

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Тульский государственный университет»

Институт прикладной математики и компьютерных наук  
Кафедра «Вычислительная техника»

Утверждено на заседании ученого совета  
института прикладной математики и ком-  
пьютерных наук

«27» февраля 2023 г., протокол №5

Директор института

А.А. Сычугов

**ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ  
(МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ПОДГОТОВКЕ И ЗАЩИТЕ  
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ)**

**основной профессиональной образовательной программы  
высшего образования – программы бакалавриата**

по направлению подготовки

**09.03.01 Информатика и вычислительная техника**

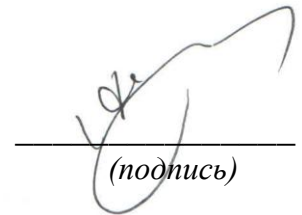
с направленностью (профилем)

**Компьютерные технологии и системная инженерия**

Формы обучения: очная

Идентификационный номер образовательной программы: 090301-03-23

Тула 2023 год

**ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ****Разработчик(и):**Новиков А.С. доц. каф. ВТ, канд. техн. наук**Согласовано:**Ивутин А.Н. зав. каф. ВТ, доктор. техн. наук  
(ФИО, должность, ученая степень, ученое звание)  
(подпись)

## 1 Цель и задачи итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в целях определения соответствия результатов освоения обучающимся основной профессиональной образовательной программы высшего образования (далее – ОПОП ВО) соответствующим требованиям федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (далее – ФГОС ВО) по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», утвержденного приказом Минобрнауки России от 19 сентября 2017 г. № 929.

Задачами проведения итоговой (государственной итоговой) аттестации являются:

- оценка способности обучающегося, опираясь на полученные знания, умения и сформированные навыки, самостоятельно решать на современном уровне задачи своей профессиональной деятельности, профессионально излагать специальную информацию, научно аргументировать и защищать свою точку зрения;
- оценка уровня сформированности у обучающегося компетенций, установленных ОПОП ВО в соответствии с ФГОС ВО;
- принятие решения о выдаче обучающемуся документа о высшем образовании и о квалификации.

## 2 Форма(ы) итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация проводится в форме защиты выпускной квалификационной работы (далее – ВКР).

## 3 Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации

Итоговая (государственная итоговая) аттестация по ОПОП ВО проводится в 8 семестре (для обучающихся по очной форме обучения).

Объем и продолжительность итоговой (государственной итоговой) аттестации приведены ниже.

### Очная форма обучения

Компоненты итоговой (государственной итоговой) аттестации	Общий объем в зачетных единицах	Продолжительность		Объем контактной работы в академических часах		Объем самостоятельной работы в академических часах
		в неделях	в академических часах	Консультации	Аттестационные (государственные аттестационные) испытания	
Защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к защите и процедуру защиты	9	6	324	10	0,5	313,5

## **4 Методические указания по подготовке и защите выпускной квалификационной работы**

### **4.1 Планируемые результаты освоения основной профессиональной образовательной программы, достижение которых подлежит оценке в ходе выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

В ходе выполнения и защиты ВКР оценивается сформированность следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-3, УК-4, УК-5, УК-6, УК-7, УК-8, УК-9, УК-10, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ОПК-5, ОПК-6, ОПК-7, ОПК-8, ОПК-9, ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4, ПК-5, ПК-6.

В результате выполнения ВКР обучающийся должен:

#### **Знать:**

- 1) принципы поиска, отбора и обобщения информации (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.1);
- 2) виды ресурсов и ограничений для решения проектных задач; необходимые для осуществления проектной деятельности правовые нормы и принципы принятия управленческих решений (код компетенции – УК-2, код индикатора – УК-2.1);
- 3) основные психологические характеристики и приемы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии; характеристики и факторы формирования команд (код компетенции – УК-3, код индикатора – УК-3.1);
- 4) основы, правила и закономерности устной и письменной деловой коммуникации; функциональные стили русского и иностранного языков (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК-4.1);
- 5) основные категории философии; закономерности исторического и социально-политического развития общества (код компетенции – УК-5, код индикатора – УК-5.1);
- 6) основные принципы эффективного управления собственным временем; основные приемы самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.1);
- 7) виды физических упражнений; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научно-практические основы физической культуры, здорового образа, стиля жизни и профилактики вредных привычек (код компетенции – УК-7, код индикатора – УК-7.1);
- 8) классификацию и источники чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения; причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; принципы организации безопасности труда на предприятии, технические средства защиты людей в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (код компетенции – УК-8, код индикатора – УК-8.1);
- 9) основы макро- и микроэкономики (код компетенции – УК-9, код индикатора – УК-9.1);
- 10) нормы законодательства, регламентирующие ответственность за коррупционные правонарушения; основные принципы противодействия коррупции (код компетенции – УК-10, код индикатора – УК-10.1)
- 11) основы математики, физики, вычислительной техники и программирования (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.1);
- 12) современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.1);

13) принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.1);

14) основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.1);

15) основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.1);

16) принципы формирования и структуру бизнес-планов и технических заданий на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.1);

17) методы настройки, наладки программно-аппаратных комплексов (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.1);

18) алгоритмические языки программирования, операционные системы и оболочки, современные среды разработки программного обеспечения (код компетенции – ОПК-8, код индикатора – ОПК-8.1);

19) классификацию программных средств и возможности их применения для решения практических задач (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.1);

20) возможности существующей программно-технической архитектуры (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

21) возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов, технических средств (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

22) методологии разработки программного обеспечения и технологии программирования (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

23) методологии и технологии проектирования и использования баз данных (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

24) языки формализации функциональных спецификаций (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

25) методы и приемы формализации задач (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

26) методы и средства проектирования программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

27) методы и средства проектирования программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

28) методы и средства проектирования баз данных (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

29) принципы построения архитектуры программного обеспечения и виды архитектуры программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

30) типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

31) методы и средства проектирования программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

32) методы и средства проектирования баз данных (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

33) методы и средства проектирования программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.1);

34) методы планирования проектных работ (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);

- 35) методы классического системного анализа (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 36) шаблоны оформления бизнес-требований (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 37) методы целеполагания (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 38) методы концептуального проектирования (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 39) стандарты оформления технических заданий (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 40) теорию тестирования (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 41) методы оценки качества программных систем (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 42) методы публичной защиты проектных работ (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 43) нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.1);
- 44) методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 45) интерфейсы взаимодействия с внешней средой (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 46) интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 47) методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 48) методы и средства миграции и преобразования данных (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 49) языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.1);
- 50) методы и средства сборки и интеграции программных модулей и компонент (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 51) интерфейсы взаимодействия с внешней средой (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 52) интерфейсы взаимодействия внутренних модулей системы (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 53) методы и средства верификации работоспособности выпусков программных продуктов (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 54) языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.1);
- 55) языки программирования и работы с базами данных (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 56) инструменты и методы модульного тестирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 57) инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 58) инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 59) инструменты и методы интеграционного тестирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 60) основы управления изменениями (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 61) возможности типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);

- 62) предметную область автоматизации (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 63) методы выявления требований (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 64) технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии, основы конфликтологии (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 65) технологии подготовки и проведения презентаций (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 66) архитектуру, устройство и функционирование вычислительных систем (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 67) коммуникационное оборудование (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 68) сетевые протоколы (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 69) основы современных операционных систем (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 70) основы современных систем управления базами данных (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 71) устройство и функционирование современных ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 72) теория баз данных (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 73) системы хранения и анализа баз данных (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 74) основы программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 75) современные объектно-ориентированные языки программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 76) современные структурные языки программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 77) языки современных бизнес-приложений (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 78) современные методики тестирования разрабатываемых ИС: инструменты и методы модульного тестирования, инструменты и методы тестирования нефункциональных и функциональных характеристик ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 79) современные стандарты информационного взаимодействия систем (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 80) программные средства и платформы инфраструктуры информационных технологий организаций (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 81) современные подходы и стандарты автоматизации организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM) (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 82) системы классификации и кодирования информации, в том числе присвоение кодов документам и элементам справочников (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 83) отраслевую нормативную техническую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.1);
- 84) основные принципы обучения (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 85) методики и типовые программы обучения пользователей, рекомендованные производителем ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 86) основы системного администрирования (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 87) основы администрирования СУБД (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);

- 88) инструменты и методы интеграции ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 89) форматы обмена данными (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 90) интерфейсы обмена данными (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1);
- 91) инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.1).

**Уметь:**

- 1) критически анализировать и синтезировать информацию для решения поставленных задач (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.2);
- 2) определять оптимальные варианты решений для достижения поставленной цели, учитывая имеющиеся ресурсы, ограничения и действующие правовые нормы, в том числе требования антикоррупционного законодательства (код компетенции – УК-2, код индикатора – УК-2.2);
- 3) использовать различные стили социального взаимодействия и эффективные стратегии в командной работе (код компетенции – УК-3, код индикатора – УК-3.2);
- 4) создавать высказывания различной жанровой специфики в соответствии с коммуникативным намерением в устной и письменной формах на русском и иностранном языках (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК-4.2);
- 5) анализировать и воспринимать разнообразие культур в философском, историческом и социально-политическом контекстах (код компетенции – УК-5, код индикатора – УК-5.2);
- 6) эффективно планировать и контролировать собственное время; проявлять способность к саморазвитию и самообучению (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.2);
- 7) применять на практике разнообразные средства физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья и психофизической подготовки; использовать средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни (код компетенции – УК-7, код индикатора – УК-7.2);
- 8) поддерживать безопасные условия жизнедеятельности; выявлять признаки, причины и условия возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности и принимать меры по ее предупреждению; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях и военных конфликтов (код компетенции – УК-8, код индикатора – УК-8.2);
- 9) использовать методы экономического анализа и планирования в различных областях жизнедеятельности (код компетенции – УК-9, код индикатора – УК-9.2)
- 10) осуществлять деятельность в повседневной жизни и в профессиональной сфере на основе нетерпимого отношения к коррупционному поведению; формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению (код компетенции – УК-10, код индикатора – УК-10.2)
- 11) решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и обще-инженерных знаний, методов математического анализа и моделирования (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.2);
- 12) выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.2);
- 13) решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.2);
- 14) применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.2);



- 15) выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.2);
- 16) анализировать цели и ресурсы организации, разрабатывать бизнес-планы развития ИТ, составлять технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.2);
- 17) анализировать техническую документацию, производить настройку, наладку и тестирование программно-аппаратных комплексов (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.2);
- 18) составлять алгоритмы, писать и отлаживать коды на языке программирования, тестировать работоспособность программы, интегрировать программные модули (код компетенции – ОПК-8, код индикатора – ОПК-8.2);
- 19) находить и анализировать техническую документацию по использованию программного средства, выбирать и использовать необходимые функции программных средств для решения конкретной задачи (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.2);
- 20) проводить анализ исполнения требований (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 21) вырабатывать варианты реализации требований (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 22) проводить оценку и обоснование рекомендуемых решений (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 23) осуществлять коммуникации с заинтересованными сторонами (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 24) выбирать средства реализации требований к программному обеспечению (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 25) вырабатывать варианты реализации программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 26) использовать существующие типовые решения и шаблоны проектирования программного обеспечения (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 27) применять методы и средства проектирования программного обеспечения, структур данных, баз данных, программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.2);
- 28) планировать проектные работы (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 29) выбирать методики разработки требований к системе и шаблоны документов требований к системе (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 30) строить схемы причинно-следственных связей (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 31) моделировать бизнес-процессы (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 32) формулировать цели, исходя из анализа проблем, потребностей и возможностей (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 33) разрабатывать технико-экономическое обоснование (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 34) определять ограничения системы (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 35) декомпозировать функции на подфункции (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 36) алгоритмизировать деятельность (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 37) проводить презентации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 38) разрабатывать структуры типовых документов (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);

- 39) формулировать задачи и требования к результатам аналитических работ и методам их выполнения (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 40) исполнять ручные тесты (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 41) проводить демонстрации (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 42) анализировать влияние изменений (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.2);
- 43) писать программный код процедур интеграции программных модулей (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 44) использовать выбранную среду программирования для разработки процедур интеграции программных модулей (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 45) применять методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения, разработки процедур для развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных, создания программных интерфейсов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.2);
- 46) выполнять процедуры сборки программных модулей и компонент в программный продукт (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 47) производить настройки параметров программного продукта и осуществлять запуск процедур сборки (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 48) проводить оценку работоспособности программного продукта (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 49) документировать произведенные действия, выявленные проблемы и способы их устранения (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 50) выявлять соответствие требований заказчиков с существующими продуктами (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 51) создавать резервные копии программ и данных, выполнять восстановление, обеспечивать целостность программного продукта и данных (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.2);
- 52) выявлять первоначальных требований заказчика к типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 53) оценивать объемы работ и сроки их выполнения (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 54) проводить презентации (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 55) проводить интервью (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 56) анализировать исходную документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 57) кодировать на языках программирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 58) тестировать результаты прототипирования и кодирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 59) тестировать модули ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 60) устранять обнаруженные несоответствия (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 61) разрабатывать пользовательскую документацию (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.2);
- 62) устанавливать программное обеспечение (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- 63) организовывать обучение пользователей (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- 64) проводить обучение пользователей ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);
- 65) осуществлять выходное тестирование пользователей ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

66) проверять соответствие серверов требованиям ИС к оборудованию и программному обеспечению (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

67) устанавливать серверную часть ИС у заказчика (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

68) проводить верификацию правильности установки серверной части ИС у заказчика (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

69) устанавливать и настраивать операционные системы (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

70) устанавливать и настраивать СУБД (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

71) устанавливать и настраивать прикладное ПО (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

72) устанавливать и настраивать оборудование (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

73) разрабатывать технологии обмена данными (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

74) кодировать на языках программирования (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

75) тестировать результаты собственной работы (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

76) анализировать исходные данные (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2);

77) проводить презентации (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.2).

#### **Владеть:**

1) методами критического анализа и системного подхода для решения поставленных задач (код компетенции – УК-1, код индикатора – УК-1.3);

2) методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах; навыками работы с нормативно-правовой документацией (код компетенции – УК-2, код индикатора – УК-2.3);

3) навыками социального взаимодействия и организации командной работы (код компетенции – УК-3, код индикатора – УК-3.3);

4) навыками межличностного делового общения на русском и иностранном языках (код компетенции – УК-4, код индикатора – УК-4.3);

5) навыками эффективного межкультурного взаимодействия с учетом разнообразия культур (код компетенции – УК-5, код индикатора – УК-5.3);

6) методами управления собственным временем; технологиями приобретения умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни (код компетенции – УК-6, код индикатора – УК-6.3);

7) средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования (код компетенции – УК-7, код индикатора – УК-7.3);

8) методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками по применению основных методов защиты и оказанию первой помощи в условиях чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов (код компетенции – УК-8, код индикатора – УК-8.3);

9) методами принятия экономических решений (код компетенции – УК-9, код индикатора – УК-9.3);

10) навыками применения норм антикоррупционного законодательства в повседневной жизни и в профессиональной деятельности (код компетенции – УК-9, код индикатора – УК-9.3);

11) навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-1, код индикатора – ОПК-1.3);

12) навыками применения современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, при решении задач профессиональной деятельности (код компетенции – ОПК-2, код индикатора – ОПК-2.3);

13) навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности (код компетенции – ОПК-3, код индикатора – ОПК-3.3);

14) навыками составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы (код компетенции – ОПК-4, код индикатора – ОПК-4.3);

15) навыками инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем (код компетенции – ОПК-5, код индикатора – ОПК-5.3);

16) навыками разработки технических заданий (код компетенции – ОПК-6, код индикатора – ОПК-6.3);

17) навыками проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов (код компетенции – ОПК-7, код индикатора – ОПК-7.3);

18) языком программирования; навыками отладки и тестирования работоспособности программы (код компетенции – ОПК-8, код индикатора – ОПК-8.3);

19) способами описания методики использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика (код компетенции – ОПК-9, код индикатора – ОПК-9.3);

20) методами анализа возможностей реализации требований к программному обеспечению (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

21) методами оценки времени и трудоемкости реализации требований к программному обеспечению (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

22) методами оценки и обоснования рекомендуемых решений (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

23) методами проектирования структур данных (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

24) методами проектирования баз данных (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

25) проектирования программных интерфейсов (код компетенции – ПК-1, код индикатора – ПК-1.3);

26) методологией функционального моделирования (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

27) методами сбора, обработки и анализа результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

28) методами тестирования (код компетенции – ПК-2, код индикатора – ПК-2.3);

29) методами разработки и документирования программных интерфейсов (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

30) методами разработки процедур сборки модулей и компонент программного обеспечения (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

31) методами разработки процедур развертывания и обновления программного обеспечения (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

32) методами разработки процедур миграции и преобразования (конвертации) данных (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

33) методами оценки и согласования сроков выполнения поставленных задач (код компетенции – ПК-3, код индикатора – ПК-3.3);

34) процедурами сборки программных модулей и компонент в программный продукт (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

35) способами подключения программного продукта к компонентам внешней среды (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

36) методами проверки работоспособности выпусков программного продукта (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

37) способами внесения изменений в процедуры сборки модулей и компонент программного обеспечения, развертывания программного обеспечения, миграции и преобразования данных (код компетенции – ПК-4, код индикатора – ПК-4.3);

38) технологиями подготовки и проведения презентаций (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

39) технологиями сбора исходных данных у заказчика (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

40) технологиями моделирования бизнес-процессов в типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

41) технологиями проведения анализа функциональных разрывов и формулирование предложения заказчику по изменению его бизнес-процессов (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

42) технологиями сбора данных о запросах и потребностях заказчика применительно к типовой ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

43) технологиями разработки прототипа ИС на базе типовой ИС в соответствии с требованиями (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

44) технологиями тестирования прототипа ИС на корректность архитектурных решений (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

45) технологиями проведения анализа результатов тестирования (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

46) технологиями принятия решения о пригодности архитектуры (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

47) верификации кода ИС и баз данных ИС относительно дизайна ИС и структуры баз данных ИС (код компетенции – ПК-5, код индикатора – ПК-5.3);

48) методами определения необходимых изменений в ИС для реализации запроса на изменение (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);

49) методами оценки влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3);

50) инструментами и методами проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) ИС (код компетенции – ПК-6, код индикатора – ПК-6.3).

Полные наименования компетенций представлены в общей характеристике основной профессиональной образовательной программы.

## **4.2 Вид выпускной квалификационной работы**

Выпускная квалификационная работа выполняется в виде бакалаврской работы.

## **4.3 Требования к выпускной квалификационной работе**

### **4.3.1 Требования к структуре выпускной квалификационной работы**

Структура ВКР включает в себя следующие этапы работы:

1. Получение задания на выпускную квалификационную работу бакалавра.
2. Обзор литературных источников по тематике ВКР.
3. Анализ поставленной задачи.
4. Составление перечня вопросов по заданию и проблем, требующих решения.
5. Формализация поставленной задачи.
6. Выбор оптимальных методов и технологий решения поставленной задачи.
7. Разработка математической модели объекта исследования.
8. Разработка алгоритмов решения поставленной задачи.

9. Разработка базы данных и обоснование выбора используемой в проекте СУБД.
10. Разработка аппаратной части проектируемой системы (при необходимости).
11. Разработка программной части проектируемой системы.
12. Проведение экспериментов, подтверждающих корректность представленного решения.
13. Оформление пояснительной записки к ВКР.
14. Подготовка презентации и доклада к защите ВКР.

### **4.3.2 Требования к содержанию выпускной квалификационной работы**

Рекомендуется следующая структура пояснительной записки:

- титульный лист по установленному образцу;
- задание, оформленное на специальном бланке;
- реферат;
- аннотация;
- содержание;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- список использованных источников;
- приложения.

В начале записки помещается реферат – до одной страницы, который содержит сведения об объеме пояснительной записки и графической части, числе приведенных в материале рисунков, таблиц, числе литературных источников. Основная часть реферата описывает назначение и характеристики объекта проектирования, использованную методику, примененную аппаратную базу и программную среду. Дается по возможности объективная оценка полученных результатов. При безбумажной технологии выполнения ВКР реферат также содержит наименования файлов и принятую операционную среду с версией.

Аннотация (на одном из иностранных языков объемом около (0,5 стр.) очень сжато передает смысл и направленность темы проектирования, методы исследования и синтеза. Также может быть дано краткое описание объекта проектирования и условия его эксплуатации.

Во введении раскрываются обстоятельства выбора темы. Дается краткий предварительный анализ состояния вопроса, определяются наиболее очевидные недостатки существующих программных и аппаратных средств, которые должны быть устранены в данном проекте.

Независимо от тематики ВКР основная часть пояснительной записки должна содержать следующие разделы:

- анализ проблемы, для решения которой предназначена разработка, требования к качеству решения;
- обоснование выбора метода решения задачи, основных алгоритмов;
- подробное описание принятых алгоритмов решения задачи;
- описание структуры или иерархии модулей, реализующих принятый алгоритм, разделение аппаратной и программной частей;
- описание заимствованных модулей (с указанием источников) и разработанных модулей (с указанием их особенностей, необходимых расчетов и основных технических характеристик);
- применяемые способы проверки работоспособности устройства,
- диагностика неисправностей, коррекция сбоев и ошибок;
- оценка основных параметров предлагаемого технического решения, степени новизны, экономической или иной эффективности;

- выводы о практическом использовании разработки.

В приложения включаются разработанные и увязанные с текстом ВКР дополнительные графики, диаграммы, схемы, чертежи, карты, таблицы большого размера, копии документов и т.п.

Графическая часть должна содержать основную документацию, выполненную в соответствии с ЕСКД, и программную, выполненную в соответствии с ЕСПД. Содержание графической части устанавливает руководитель ВКР. В состав графической части могут входить некоторые листы базового курсового проекта.

Необходимым требованием к ВКР является законченность разработки независимо от того, каким образом она выполнена: либо в результате обобщения ранее сделанных курсовых проектов, либо в результате доработки базового курсового проекта, либо проведенной работы по выданной теме.

### **4.3.3 Требования к оформлению выпускной квалификационной работы**

Рекомендуемый объем ВКР бакалавра должен составлять 40 - 60 стр. печатного текста, выполненного на ПЭВМ в редакторах типа Word шрифтом 14 пунктов (Times New Roman или аналогичный) с левым полем 3 см., остальные поля по 2 см. для белого листа формата А4. При этом: главы 1, 2, 3 - по 15-20 стр., введение - до 3 стр., заключение - до 5 страниц

Рукописное исполнение ВКР не разрешается. Работы с орфографическими ошибками - не допускаются к защите.

Количество иллюстраций (в том числе схем, графиков, таблиц и диаграмм), грамотно оформленных в редакторах Word, Excel (или аналогичных) суммарно не должно превышать десяти страниц. В нормируемый объем не входят приложения.

При оформлении списка использованной литературы по каждому литературному источнику указывается фамилия и инициалы авторов, точное название, место издания, наименование издательства, год издания, количество страниц. По журнальным статьям указывается фамилия и инициалы авторов, названия статьи, название журнала, год выпуска, номер журнала, страницы, занимаемые в журнале статьей. Список литературы должен включать только источники, непосредственно использованные в ВКР, т.е. те, которые цитировались, на которые делались ссылки или если они послужили основой при формировании точки зрения студента. Все цифры, цитаты и рисунки, заимствованные из литературных источников, следует снабдить обязательными ссылками на источник с полным описанием литературного источника в библиографии.

Список литературы оформляется либо в алфавитном порядке, либо по определенной форме и последовательности:

1. Законы Российской Федерации и субъектов РФ, иные нормативные акты.
  2. Документальные публикации - сборники документов и материалов статистические справочники.
  3. Научные труды и учебные пособия в алфавитном порядке авторов с указанием места и года издания
  4. Журнальные и газетные публикации в алфавитном порядке авторов с указанием печатного органа и времени издания.
  5. Архивные материалы с указанием архивов, фондов, описей и номеров дел.
  6. Материалы организации, на базе которой подготовлена ВКР.
- Для нумерации в ВКР используются только арабские цифры.

Нумерация страниц в ВКР должна быть сплошной, включая все отдельные графики, таблицы и приложения. На титульном листе (стр. 1) номер не печатается.

Нумерация глав (разделов) в ВКР должна быть сквозной. Оглавление, введение и заключение не нумеруются. Каждая глава (раздел) должен начинаться с новой страницы, название главы печатается прописными буквами. Параграфы (подразделы) в главе (разделе)

печатаются подряд и имеют двойную нумерацию через точку [(раздел) (подраздел)]. Например, 3.2 - второй параграф третьей главы. Знак параграфа не печатается.

Нумерация иллюстраций может быть либо сквозной, либо привязываться к главе (разделу). Каждая иллюстрация должна иметь название. Например: Рис. 4. Алгоритм решения задачи проектирования, или Рис. 3.6. Диаграмма классов программного обеспечения.

Нумерация формул - аналогично. После формулы, начиная со слова «где», дается расшифровка (экспликация) всех впервые встречающихся обозначений.

Нумерация таблиц - так же. Например: Табл. 1.2. Сравнительная характеристика инструментальных сред проектирования.

Нумерация приложений - сквозная. Например: ПРИЛОЖЕНИЕ 4. Схема интерфейса программного комплекса. Каждое приложение должно иметь название и начинаться с нового листа.

#### **4.4 Требования к порядку выполнения, подготовки к защите и защиты выпускной квалификационной работы**

Бакалаврская работа представляет собой самостоятельное законченное исследование (разработку), содержащее результаты анализа проблемы (решение задачи) на выбранную тему, написанное лично обучающимся под руководством руководителя, свидетельствующее об умении обучающегося работать с литературой, обобщать и анализировать фактический материал, используя теоретические знания и практические навыки, полученные при освоении профессиональной образовательной программы. Бакалаврская работа может основываться на обобщении выполненных обучающимся курсовых работ и содержать материалы, собранные выпускником в период практик.

График выполнения ВКР предусматривает следующие этапы:

- разработка плана работы и примерного перечня необходимых для анализа научных, статистических, фактологических и прочих первичных материалов;
- составление предварительной библиографии по теме ВКР;
- сбор информации и ее обработка;
- написание первой (теоретической) части работы;
- написание второй (аналитической) части работы;
- написание третьей (практической) части работы;
- написание введения и заключения,
- представление первой редакции работы руководителю ВКР;
- подготовка окончательной редакции работы, ее оформление и сдача на отзыв руководителю ВКР;
- рецензирование работы;
- подготовка презентации ВКР.

В графике предусматриваются сроки выполнения отдельных этапов, а также отметки научного руководителя о фактическом выполнении графика.

Не позднее, чем за 1-1,5 месяца до начала работы Итоговой аттестационной комиссии выпускающие кафедры совместно с руководителями ВКР проводят промежуточную аттестацию (смотри) работ студентов. Студенты, не выполнившие в срок установленные графиком задания, не аттестуются. Решение о возможном допуске таких студентов к дальнейшей подготовке ВКР принимается деканатом факультета в индивидуальном порядке по каждому конкретному случаю.

Следующим важным документом является развернутый план ВКР. Он разрабатывается студентом и утверждается руководителем ВКР на основании задания в течение двух недель после его получения. В плане ВКР уточняются перечень рассматриваемых вопросов, наименования глав (разделов) и параграфов (подразделов) ВКР, состав привлекаемой литературы, определяются объекты и источники получения фактологического материала. В процессе составления плана предопределяется теоретический уровень и практическое значение ВКР в



целом. Необходимо учитывать, что изложение отдельных разделов (параграфов) должно быть подчинено раскрытию темы в целом. Структура плана должна быть логичной, наметенные к разработке вопросы конкретны и взаимосвязаны.

В план ВКР включаются:

- введение, в котором обосновывается актуальность темы, и определяются цель и задачи исследования;
- три главы, где рассматриваются теоретические и методологические аспекты изучаемой проблемы, отмечается степень разработанности отдельных вопросов; дается профессиональная характеристика изучаемого объекта; анализируется его существующее состояние; формулируются рекомендации с обоснованием эффективности отдельных предложений;
- заключение, содержащее результаты проведенной работы.

План ВКР может уточняться в процессе выполнения работы в зависимости от хода исследования проблемы, наличия литературного и фактологического материала.

Сбор фактологического материала осуществляется студентом, как правило, в процессе производственной практики (или самостоятельно) и является ответственным этапом подготовки ВКР. Ее качество, объективность выводов во многом будет зависеть от того, насколько правильно и полно проанализирован фактологический материал. Приводимые в ВКР факты и цифровые материалы должны быть достоверны.

Анализ фактологического материала следует проводить в определенной последовательности. Прежде всего, нужно определить цель и задачи анализа, т.е. конечный результат, который должен отразить сущность рассматриваемой проблемы. Затем определяется совокупность показателей (или критериев), необходимых для анализа, ориентировочная последовательность их расчета (определения), изучаются методики и материалы по проведению анализа.

После выбора характеристических показателей (критериев) и методологии студент приступает непосредственно к анализу собранного материала. Анализируются не только система обобщающих показателей, но и частные показатели, и определяющие их факторы в динамике развития исследуемой проблемы (вопроса, объекта) за последние 3-5 лет. Затем формулируются выявленные тенденции, и дается их качественная и количественная характеристики.

Систематизация, анализ и обработка фактических материалов предполагают использование в ВКР таблиц, диаграмм, графиков, чертежей, схем, которые не только содействуют наглядности приводимого на страницах работы материала, но и убедительнее раскрывают суть исследования.

Сбор и обработка фактического материала является самым трудоемким этапом в подготовке ВКР. В целях ускорения обработки и систематизации такого материала рекомендуется широко использовать системный подход, справочно-информационные системы и компьютерные технологии.

Структура, содержание и объем бакалаврской работы определяются заданием, оформленным по установленной форме.

Задание разрабатывается руководителем выпускной квалификационной работы и утверждается заведующим выпускающей кафедрой.

С заданием бакалаврской работы обучающийся должен быть ознакомлен под роспись.

После завершения подготовки обучающимся выпускной квалификационной работы руководитель дает письменный отзыв о работе студента в период подготовки ВКР, в котором оценивает соответствие работы выданному заданию, степень самостоятельности обучающегося при выполнении выпускной квалификационной работы, уровень подготовленности (сформированности требуемых стандартом и образовательной программой компетенций) обучающегося, выявленный в процессе работы над выпускной квалификационной работой, проверяет ВКР и подписывает титульный лист работы (пояснительной записки), рекомендуя выпускную квалификационную работу на защиту перед экзаменационной комиссией.

Установленная форма титульного листа для выпускной квалификационной работы бакалавра приведена в приложении.

Если руководитель не считает возможным допустить обучающегося к защите выпускной квалификационной работы, то он обосновывает свое мнение в отзыве. Основаниями для недопуска руководителем обучающегося к защите являются:

- несоответствие работы выданному заданию;
- неполнота, низкое качество, грубые ошибки в разработке отдельных разделов;
- выявленная руководителем несамостоятельность обучающегося при выполнении работы.

Руководитель должен представить свой отзыв о работе обучающегося в период подготовки выпускной квалификационной работы и ознакомить с ним обучающегося не позднее чем за 2 календарных дня до защиты выпускной квалификационной работы.

Выпускная квалификационная работа, подписанная руководителем ВКР, на электронном и бумажном носителях вместе с отзывом руководителя, или недопущенная руководителем ВКР вместе с отрицательным отзывом руководителя, представляется обучающимся не позднее, чем за неделю до начала защит выпускных квалификационных работ заведующему выпускающей кафедрой. Одновременно обучающийся предоставляет на кафедру регистрационную форму на ВКР системы проверки на объём заимствования письменных учебных работ (протокол проверки системы «Антиплагиат»).

Если обучающийся не представил ВКР с отзывом руководителя к указанному сроку, в течение трех календарных дней кафедра представляет секретарю ГЭК акт за подписью заведующего кафедрой о непредставлении обучающимся ВКР.

Обучающийся, не представивший в установленный срок ВКР с отзывом руководителя, не допускается к защите ВКР и отчисляется из ТулГУ как не прошедший государственную итоговую аттестацию с выдачей ему справки об обучении в ТулГУ установленного образца.

Заведующий кафедрой может своим распоряжением организовать на кафедре предварительное слушание обучающихся по результатам выполненных работ (предзащита).

Выпускные квалификационные работы, подготовленные к защите, подлежат обязательному рецензированию. Для проведения рецензирования выпускной квалификационной работы указанная работа направляется одному или нескольким рецензентам, выбранному заведующим выпускающей кафедры. В качестве рецензента выпускной квалификационной работы может выступать лицо, не работающее в ТулГУ и являющееся специалистом в соответствующей области профессиональной деятельности. Рецензент должен получить ВКР от выпускающей кафедры не позднее чем за неделю до защиты выпускной квалификационной работы.

Рецензент проводит анализ выпускной квалификационной работы и представляет на выпускающую кафедру письменную рецензию на указанную работу, в которой дает характеристику всем ее компонентам и предлагает оценку для работы в целом (“отлично”, “хорошо”, “удовлетворительно”, “неудовлетворительно”). Оценка, определенная в рецензии, носит для ГЭК рекомендательный характер. Рецензент должен представить рецензию не позднее чем за три дня до её защиты. Получение отрицательной рецензии не является препятствием к принятию ВКР на защиту.

Текст выпускной квалификационной работы в обязательном порядке проверяется на объём заимствования с помощью системы «Антиплагиат», которую можно скачать на сайте разработчика [www.etxt.ru/antiplagiat](http://www.etxt.ru/antiplagiat). Порог уникальности текста ВКР не должен быть ниже 70%.

На заседание ГЭК выносятся выпускная квалификационная работа, допущенная кафедрой к защите, и допускается обучающийся, не имеющий академических задолженностей, в полном объеме выполнивший учебный план или индивидуальный учебный план по образовательной программе, прошедший предшествующее государственное аттестационное испытание (если образовательной программой предусмотрено несколько видов государственных аттестационных испытаний).

Свидетельством выполнения обучающимся в полном объеме учебного плана или индивидуального учебного плана по образовательной программе или прохождения предшествующего государственного аттестационного испытания является полностью оформленная (подписанная директором института (деканом факультета) зачетная книжка, которую обучающийся предъявляет секретарю ГЭК.

Параллельно с оформлением выпускной квалификационной работы студент готовит доклад на заседание ГЭК, в котором отражает:

- постановку задачи проектирования;
- основные исходные данные для проектирования;
- основные проблемы, связанные с проектированием, и их решения, принятые дипломником;
- основные параметры и характеристики разработанной вычислительной системы;
- степень новизны конкурентноспособности разработанной ВС;
- перспективы использования разработанной документации в практических целях.

Материал доклада студент согласовывает с руководителем ВКР.

Защита выпускной квалификационной работы обучающимся (за исключением выпускных квалификационных работ, содержащих сведения, составляющие государственную тайну) проводится на открытом заседании ГЭК. Защита начинается с доклада обучающегося по выпускной квалификационной работе. Продолжительность доклада зависит от уровня основной образовательной программы высшего образования, завершающим этапом которой является выпускная квалификационная работа. На доклад по бакалаврской работе отводится до 10 минут, по дипломной работе и магистерской диссертации – до 15 минут.

Обучающийся должен излагать основное содержание выпускной квалификационной работы свободно, не читая письменного текста. При защите выпускной квалификационной работы допускается представление графической части с помощью технических средств, с обязательным наличием раздаточных материалов. В этом случае при сдаче работы на хранение в архив, к пояснительной записке прилагаются раздаточные материалы.

После завершения доклада члены ГАК задают обучающемуся вопросы, как непосредственно связанные с темой выпускной квалификационной работы, так и близко к ней относящиеся. При ответах на вопросы обучающийся имеет право пользоваться своей работой.

После ответов на вопросы секретарь государственной экзаменационной комиссии знакомит комиссию с отзывом руководителя ВКР, рецензией, заключением руководителя ВКР о неправомерном заимствовании (при наличии) и начинается обсуждение работы. После окончания обсуждения обучающемуся предоставляется заключительное слово, в котором он должен ответить на замечания рецензента.

#### **4.5 Порядок и критерии оценки результатов защиты выпускной квалификационной работы и уровня сформированности компетенций обучающегося**

ВКР является самостоятельным творческим исследованием студента на избранную им тему. В ней необходимо осветить имеющиеся в современной профессиональной литературе точки зрения по объекту исследования и обязательно изложить свое отношение к ним. ВКР должна отражать знание законодательства Российской Федерации, других нормативных материалов, исследований по теме работы, публикаций ведущих специалистов, продемонстрировать умение критически оценивать концепции различных авторов, применение различных методов анализа и обобщения фактологического материала.

ВКР аттестуется на "отлично", когда содержит:

- изложение положений законодательства и взглядов современных ученых и специалистов по рассматриваемой проблеме или объекту, для ее разработки привлечен широкий круг специальной литературы;

- обоснование теоретического и практического значения разработки проблемы для современного этапа развития изучаемой отрасли знаний;
  - понимание исторического развития взглядов на исследуемый вопрос (проблему, объект) и его связь с конкретными отраслевыми условиями;
  - методику исследования вопросов, проблемы или объекта;
  - собранные, обработанные, систематизированные и проанализированные с использованием современных компьютерных методов и технологий первичные материалы;
  - самостоятельные суждения (или расчеты), имеющие принципиальное значение для разработки темы;
  - аргументированные теоретические обобщения и изложение собственного мнения по изучаемому вопросу (проблеме или объекту);
  - практические рекомендации по повышению эффективности и качества работы исследуемой структуры или объекта;
  - высокий уровень оформления всей работы и ее презентации при защите.
- Оценка ВКР снижается на 1-2 балла, если:
- требования, предъявляемые к работам, оцениваемым на "отлично", частично не выполнены;
  - отдельные разделы ВКР изложены поверхностно, без должного теоретического обоснования.
  - ответы обучающихся на вопросы членов комиссии носят поверхностный характер и не отражают сущности обсуждаемых проблем.
- Работа заслуживает оценки "неудовлетворительно" когда:
- содержит грубые теоретические ошибки, поверхностную аргументацию по основным положениям темы;
  - вместо теоретического освещения вопросов, подтвержденного анализом обработанного первичного материала, приводятся поверхностные описания фактов или примеров;
  - не содержит практических выводов и рекомендаций;
  - носит компилятивный характер.
- ВКР, получившая оценку "неудовлетворительно", полностью перерабатывается и представляется к защите заново в соответствии с Положением об Итоговой аттестации выпускников.

Обсуждение результатов защиты каждой работы производится на закрытом заседании Государственной экзаменационной комиссии. Решение об оценке принимается только составом ГЭК по Положению об Итоговой аттестации выпускников. Секретарь комиссии заносит оценку защиты ВКР в зачетную книжку студента, на титульном листе ВКР отмечает прием защиты (номер протокола и дата защиты).

Результаты защиты ВКР объявляются студентам в тот же день, после оформления протоколов, председателем Государственной экзаменационной комиссии.

Общие итоги защиты всех ВКР подводятся председателем ГЭК и в последующем обсуждаются на кафедрах. По результатам защиты кафедра может рекомендовать отдельные работы для публикации

Выполненные и защищенные ВКР со всеми сопроводительными материалами (акты о внедрении, плакаты, дискеты, слайды и пр.) являются собственностью университета и хранятся в архиве. Выдача защищенных ВКР отдельным лицам или организациям для ознакомления (или иных целей) допускаются только с разрешения Ректора.

### Критерии оценки результатов защиты ВКР и уровня сформированности компетенций обучающегося

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
1	Тип ВКР	УК-1 УК-3 УК-5 ОПК-6	ВКР не носит самостоятельного исследовательского характера	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3	ВКР носит самостоятельный исследовательский характер	Пороговый	2
		ПК-4 ПК-5 ПК-6	ВКР носит рационализаторский, изобретательский характер	Повышенный	3
2	Цель и задачи ВКР	УК-1 УК-2 УК-10 ОПК-1 ОПК-6	цель и задачи сформулированы некорректно или не соответствуют теме исследования	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2	цель и задачи четко и правильно сформулированы, но не в полном объеме соответствуют теме исследования	Пороговый	2
		ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	цель и задачи четко и правильно сформулированы, соответствуют теме исследования	Повышенный	3
3	Научная новизна ВКР	УК-1 УК-2 УК-8 ОПК-1 ОПК-8	результаты исследования не имеют научной новизны	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3	получены новые, но недостаточно подтвержденные данные или сформулированы новые, но недостаточно четко обоснованные положения	Пороговый	2
		ПК-4 ПК-5 ПК-6	получены новые данные или сформулированы и доказаны новые четко обоснованные положения	Повышенный	3
4	Практическая значимость ВКР	УК-1 УК-2 УК-8 УК-9 ОПК-1 ОПК-6 ОПК-8	ВКР не имеет практического значения	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2	практическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	2
		ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	ВКР представляет интерес и имеет практическое значение	Повышенный	3
5	Теоретическая значимость ВКР	УК-1 УК-2 УК-8 ОПК-1 ОПК-8	ВКР не имеет теоретического значения	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2	теоретическая значимость ВКР вызывает сомнения	Пороговый	2

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
		ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	ВКР представляет интерес и имеет теоретическое значение	Повышенный	3
6	Обзор литературы по теме ВКР	УК-1 УК-6 УК-8 УК-9	обзор переписан из источников без самостоятельного анализа литературы	Недостаточный	1
		ОПК-3 ПК-1 ПК-2	проведен тщательный анализ литературы	Пороговый	2
		ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	проведено обобщение и анализ литературных данных, выполнено сравнение их с собственными результатами	Повышенный	4
7	Соответствие темы и содержания ВКР	УК-1 УК-6 ПК-1	содержание не соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Недостаточный	1
		ПК-2 ПК-3 ПК-4	содержание не во всем соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Пороговый	2
		ПК-5 ПК-6	содержание точно соответствует сформулированной теме, цели и задачам	Повышенный	3
8	Методика исследования, используемая в ВКР	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-8 ОПК-9	выбор методик некорректен	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2	выбраны известные универсальные методики	Пороговый	3
		ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	выбраны целесообразные методики, кроме того, разработаны собственные методики исследований	Повышенный	6
9	Использование компьютерных и иных технологий для обработки результатов исследований в ВКР	УК-1 УК-2 ОПК-1 ОПК-2 ОПК-5 ОПК-7 ОПК-9	в ВКР не использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2	в ВКР использованы указанные технологии обработки результатов исследований, но в недостаточном объеме	Пороговый	2
		ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	в ВКР широко использованы указанные технологии обработки результатов исследований	Повышенный	3
10	Объем анализируемого материала ВКР	УК-1 УК-6 УК-7 ОПК-2	объем анализируемого материала незначительный и не позволяет сделать достоверных выводов	Недостаточный	1
		ОПК-8 ОПК-9 ПК-1	объем анализируемого материала небольшой, но позволяет сделать достоверные выводы	Пороговый	3

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
		ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	большой объем анализируемого материала, позволяющий сделать достоверные выводы	Повышенный	5
11	Основные результаты и выводы в ВКР	УК-1 УК-2 УК-6 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-8 ОПК-9	основные результаты и выводы нечеткие, размытые, не соответствуют поставленным задачам или недостоверны	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	основные результаты и выводы соответствуют задачам, но их достоверность вызывает некоторые сомнения	Пороговый	2
			выводы четко сформулированы, достоверны, опираются на полученные результаты и соответствуют поставленным задачам	Повышенный	4
12	Качество оформления ВКР	УК-4 ОПК-3 ОПК-4 ОПК-6 ОПК-8	ВКР не отвечает требованиям, предъявляемым к оформлению ВКР	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	ВКР выполнена аккуратно и отвечает большинству требований, предъявляемых к ВКР	Пороговый	3
			ВКР отвечает всем требованиям, предъявляемым к ВКР	Повышенный	5
13	Язык, стиль и ошибки изложения ВКР	УК-4 ОПК-4	ВКР содержит грамматические, семантические и стилистические ошибки	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, но содержит незначительное количество ошибок указанных выше типов	Пороговый	2
			ВКР написана научным стилем, соответствует нормам русского языка, не содержит ошибок указанных выше типов	Повышенный	3
14	Список литературы ВКР	УК-4 ОПК-3 ОПК-4	недостаточно отражает информацию по теме исследования, не содержит работ ведущих ученых	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	в достаточной степени отражает информацию по теме исследования, но не содержит в достаточном количестве актуальных работ	Пороговый	2
			отражает информацию по теме, содержит работы ведущих ученых, а также в достаточном количестве актуальные работы	Повышенный	3
15	Иллюстративный материал ВКР	УК-4 УК-6 ОПК-6	иллюстративный материал в ВКР представлен в недостаточном объеме	Недостаточный	1

№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	ВКР хорошо иллюстрирована, представлены рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Пороговый	3
		ПК-4 ПК-5 ПК-6	ВКР хорошо иллюстрирована, содержатся оригинальные авторские рисунки, графики, схемы, диаграммы и т.п.	Повышенный	5
16	Содержание доклада на защите ВКР	УК-1 УК-2 УК-4 УК-6 ОПК-3 ОПК-6	доклад нелогичен, неправильно структурирован, не отражает сути ВКР	Недостаточный	2
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	доклад отражает суть ВКР, но имеет погрешности в структуре	Пороговый	6
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	доклад четко структурирован, логичен, полностью отражает суть ВКР	Повышенный	10
17	Качество доклада на защите ВКР	УК-1 УК-3 УК-4 УК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	речь сбивчива, не отчетлива, докладчик не ссылается на слайды презентации, не укладывается в лимит времени	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	речь отчетливая, лимит времени соблюден, докладчик ссылается на слайды презентации, но недостаточно комментирует их	Пороговый	4
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	доклад изложен отчетливо, докладчик хорошо увязывает текст доклада со слайдами презентации, активно комментирует их	Повышенный	6
18	Качество презентации к докладу на защите ВКР	УК-1 УК-4 УК-6 ОПК-6 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	содержит не все обязательные компоненты, много лишнего текста, содержит большие таблицы, иллюстративный материал недостаточен	Недостаточный	1
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	содержит все обязательные компоненты, но есть отдельные недостатки – текст плохо читается, иллюстративный материал без заголовков или подписей данных и т.д.	Пороговый	3
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	презентация соответствует докладу и в достаточном объеме отражает основные положения ВКР	Повышенный	6
19	Ответы на вопросы на защите ВКР	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5 ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	не даны ответы на большинство вопросов	Недостаточный	2
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	даны ответы на большинство вопросов	Пороговый	6
		ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	даны исчерпывающие ответы на все вопросы	Повышенный	10



№ п/п	Показатели	Коды оцениваемых компетенций	Критерии оценивания	Уровень сформированности компетенций	Начисляемое количество баллов
20	Качество ответов на вопросы на защите ВКР	УК-1 УК-2 УК-3 УК-4 УК-5	ответы неполные, неточные	Недостаточный	2
		ОПК-3 ПК-1 ПК-2 ПК-3 ПК-4 ПК-5 ПК-6	ответы полные с некоторыми неточностями	Пороговый	6
			ответы полные, точные	Повышенный	12
Максимально возможное количество баллов					100

Показатели №№ 1 – 15 и соответствующие компетенции оцениваются, в том числе, на основе отзывов руководителя ВКР и рецензента (при наличии).

### Шкалы оценок результатов защиты ВКР

Система оценивания	Оценки			
Стобалльная система оценивания	0 – 39	40 – 60	61 – 80	81 – 100
Академическая система оценивания	Неудовлетворительно	Удовлетворительно	Хорошо	Отлично

## 4.6 Фонд оценочных средств (оценочные материалы) для проведения процедуры защиты выпускной квалификационной работы

### Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. Охарактеризовать литературные источники, использованные при выполнении ВКР.
2. Какие критерии оптимальности были использованы при выборе технологий, используемых при решении поставленных задач.
3. Перечислить достоинства и недостатки проанализированных альтернативных вариантов решения поставленных в ВКР задач.
4. Какими критериями обусловлен выбор СУБД, используемой в представленном проекте.
5. В чем заключается комплексный, системный подход, применяющийся при решении поставленных в ходе ВКР задач.

### Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-2:

1. Какие нормативно-правовые акты регламентируют решение поставленной в ходе ВКР задачи?
2. Оцените временные, стоимостные и др. ресурсы необходимые для реализации представленного решения.
3. Опишите ресурсы вычислительной системы (производительность, память и т.д.), необходимые для корректного функционирования представленного проекта.
4. Какие существуют методы оценки производительности программного обеспечения?
5. Какие существуют методы проверки корректности функционирования разработанного программного обеспечения?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-3:**

1. Осуществите декомпозицию представленного решения на отдельные этапы работы и оцените возможность их параллельного выполнения при групповой разработке программного обеспечения?
2. Какие существуют технологии групповой разработки ПО?
3. Какие принципы подбора персонала могут быть использованы для формирования команды разработчиков при создании сложных программных комплексов и систем?
4. В чем заключаются основные особенности управления сложными программными проектами?
5. Перечислить основные психологические характеристики и приемы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии; характеристики и факторы формирования команд разработчиков программного обеспечения.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-4:**

1. Какие существуют правила подготовки технических документов?
2. Дайте характеристику научному стилю создания отчетной документации.
3. Какие выделяют основные ошибки при создании научных публикаций и технических отчетов?
4. Дайте аннотацию представленного проекта на одном из иностранных языков.
5. Приведите реферат проведенной в ходе выполнения ВКР работы.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-5:**

1. Опишите историю развития языков программирования и методов трансляции.
2. Приведите основные ключевые особенности и перечислите сходства и различия основных ветвей операционных систем.
3. Опишите эволюцию взглядов и подходов к разработке сложного программного обеспечения.
4. Опишите особенности менталитета и подходов к созданию программного обеспечения разработчиками в различных странах (Россия, Индия, Китай и т.д.).
5. Перечислите основные категории философии; закономерности исторического и социально-политического развития общества.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-6:**

1. Каким образом осуществляется планирование ресурсов при создании сложных программных проектов.
2. Какие методы применяются при создании и описании базового расписания программного проекта?
3. Что такое «критический путь программного проекта»? Каким образом можно избежать перегрузки на критическом пути?
4. Какие существуют методики оценки сроков реализации программных проектов? Опишите достоинства и недостатки каждой методики.
5. Приведите примеры управления собственным временем, которые применялись в ходе работы над ВКР.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-7:**

1. Какие физические упражнения позволяют программисту поддерживать оптимальную физическую форму?
2. Приведите средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования и формирования здорового образа и стиля жизни.
3. Опишите известные научно-практические основы физической культуры и здорового образа жизни.
4. Какие методы профилактики вредных привычек могут быть использованы разработчиками программного обеспечения?
5. Перечислите профессиональные заболевания разработчиков программного обеспечения и приведите способы их профилактики.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-8:**

1. Через какие интервалы времени стоит делать перерывы при длительной работе за компьютером?
2. Каким образом можно рассчитать оптимальное освещение в компьютерном зале?
3. Какие факторы следует учитывать при реализации защиты ЭВМ от сбоев в электросети? Перечислите технические средства, которые могут быть использованы при реализации такой защиты.
4. Приведите классификацию и перечислите источники помех в работе вычислительных систем.
5. Каким образом необходимо поддерживать безопасные условия жизнедеятельности и работы при создании программного обеспечения?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-9:**

1. Как можно оценить экономический эффект от внедрения результатов ВКР?
2. Опишите известные методы экономического анализа для выбора более экономически целесообразного способа решения поставленных в ходе ВКР задач при наличии нескольких альтернативных вариантов их решения.
3. Оцените примерные затраты при использовании лицензий различного вида на программные продукты, использованные в ходе работы над ВКР.
4. Как можно экономически обосновать выбор конкретной версии СУБД при наличии различных вариантов их поставки (Standard, Enterprise и т.д.)?
5. В чем заключается содержание методов принятия экономических решений, использованных во время подготовки ВКР?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции УК-10:**

1. Перечислить нормы законодательства, регламентирующие ответственность за коррупционные правонарушения.
2. Дать характеристику основным принципам противодействия коррупции, известным студентам.
3. Каким образом можно организовать мероприятия для формирования нетерпимого отношения к коррупционному поведению в сфере своей профессиональной деятельности?
4. Приведите примеры коррупционных правонарушений в повседневной жизни и опишите способы борьбы с ними.
5. Каким образом информационные технологии помогают в борьбе с коррупцией и в профилактике коррупционных правонарушений?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-1:**

1. Опишите подходы и методы, которые применяются при моделировании сложных систем.
2. Каким образом осуществляется исчисление количества информации дискретных и непрерывных источников сообщений?
3. Перечислите известные методы и алгоритмы решения задач на графах.
4. Дайте характеристику известным методам поиска и сортировки больших массивов данных.
5. Перечислите известные методы сжатия и помехоустойчивого кодирования данных.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-2:**

1. Какие существуют программные пакеты для описания алгоритмов функционирования программного обеспечения?
2. Опишите наиболее широко используемые инструментальные среды разработки программного обеспечения. Для создания какого типа программ наиболее подходит каждая из перечисленных IDE?
3. Какие типы систем управления базами данных наиболее широко применяются в настоящее время? Охарактеризуйте области использования каждого типа БД и СУБД.
4. Опишите CASE средства, которые применяются при автоматизации разработки программного обеспечения.
5. Какие среды автоматизированного тестирования могут быть использованы для проверки корректности функционирования разработанного в ходе выполнения ВКР проекта?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-3:**

1. Опишите известные публичные базы данных, содержащие научно-техническую информацию, использовавшуюся в ходе работы над ВКР.
2. Какие стандартные структуры данных и структуры хранения были использованы в ВКР при разработке программного обеспечения?
3. Охарактеризуйте известные стандартные технологии разработки и проектирования программного обеспечения.
4. Какие существуют подходы и методы тестирования работоспособности программного обеспечения?
5. Опишите известные стандартные алгоритмы хранения и обработки больших массивов данных.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-4:**

1. Приведите основные особенности стандартов ЕСКД на разработку конструкторской документации.
2. Приведите основные особенности стандартов ЕСПД на разработку программной документации.
3. Какие возможности предоставляет язык UML для объектного моделирования в области разработки программного обеспечения?
4. Какую документацию рекомендуется оформлять на различных этапах жизненного цикла разработки программного обеспечения?
5. Опишите известные подходы оформления схем алгоритмов функционирования отдельных модулей программных комплексов и систем?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-5:**

1. Опишите особенности интерфейса WMI и предоставляемые им возможности для администрирования операционных систем семейства Windows.
2. Каким образом реализуется защита информации в сложных информационных системах?
3. Какие существуют технологии разграничения доступа к ресурсам информационных систем?
4. Опишите ключевые особенности функционирования основных подсистем современных ЭВМ: подсистемы ввода-вывода, обрабатывающей подсистемы, подсистемы памяти, подсистемы управления и обслуживания и т.д.
5. Опишите особенности технической реализации и программирования современных интерфейсов периферийных устройств.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-6:**

1. Какие требования предъявляются к техническому заданию на разработку сложной информационной системы. Какие нормативно-правовые документы регламентируют разработку технического задания?
2. Опишите принципы формирования и структуру бизнес-планов в сфере информационных технологий.
3. По каким критериям осуществляется подбор сетевого оборудования для оснащения отделов, лабораторий и офисов?
4. Какое программное обеспечение может быть использовано для автоматизации составления бизнес-планов и технических заданий?
5. Какие технологии и программное обеспечение применяются для автоматизации развертывания IT-инфраструктуры в рамках отдельного предприятия?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-7:**

1. Какие существуют методы проверки работоспособности программно-аппаратных комплексов и систем?
2. Приведите оптимальные параметры настройки современных сетевых протоколов маршрутизации и передачи данных.
3. Опишите процедуры подключения и настройки периферийных устройств через стандартные интерфейсы ввода вывода.
4. Опишите принципы работы подсистемы прерываний современных ЭВМ.
5. Какая техническая документация на программно-аппаратные комплексы была использована в ходе работы над ВКР? Какая информация была взята из соответствующих руководств по эксплуатации и справочных систем?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-8:**

1. Перечислите функциональные возможности, представляемые программистам средой разработки программного обеспечения MS Visual Studio.
2. Перечислите языки программирования, использованные в ходе создания программного проекта. Обоснуйте выбор соответствующего языка программирования.
3. Дайте сравнительную характеристику следующих языков программирования: C, C++, C#, Java, PHP, Python и др.
4. Опишите алгоритмы, которые были разработаны в ходе выполнения ВКР.

5. Опишите процедуру отладки кода программного обеспечения, разработанного при решении поставленных в ходе выполнения ВКР задач.

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ОПК-9:**

1. Приведите руководства оператора и программиста на разработанный в ходе выполнения ВКР программный продукт.
2. Приведите структурную схему программного обеспечения ЭВМ. При решении каких задач используется программное обеспечение каждого уровня иерархии?
3. В чем заключаются основные особенности разработки драйверов периферийного и сетевого оборудования?
4. Опишите существующие методики демонстрации использования программного средства для решения конкретной задачи в виде документа, презентации или видеоролика.
5. Каким образом может быть реализовано обучение использованию сложного программного средства для групп пользователей?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-1:**

1. Опишите известные методы и средства проектирования баз данных.
2. Перечислите типовые решения, библиотеки программных модулей, шаблоны, классы объектов, используемые при разработке программного обеспечения.
3. Перечислите возможности современных и перспективных средств разработки программных продуктов и технических средств.
4. Охарактеризуйте наиболее широко используемые в настоящее время методы и средства проектирования программных интерфейсов.
5. Каким образом выбираются средства реализации требований к программному обеспечению?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-2:**

1. Перечислите существующие методы и подходы к оценке качества программных систем.
2. Какие нормативные и методические материалы по созданию документов требований к системам были использованы в ходе работы над ВКР?
3. Какие существуют методы планирования проектных работ?
4. Какие существуют подходы к моделированию бизнес-процессов по созданию программного обеспечения?
5. Какие методы используются для сбора, обработки и анализа результатов оценки готовых систем на соответствие требованиям технического задания?

### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-3:**

1. Перечислите методы и средства сборки модулей и компонент программного обеспечения.
2. Опишите методы и средства разработки процедур для развертывания программного обеспечения.
3. Опишите интерфейсы взаимодействия внутренних модулей разработанного в ходе выполнения ВКР программного обеспечения.
4. Охарактеризуйте существующие подходы к разработке и документированию программных интерфейсов вычислительных систем.
5. Перечислите и охарактеризуйте применяемые в настоящее время наиболее широко языки, утилиты и среды программирования, средства пакетного выполнения процедур.

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-4:**

1. Опишите наиболее оптимальное программное обеспечение для резервного копирования программ и данных.
2. Каким образом выполняется восстановление и обеспечение целостности программных продуктов и данных?
3. Какие существуют методы проверки работоспособности выпусков программного продукта?
4. Какие существуют способы подключения программного продукта к компонентам внешней среды?
5. Каким образом реализуются процедуры сборки программных модулей и компонент в законченный программный продукт?

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-5:**

1. Какие существуют подходы, инструменты и методы для модульного тестирования?
2. Какие существуют инструменты и методы прототипирования пользовательского интерфейса?
3. Опишите ключевые особенности технологии объектно-ориентированного программирования.
4. Опишите современные стандарты информационного взаимодействия программных систем.
5. Опишите современные подходы и стандарты автоматизации деятельности организации (например, CRM, MRP, ERP..., ITIL, ITSM).

#### **Контрольные вопросы для оценки сформированности компетенции ПК-6:**

1. Опишите процедуры администрирования современных СУБД.
2. Перечислите инструменты и методы проведения приемо-сдаточных испытаний (валидации) информационных систем.
3. Опишите существующие форматы и интерфейсы обмена данными в информационных системах.
4. Каким образом реализуется проверка соответствия серверов требованиям информационной системы к оборудованию и программному обеспечению?
5. Опишите методы оценки влияния предложенных изменений на функциональные и нефункциональные характеристики информационной системы.

### **4.7 Описание материально-технической базы, необходимой для проведения защиты выпускной квалификационной работы**

Для проведения защиты ВКР требуется аудитория, оснащенная ноутбуком, видеопроектором и настенным экраном.

### **4.8 Перечень рекомендуемой литературы для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы**

1. Галактионова, Л. В. Учебно-методические основы подготовки выпускной квалификационной работы : учебное пособие для студентов / Л. В. Галактионова, А. М. Русанов, А. В. Васильченко. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 98 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR

- BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/33662.html> (дата обращения: 12.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
2. Миронов, В. В. Выполнение и оформление выпускных квалификационных работ : учебное пособие / В. В. Миронов, Н. А. Подъякова. — Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2014. — 87 с. — ISBN 978-5-7782-2537-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/44760.html> (дата обращения: 12.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
3. Леонова, О. В. Выпускная квалификационная работа : методические рекомендации / О. В. Леонова, Е. В. Рачков. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2014. — 29 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46436.html> (дата обращения: 12.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
4. Володина, А. Ю. Методические рекомендации по подготовке и защите выпускной квалификационной работы / А. Ю. Володина, И. В. Костин. — Москва : Московская государственная академия водного транспорта, 2015. — 22 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/46478.html> (дата обращения: 12.05.2021). — Режим доступа: для авторизир. пользователей
5. Арсеньев Ю.Н. Информационные системы и технологии. Экономика. Управление. Бизнес: учеб. пособие для вузов / Ю. Н. Арсеньев, С. И. Шелобаев, Т. Ю. Давыдова. — М. : ЮНИТИ, 2006. — 447с.
6. Ларкин Е.В. Тульский государственный университет Проектирование информационных систем роботов с использованием сетей Петри-Маркова : учеб. пособие / Е.В. Ларкин, Н.А.Котова; под ред. В.В. Котова; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2008. — 158с. : ил. .
7. Маркова Т. Н. Основы программирования : учеб. пособие /Т.Н. Маркова; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2009. — 106 с..
8. Шумский А.А. Системный анализ в защите информации : учебное пособие для вузов / А.А. Шумский, А.А. Шелупанов. — М. : Гелиос АРВ, 2005. — 224с. : ил..
9. Арефьева, Е. А. Интеллектуальные информационные системы : учеб. пособие / Е. А. Арефьева, М. А. Сафронова ; ТулГУ. — Тула : Изд-во ТулГУ, 2008. — 132 с.; 2010. — 168 с.
10. Басаков, М.И. Делопроизводство (документационное обеспечение управления на основе ГОСТ Р 6.30-2003 : учеб. пособие для сред. проф. образования / М.И. Басаков. — 5-е изд., перераб. и доп. — М. : Дашков и К, 2006. — 336с.
11. Информационные системы и технологии в экономике : учебник для с.-х.вузов / Т. П. Барановская [и др.]; под ред. В. И. Лойко. — 2-е изд. перераб. и доп. — М. : Финансы и статистика, 2006. — 416с.
12. Автоматизированные информационные технологии в экономике : учебник для вузов / В.В.Брага [и др.]; под ред. Г. А. Титоренко. — М. : ЮНИТИ, 2006. — 399с.
13. Воройский, Ф.С. Информатика. Введение в современные информационные и телекоммуникационные технологии в терминах и фактах : энциклопедический словарь-справочник / Ф. С. Воройский. — [3-е изд.]. — М. : Физматлит, 2006. — 768с.
14. Гагарина, Л. Г. Разработка и эксплуатация автоматизированных информационных систем : учеб. пособие для сред. проф. образования / Л. Г. Гагарина, Д. В. Киселев, Е. Л. Федотова ; под ред. Л. Г. Гагариной. — М. : Форум : Инфра-М, 2007. — 384 с. : ил.
15. Голубев, Э.А. Измерения. Контроль. Качество. ГОСТ Р ИСО 5725. Основные положения. Вопросы освоения и внедрения / Э.А. Голубев, Л.К. Исаев. — М. : Стандартинформ, 2005. — 136 с.



#### **4.9 Перечень рекомендуемых ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» для выполнения и подготовки к защите выпускной квалификационной работы**

1. Т.С. Карпова. Базы данных: модели, разработка, реализация (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1001/297/info>
2. Форум ЦИТ. Базы данных (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://citforum.ru/database/>
3. Олифер, В.Г. Основы сетей передачи данных (Электронный ресурс). – Режим доступа: <http://www.intuit.ru/studies/courses/1/1/info>
- 4 Учебник по HTML, CSS, JavaScript, статьи по веб-дизайну, графике и созданию сайтов с примерам, советы, форум, справочная информация, рассылка (Электронный ресурс) – Режим доступа: <http://htmlbook.ru/>
5. Семенов, Ю.А. Телекоммуникационные технологии (Электронный ресурс). – Режим доступа: <http://citforum.ru/nets/semenov/>
6. ЭБС издательства «Юрайт» // Режим доступа <http://www.biblio-online.ru/> , безлимитный до 01.07.2015. – Загл. с экрана.
7. ЭБС IPRbooks // Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/> , регистрация по единому паролю до 18.07.2015. – Загл. с экрана.
8. ЭБС «Библиотех» // Режим доступа <http://www.bibliotech.ru/ebs-bibliotech> , по паролю (в локальной сети). – Загл. с экрана.
9. Электронные журналы НЭБ eLibrary.ru // Режим доступа <http://elibrary.ru/defaultx.asp>, безлимитный до 31.12.2014. – Загл. с экрана
10. НЭБ КиберЛенинка научная электронная библиотека открытого доступа, режим доступа <http://cyberleninka.ru/> ,свободный.- Загл. с экрана.
11. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа : <http://window.edu.ru.> - Загл. с экрана.

#### **4.10 Перечень информационных технологий, необходимых для выполнения и защиты выпускной квалификационной работы**

##### **4.10.1 Перечень необходимого ежегодно обновляемого лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства**

1. Операционные системы семейства Windows и Unix.
2. Офисный пакет OpenOffice (или аналогичный).
3. Программа для демонстрации презентаций PowerPoint (или аналогичная).
4. Математический программный пакет Mathcad (или аналогичный).
5. Среда разработки программного обеспечения MS Visual Studio.
6. Программы для создания архивов (например, WinRar, Атлансис Архиватор и т.д.).
7. Программа для открытия pdf файлов Adobe Acrobat Reader (или аналогичная).
8. Пакет офисных приложений «Мой офис».

##### **4.10.2 Перечень необходимых современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем**

Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы не требуются.