2 Умеет решать задачи собственного профессионального и личностного развития, включая задачи изменения карьерной траектории;  
расставлять приоритеты

УК – 6.3 Владеет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни

#### **Общепрофессиональные компетенции**

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 контекст.

ОПК – 1.1 Знает математические, естественнонаучные и социально- экономические методы для использования в профессиональной деятельности ОПК – 1.2 Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в

том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально- экономических и профессиональных знаний

ОПК – 1.3 Владеет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, 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 – 2.1 Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно- технические платформы для решения профессиональных задач

ОПК – 2.2 Умеет обосновывать выбор современных информационно- коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач

ОПК – 2.3 Владеет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно- коммуникационных и 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 – 3.1 Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации

ОПК – 3.2 Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров

ОПК – 3.3 Владеет методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями

ОПК-4. Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований

ОПК – 4.1 Знает общие принципы исследований, методы проведения исследований

ОПК – 4.2 Умеет формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований

ОПК – 4.3 Владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности

ОПК-5. Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем

ОПК – 5.1 Знает все методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий

- ОПК – 5.2 Умеет перерабатывать и обрабатывать информацию посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
- ОПК – 5.3 Владеет методами и средствами получения информации, и ее трансляции посредством компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях
- ОПК-6. Способен разрабатывать компоненты программно- аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования
- ОПК – 6.1 Знает современное программное и аппаратное-обеспечение информационных и автоматизированных систем
- ОПК – 6.2 Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач
- ОПК – 6.3 Владеет методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.
- ОПК-7. Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий
- ОПК -7.1 Знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности
- ОПК – 7.2 Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования
- ОПК – 7.3 Владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса
- ОПК-8. Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов
- ОПК – 8.1 Знает методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно- технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов
- ОПК – 8.2 Умеет выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.
- ОПК – 8.3 Владеет методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств **Профессиональными (ПК):**
- Тип задач профессиональной деятельности производственно-технологической:**
- ПК-2 Способен осуществлять руководство интеграцией разработанного системного программного обеспечения
- ПК-3 Способен организовать разработку системного программного обеспечения
- ПК-4 Способен осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами при проектировании информационных систем
- ПК-5 Способен организовать и участвовать в проектировании сложных пользовательских интерфейсов
- Тип задач профессиональной деятельности организационно-управленческой:**
- ПК-1 Способен осуществлять руководство и технологическую поддержку подготовки технических публикаций
- ПК-3 Способен организовать разработку системного программного обеспечения
- ПК-4 Способен осуществлять техническое руководство проектно-изыскательскими работами при проектировании информационных систем
- ПК-5 Способен организовать и участвовать в проектировании сложных пользовательских интерфейсов
- ПК-6 Способен вести переговоры с заказчиком информационной системы (программного продукта), определять требования и возможности их реализации

## 2. Этапы формирования компетенций

Заявленные компетенции формируются на всех этапах реализации ООП в соответствии с матрицей компетенций, определяемой учебным планом

СПРАВОЧНИК КОМПЕТЕНЦИЙ Учебный план магистратуры '09.04.01_2020_ПВПП/С редакция 1_10_20 рп', код направления 09.04.01, год начала подготовки 2020		
Индекс	Содержание	Тип
УК-1	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК
УК-1.1	Знает процедуры критического анализа, методики анализа результатов исследования и разработки стратегий проведения исследований, организации процесса принятия решения.	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-1.2	Умеет принимать конкретные решения для повышения эффективности процедур анализа проблем, принятия решений и разработки стратегий	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-1.3	Владеет методами установления причинно-следственных связей и определения наиболее значимых среди них; методиками постановки цели и определения способов ее достижения; методиками разработки стратегий действий при проблемных ситуациях.	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-2	Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК
УК-2.1	Знает методы управления проектами: этапы жизненного цикла проекта. Методы принятия управленческих решений.	-
Б1.0.04	Управление IT-проектами	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.В.04	Проектирование АСУТП	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-2.2	Умеет разрабатывать и анализировать альтернативные варианты проектов для достижения намеченных результатов; разрабатывать проекты, определять целевые этапы и основные направления работ	-
Б1.0.04	Управление IT-проектами	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.В.04	Проектирование АСУТП	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-2.3	Владеет навыками разработки проектов в избранной профессиональной сфере; методами оценки эффективности проекта, а также потребности в ресурсах	-
Б1.0.04	Управление IT-проектами	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.В.04	Проектирование АСУТП	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-3	Способен организовывать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК
УК-3.1	Знает способы формирования команды, определение функциональных и ролевых критериев отбора участников.	-
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	
Б1.0.04	Управление IT-проектами	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-3.2	Умеет определять свою роль в команде и следовать ей, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели; планировать действия и предвидеть возможные варианты развития событий и последствия личных действий.	-
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	
Б1.0.04	Управление IT-проектами	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-3.3	Владеет навыками оценки эффективности работы команды, средствами и способами презентации результатов командной деятельности.	-
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	
Б1.0.04	Управление IT-проектами	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (ознакомительная практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
УК-4	Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК
УК-4.1	Знает на государственном и иностранном языках коммуникативно приемлемые стили делового общения	-
Б1.0.01	Профессионально-ориентированный иностранный язык	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	

Индекс	Содержание	Тип
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-4.2	Умеет представлять результаты академической и профессиональной деятельности на различных мероприятиях, включая международные.	-
Б1.0.01	Профессионально-ориентированный иностранный язык	-
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-4.3	Владет интегративными умениями, необходимыми для написания письменного перевода и редактирования различных текстов (рефератов, обзоров, статей и т.д.)	-
Б1.0.01	Профессионально-ориентированный иностранный язык	-
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-5	Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК
УК-5.1	Знает методологию научно-технической деятельности, способы ее совершенствования и критической оценки в диалоге межкультурного взаимодействия.	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Знакомительная практика)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-5.2	Умеет формировать и обосновывать свою точку зрения по различным проблемам науки, вести публичные дискуссии с целью обсуждения научно-технических проблем.	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Знакомительная практика)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-5.3	Владет критическим мышлением, навыками публичного обсуждения научно-технических проблем, теорией аргументации и спора.	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Знакомительная практика)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-6	Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки	УК
УК-6.1	Знает основные принципы профессионального и личного развития, исходя из этапов карьерного роста и требований рынка труда, а так же способы совершенствования своей деятельности на основе самооценки	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	-
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-6.2	Умеет решать задачи собственного профессионального и личного развития, включая задачи изменения карьерной траектории; расставлять приоритеты	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	-
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
УК-6.3	Владет способами управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки и принципов образования в течение всей жизни	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	-
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	-
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
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
ОПК-1.1	Знает математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	-
Б1.0.12	Выявление в искусственный интеллект	-
Б1.0.13	Управление проектированием информационных систем	-
Б1.0.14	Интернет вещей	-
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование	-
Б1.В.ДВ.03.02	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	-
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Знакомительная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
ОПК-1.2	Умеет решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением математических, естественнонаучных, социально-экономических и профессиональных знаний	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	-
Б1.0.12	Выявление в искусственный интеллект	-
Б1.0.13	Управление проектированием информационных систем	-
Б1.0.14	Интернет вещей	-
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование	-
Б1.В.ДВ.03.02	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	-
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Знакомительная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
ОПК-1.3	Владет методами теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте	-
Б1.0.02	Методология научного познания	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	-
Б1.0.12	Выявление в искусственный интеллект	-
Б1.0.13	Управление проектированием информационных систем	-
Б1.0.14	Интернет вещей	-
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование	-
Б1.В.ДВ.03.02	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	-
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Знакомительная практика)	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
ОПК-2	Способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	ОПК
ОПК-2.1	Знает современные информационно-коммуникационные и интеллектуальные технологии, инструментальные среды, программно-технические платформы для решения профессиональных задач	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	-
Б1.0.08	Программирование	-
Б1.0.09	Базы данных	-
Б1.0.12	Выявление в искусственный интеллект	-
Б1.0.13	Управление проектированием информационных систем	-
Б1.0.14	Интернет вещей	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
ОПК-2.2	Умеет обосновывать выбор современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, разрабатывать оригинальные программные средства для решения профессиональных задач	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	-
Б1.0.08	Программирование	-
Б1.0.09	Базы данных	-
Б1.0.12	Выявление в искусственный интеллект	-
Б1.0.13	Управление проектированием информационных систем	-
Б1.0.14	Интернет вещей	-
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	-
ОПК-2.3	Владет методами разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных информационно-коммуникационных и интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач	-
Б1.0.07	Анализ больших данных	-
Б1.0.08	Программирование	-
Б1.0.09	Базы данных	-
Б1.0.12	Выявление в искусственный интеллект	-
Б1.0.13	Управление проектированием информационных систем	-

Индекс	Содержание	Тип
Б1.0.14	Интернет вещей	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-3	Способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями;	ОПК
ОПК-3.1	Знает принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации	-
Б1.0.02	Методология научного познания	
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-3.2	Умеет анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров	-
Б1.0.02	Методология научного познания	
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-3.3	Владеет методами подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями	-
Б1.0.02	Методология научного познания	
Б1.0.03	Инновационная образовательная деятельность	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б2.0.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-4	Способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований;	ОПК
ОПК-4.1	Знает общие принципы исследований, методы проведения исследований	-
Б1.0.02	Методология научного познания	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-4.2	Умеет формулировать принципы исследований, находить, сравнивать, оценивать методы исследований	-
Б1.0.02	Методология научного познания	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-4.3	Владеет методами проведения исследований для решения практических задач профессиональной деятельности	-
Б1.0.02	Методология научного познания	
Б1.0.10	Основы организации научных исследований	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
Индекс	Содержание	Тип
ОПК-5	Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;	ОПК
ОПК-5.1	Знает все методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий	-
Б1.0.05	Технология создания информационных систем. Бизнес моделирование	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.0.08	Программирование	
Б1.0.09	Базы данных	
Б1.0.11	Информационная безопасность и защита данных	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-5.2	Умеет перерабатывать и обрабатывать информацию посредством современных компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях	-
Б1.0.05	Технология создания информационных систем. Бизнес моделирование	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.0.08	Программирование	
Б1.0.09	Базы данных	
Б1.0.11	Информационная безопасность и защита данных	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-5.3	Владеет методами и средствами получения информации, и ее трансляции посредством компьютерных технологий, в том числе в глобальных компьютерных сетях	-
Б1.0.05	Технология создания информационных систем. Бизнес моделирование	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.0.08	Программирование	
Б1.0.09	Базы данных	
Б1.0.11	Информационная безопасность и защита данных	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-6	Способен разрабатывать компоненты программно-аппаратных комплексов обработки информации и автоматизированного проектирования;	ОПК
ОПК-6.1	Знает современное программное и аппаратное-обеспечение информационных и автоматизированных систем	-
Б1.0.05	Технология создания информационных систем. Бизнес моделирование	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.0.11	Информационная безопасность и защита данных	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-6.2	Умеет разрабатывать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач	-
Б1.0.05	Технология создания информационных систем. Бизнес моделирование	
Б1.0.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.0.11	Информационная безопасность и защита данных	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	

Индекс	Содержание	Тип
ОПК-6.3	Владеет методами модернизации программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.	-
Б1.О.05	Технология создания информационных систем. Бизнес моделирование	
Б1.О.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	
Б1.О.11	Информационная безопасность и защита данных	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-7	Способен адаптировать зарубежные комплексы обработки информации и автоматизированного проектирования к нуждам отечественных предприятий;	ОПК
ОПК-7.1	Знает аппаратные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий, виды, назначение, архитектуру, методы разработки и администрирования программно-аппаратных комплексов объекта профессиональной деятельности	-
Б1.О.07	Анализ больших данных	
Б1.О.14	Интернет вещей	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-7.2	Умеет анализировать техническое задание, разрабатывать и оптимизировать программный код для решения задач обработки информации и автоматизированного проектирования	-
Б1.О.07	Анализ больших данных	
Б1.О.14	Интернет вещей	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-7.3	Владеет методами составления технической документации по использованию и настройке компонентов программно-аппаратного комплекса	-
Б1.О.07	Анализ больших данных	
Б1.О.14	Интернет вещей	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-8	Способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов.	ОПК
ОПК-8.1	Знает методы и средства разработки программного обеспечения, методы управления проектами разработки программного обеспечения, способы организации проектных данных, нормативно-технические документы (стандарты и регламенты) по разработке программных средств и проектов	-
Б1.О.04	Управление IT-проектами	
Б1.О.08	Программирование	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-8.2	Умеет выбирать средства разработки, оценивать сложность проектов, планировать ресурсы, контролировать сроки выполнения и оценивать качество полученного результата.	-
Б1.О.04	Управление IT-проектами	
Б1.О.08	Программирование	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ОПК-8.3	Владеет методами разработки технического задания, составления планов, распределения задач, тестирования и оценки качества программных средств	-
Б1.О.04	Управление IT-проектами	
Б1.О.08	Программирование	
Б3.01(Д)	Подготовка к защите и процедура защиты ВКР	
ПК-1	Способен осуществлять руководство и технологическую поддержку подготовки технических публикаций	-
ПК-1.1	Знает правила редактирования научно-технической документации. Нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации.	-
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	
Б1.В.ДВ.02.01	Разработка проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.02.02	Автоматизация проектной и технической документации	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-1.2	Умеет применять нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), определяющие требования к проектной и технической документации. Применять коллективную среду документирования программного обеспечения.	-
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	
Б1.В.ДВ.02.01	Разработка проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.02.02	Автоматизация проектной и технической документации	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-1.3	Владеет навыками организации разработки проектной и технической документации. Может осуществлять контроль и оценку качества разработанной проектной и технической документации	-
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	
Б1.В.ДВ.02.01	Разработка проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.02.02	Автоматизация проектной и технической документации	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
ПК-2	Способен осуществлять руководство интеграцией разработанного системного программного обеспечения	-
ПК-2.1	Знает методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения. Методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения.	-
Б1.В.01	Интеллектуальные информационные технологии и системы	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
ФТД.02	Информационные технологии в научных исследованиях	
ПК-2.2	Умеет использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей. Применять коллективную среду разработки программного обеспечения и систему контроля версий.	-
Б1.В.01	Интеллектуальные информационные технологии и системы	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
ФТД.02	Информационные технологии в научных исследованиях	
ПК-2.3	Владеет принципами назначения заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков программного продукта. Оценкой результатов выполнения назначенных заданий на разработку процедур интеграции, сборку, подключение к внешней среде, проверку работоспособности выпусков	-
Б1.В.01	Интеллектуальные информационные технологии и системы	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
ФТД.02	Информационные технологии в научных исследованиях	

ПК-3	Способен организовать разработку системного программного обеспечения	-
ПК-3.1	Знает методологии разработки программного обеспечения. Методологии организации системы контроля версий, репозитория, системы учета задач и дефектов, системы сборки и непрерывной интеграции, базы знаний. Методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов. Методы оценки качества плана разработки	-
Б1.В.02	Технология разработки компьютерных тренажеров	
Б1.В.ДВ.01	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и системами	
Б1.В.ДВ.01	Датчики АСОИУ	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3.2	Умеет применять методологии управления проектами разработки программного обеспечения. Применять методы и средства планирования и контроля (мониторинга) исполнения планов. Составлять планы процесса разработки программного продукта. Оценивать качество плана разработки программного продукта (ресурсы, сроки, риски).	-
Б1.В.02	Технология разработки компьютерных тренажеров	
Б1.В.ДВ.01	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и системами	
Б1.В.ДВ.01	Датчики АСОИУ	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-3.3	Владеет принципами и методами планирования процесса разработки программного продукта. Способен осуществлять контроль исполнения планов разработки программного продукта. Владеет принципами принятия управленческих решений о корректировке планов. Принятие управленческих решений о повторном использовании программных модулей.	-
Б1.В.02	Технология разработки компьютерных тренажеров	
Б1.В.ДВ.01	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и системами	
Б1.В.ДВ.01	Датчики АСОИУ	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен осуществлять техническое руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании информационных систем	-
ПК-4.1	Знает принципы, методологии и средства проектирования программного обеспечения. Методы и средства проектирования баз данных и программных интерфейсов.	-
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4	Способен осуществлять техническое руководство проектно-исследовательскими работами при проектировании информационных систем	-
ПК-4.1	Знает принципы, методологии и средства проектирования программного обеспечения. Методы и средства проектирования баз данных и программных интерфейсов.	-
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4.2	Умеет применять методологии и средства проектирования программного обеспечения, баз данных, программных интерфейсов.	-
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-4.3	Владеет методами анализа и согласования архитектуры программного обеспечения с заинтересованными сторонами. Методами распределения заданий на проектирование программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов. Оценки качества проектирования программного обеспечения, структуры базы данных, программных интерфейсов.	-
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование	
Б1.В.ДВ.03	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-5	Способен организовать и участвовать в проектировании сложных пользовательских интерфейсов	-
ПК-5.1	Знает методы и программные интерфейсы взаимодействия с внешними программными компонентами. Методы проектирования и разработки программных интерфейсов взаимодействия внутренних модулей системы. Интерфейсы взаимодействия с внешней средой. Интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы	-
Б1.В.01	Интеллектуальные информационные технологии и системы	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
ФТД.02	Информационные технологии в научных исследованиях	
ПК-5.2	Умеет применять методы и средства сборки модулей и компонентов программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов	-
Б1.В.01	Интеллектуальные информационные технологии и системы	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
ФТД.02	Информационные технологии в научных исследованиях	

ПК-5.3	Владеет навыками оценки качества и эффективности программного кода. Принятия управленческих решений по изменению программного кода. Навыками редактирования программного кода.	
Б1.В.01	Интеллектуальные информационные технологии и системы	
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ФТД.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	
ФТД.02	Информационные технологии в научных исследованиях	
ПК-6	Способен вести переговоры с заказчиком информационной системы (программного продукта), определять требования и возможности их реализации	
ПК-6.1	Знает нормативно-технические документы (стандарты и регламенты), лучшие мировые практики и внутренние нормативные документы в части разработки требований к программному обеспечению. Методы и средства разработки и анализа функциональных требований к программному обеспечению	
Б1.В.02	Технология разработки компьютерных тренажеров	
Б1.В.04	Проектирование АСУТП	
Б1.В.ДВ.01 <sup>01</sup>	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и системами	
Б1.В.ДВ.01 <sup>02</sup>	Датчики АСОИУ	
Б1.В.ДВ.02 <sup>01</sup>	Разработка проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.02 <sup>02</sup>	Автоматизация проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.03 <sup>01</sup>	Компьютерное моделирование	
Б1.В.ДВ.03 <sup>02</sup>	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6.2	Умеет выявлять соответствие требований заказчиков существующим продуктам. Осуществлять оценку качества формализации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов. Осуществлять оценку качества алгоритмизации поставленных задач в соответствии с требованиями технического задания или других принятых в организации нормативных документов	
Б1.В.02	Технология разработки компьютерных тренажеров	
Б1.В.04	Проектирование АСУТП	
Б1.В.ДВ.01 <sup>01</sup>	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и системами	
Б1.В.ДВ.01 <sup>02</sup>	Датчики АСОИУ	
Б1.В.ДВ.02 <sup>01</sup>	Разработка проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.02 <sup>02</sup>	Автоматизация проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.03 <sup>01</sup>	Компьютерное моделирование	
Б1.В.ДВ.03 <sup>02</sup>	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	
ПК-6.3	Владеет навыками планирования и контроля процессов верификации программного обеспечения. Навыками взаимодействия с заказчиком в процессе валидации программного обеспечения. Планирование и контроль процесса ревизии программного обеспечения. Взаимодействие с внешним аудитором в процессе аудита программного обеспечения.	
Б1.В.02	Технология разработки компьютерных тренажеров	
Б1.В.04	Проектирование АСУТП	
Б1.В.ДВ.01 <sup>01</sup>	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и системами	
Б1.В.ДВ.01 <sup>02</sup>	Датчики АСОИУ	
Б1.В.ДВ.02 <sup>01</sup>	Разработка проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.02 <sup>02</sup>	Автоматизация проектной и технической документации	
Б1.В.ДВ.03 <sup>01</sup>	Компьютерное моделирование	
Б1.В.ДВ.03 <sup>02</sup>	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	

## Компетенции выпускника вуза как совокупный ожидаемый результат образования по завершении освоения ООП ВО и матрица их формирования

Индекс	Наименование	Формируемые компетенции
Б1	Дисциплины (модули)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7;
Б1.О	Обязательная часть	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7;
Б1.О.01	Профессионально-ориентированный иностранный язык	УК-4
Б1.О.02	Методология научного познания	УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.03	Инновационная образовательная деятельность	УК-3; УК-6; ОПК-3
Б1.О.04	Управление IT-проектами	УК-2; УК-3; ОПК-8
Б1.О.05	Технология создания информационных систем. Бизнес моделирование	ОПК-5; ОПК-6
Б1.О.06	Архитектура параллельных вычислительных систем	УК-2; ОПК-5; ОПК-6
Б1.О.07	Анализ больших данных	УК-1; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7
Б1.О.08	Программирование	ОПК-2; ОПК-5; ОПК-8
Б1.О.09	Базы данных	ОПК-2; ОПК-5
Б1.О.10	Основы организации научных исследований	УК-1; ОПК-3; ОПК-4
Б1.О.11	Информационная безопасность и защита данных	ОПК-5; ОПК-6
Б1.О.12	Введение в искусственный интеллект	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.13	Управление проектированием информационных систем	ОПК-1; ОПК-2
Б1.О.14	Интернет вещей	ОПК-1; ОПК-2; ОПК-7
Б1.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-2; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
Б1.В.01	Интеллектуальные информационные технологии и системы	ПК-2; ПК-5
Б1.В.02	Технология разработки компьютерных тренажёров	ПК-3; ПК-6
Б1.В.03	Информационное обеспечение проектной и научной деятельности	ПК-1; ПК-4
Б1.В.04	Проектирование АСУТП	УК-2; ПК-6
Б1.В.ДВ.01	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1	ПК-3; ПК-6
Б1.В.ДВ.01.01	Автоматизированное управление химико-технологическими процессами и системами	ПК-3; ПК-6
Б1.В.ДВ.01.02	Датчики АСОИУ	ПК-3; ПК-6
Б1.В.ДВ.02	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.2	ПК-1; ПК-6
Б1.В.ДВ.02.01	Разработка проектной и технической документации	ПК-1; ПК-6
Б1.В.ДВ.02.02	Автоматизация проектной и технической документации	ПК-1; ПК-6
Б1.В.ДВ.03	Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.3	ПК-4; ПК-6
Б1.В.ДВ.03.01	Компьютерное моделирование	ПК-4; ПК-6
Б1.В.ДВ.03.02	Компьютерное моделирование в технических и информационных системах	ПК-4; ПК-6
Б2	Практика	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-3; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
Б2.О	Обязательная часть	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-3
Б2.О.01(У)	Учебная практика (Ознакомительная практика)	УК-1; УК-3; УК-5; ОПК-1; ОПК-3
Б2.В	Часть, формируемая участниками образовательных отношений	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
Б2.В.01(П)	Производственная практика (Научно-исследовательская работа)	УК-1; УК-4; ПК-1; ПК-3; ПК-6
Б2.В.02(П)	Производственная практика (Технологическая (проектно-технологическая) практика)	УК-2; УК-6; ПК-2; ПК-5
Б2.В.03(П)	Производственная практика (Преддипломная практика)	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
Б3	Государственная итоговая аттестация	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
Б3.01(Д)	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ОПК-6; ОПК-7; ОПК-8; ПК-1; ПК-2; ПК-3; ПК-4; ПК-5; ПК-6
ФТД	Факультативы	ПК-2; ПК-5
ФТД.01	Современные проблемы информатики и вычислительной техники	ПК-2; ПК-5
ФТД.02	Информационные технологии в научных исследованиях	ПК-2; ПК-5

ГИА является завершающей стадией формирования компетенций. В ходе проведения ГИА в виде защиты ВКР, предусматривается оценка результатов обучения, определяемых в программе ГИА.

## Приложение Г

Государственный экзамен по ООП не предусмотрен.

## Приложение Е

### 5. Перечень рекомендуемых тем ВКР

Примерная тематика ВКР:

1. Система планирования обработки данных для распределённой вычислительной системы
2. Исследование методов синтеза нейросетевых структур на основе генетических алгоритмов
3. Исследование и прогнозирование неисправностей офисной техники на разных участках предприятия
4. Анализ использования «бесшовного» перехода из сетей сотовой связи с WI-FI-сетью
5. Анализ эффективности внедрения WEB-технологий в систему электронного документооборота
6. Усовершенствование методов построения интеллектуальных WEB приложений путем использования алгоритмов классификации данных
7. Информационная система контроля доступа к ресурсам компьютерной сети предприятия
8. Исследование и разработка WEB- ориентированной информационной системы формирования рейтинга научно-педагогических работников университета
9. Исследование структурных вариантов взаимодействия микросервисов и разработка информационной системы медицинского ассистента
10. Информационная система поддержки принятия решений для оперативного дежурного МЧС
11. Модель оценки пассажиропотока для информационной системы муниципального транспортного предприятия
12. Автоматизация построения клиентской части веб-ориентированной информационной системы на основе нейронной сети

### 6. Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности универсальных, общепрофессиональных и профессиональных компетенций обучающегося при защите выпускной квалификационной работы.

#### 6.1 Оценивание результатов освоения ООП в процессе защиты ВКР

Процедура оценивания результатов освоения образовательной программы включает в себя оценку уровня сформированности компетенций обучающегося при защите выпускной квалификационной работы.

При защите выпускной квалификационной работы оценивается:

- содержание выпускной квалификационной работы,
- оформление работы,
- презентация выпускной квалификационной работы на защите,
- ответы на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы фиксируются в баллах. Общее количество баллов (100 б.) складывается из:

- 50 баллов (50% от общей оценки) оценка за содержание ВКР,
- 10 баллов за оформление ВКР,
- 20 баллов за доклад и презентацию выпускной квалификационной работы,
- 20 баллов за ответы на вопросы.

Результаты защиты выпускной квалификационной работы заносятся членами государственной экзаменационной комиссии в листы экзаменатора. При обсуждении результатов защиты по каждому студенту заслушивается мнение всех членов государственной экзаменационной комиссии, коллегиально определяется уровень сформированности компетенций студента и выставляется оценка.

После окончания защиты выпускной квалификационной работы, заполненные и подписанные членами государственной экзаменационной комиссии листы экзаменатора, сдаются секретарю государственной экзаменационной комиссии.

Оценка результатов защиты выпускной квалификационной работы проводится с применением следующих критериев оценивания компетенций:

№п /п	Наименование компетенции (группы компетенций)	Показатели оценивания	Критерии оценивания	Максимальный балл
1.	(компетенции/индикаторы достижения взять из плана)	Содержание выпускной квалификационной работы  <b>50 баллов</b>	Соответствие структуры и содержания работы требованиям профильным профессиональным задачам выпускника и метод. рекомендаций (компетенции)	5
			Полнота и актуальность библиографических источников и электронных источников информации (компетенции)	5
			Глубина анализа источников по теме исследования (компетенции)	5
			Соответствие результатов ВКР поставленным цели и задачам (компетенции)	5
			Полнота и глубина раскрытия теоретической базы работы, тематики ВКР в целом (компетенции)	5
			Практическая направленность работы (компетенции)	5
			Самостоятельность подхода в раскрытии темы, наличие собственной точки зрения (компетенции)	5
			Соответствие современным нормативным правовым документам (компетенции)	5
			Правильность выполнения расчетов (компетенции)	5
			Обоснованность выводов (компетенции)	5
2.	(компетенции/индикаторы достижения взять	Подготовка и оформление ВКР	Соответствие оформления работы требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5

	из плана)	<b>10 баллов</b>	Объем работы соответствует требованиям методических рекомендаций (компетенции)	2,5
			В тексте работы есть ссылки на источники и литературу (компетенции)	2,5
			Список источников и литературы актуален и оформлен в соответствии с требованиями методических рекомендаций (компетенции)	2,5
3.	(компетенции/индикаторы достижения взять из плана)	Содержание качества доклада и оформление презентации <b>20 баллов</b>	Содержание и качество доклада, (компетенции)	8
			Полнота и соответствие содержания презентации содержанию ВКР (компетенции)	5
			Внешний вид, презентабельность выступления (компетенции)	2
			Грамотность речи и правильность использования профессиональной терминологии (компетенции)	5
4.		Ответы на дополнительные вопросы <b>20 баллов</b>	Полнота, точность, аргументированность ответов, умение найти решение в нестандартной и/или чрезвычайной ситуации (компетенции)	20
	<b>ВСЕГО:</b>			<b>100</b>

При оценивании результатов защиты выпускной квалификационной работы применяются следующие шкалы:

Баллы	Оценка	Уровень сформированности компетенций
87-100	отлично	высокий
74-86	хорошо	хороший
60-73	удовлетворительно	достаточный
Ниже 60	неудовлетворительно	недостаточный