

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ
ДОНЕЦКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ
ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

ПРИНЯТО

решением Учёного совета
ГОУВПО «ДОННТУ»



А.Я. Аноприенко

протокол № 2 от «26» июня 2020 года «29» июня 2020 года

**ПРОГРАММА
ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ**

Направление подготовки: 09.04.04 Программная инженерия

Магистерская программа: Методы и средства разработки программного обеспечения

Программа: магистратура

Форма обучения: очная/заочная

Донецк, 2020г.

Программа выпускной квалификационной работы разработана в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (квалификация – «магистр»), утвержденного приказом МОН Российской Федерации от 19.09.2017 № 932, на основании учебного плана основной образовательной программы высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа Методы и средства разработки программного обеспечения) для 2020 года приёма.

Составитель:

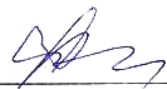
Заведующий кафедрой программной инженерии, к.т.н., доцент

 О.И. Федяев

Программа выпускной квалификационной работы **рассмотрена и принята** на заседании кафедры **программной инженерии**

Протокол от «10» марта 2020 года № 9.

Заведующий кафедрой



(подпись)

О.И. Федяев
(Ф.И.О.)

Программа выпускной квалификационной работы **одобрена учебно-методической комиссией** ГОУВПО «ДОННТУ» по направлению подготовки **09.04.04 Программная инженерия.**

Протокол от «20» мая 2020 года № 10.

Председатель


(подпись)

О.И. Федяев
(Ф.И.О.)

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы являются видом государственной итоговой аттестации и проводится с целью установления соответствия результатов освоения обучающимся основной образовательной программы высшего профессионального образования требованиям Государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия (магистерская программа Методы и средства разработки программного обеспечения).

К выполнению и защите выпускной квалификационной работы допускаются обучающиеся, успешно завершившие теоретическое обучение и практическую подготовку в соответствии с основной образовательной программой высшего профессионального образования ГОУВПО «ДОННТУ».

Для программы магистратуры выпускная квалификационная работа выполняется в форме магистерской диссертации.

Трудоемкость выполнения и защиты выпускной квалификационной работы составляет 9 зачётных единиц.

При условии успешной защиты выпускной квалификационной работы выпускнику ГОУВПО «ДОННТУ» присваивается квалификация «магистр» и выдается диплом государственного образца о высшем профессиональном образовании.

2. КОМПЕТЕНЦИИ, ОЦЕНИВАЕМЫЕ ПО РЕЗУЛЬТАТАМ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

По результатам выполнения и защиты выпускной квалификационной работы оценивается уровень сформированности у обучающегося следующих компетенций:

УК-1 – способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий. УК-2 – способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла. УК-3 – способен организовать и руководить работой команды, вырабатывая командную стратегию для достижения поставленной цели. УК-4 – способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия. УК-5 – способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия. УК-6 – способен определить и реализовать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки. ОПК-1 - способен самостоятельно приобретать, развивать и применять математические, естественнонаучные, социально-экономические и профессиональные знания для решения нестандартных задач, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, ОПК-2 – способен разрабатывать оригинальные алгоритмы и программные средства, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач, ОПК-3 – способен анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное,

структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями, ОПК-4 – способен применять на практике новые научные принципы и методы исследований, ОПК-5 – способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем. ОПК-6 – способен самостоятельно приобретать с помощью информационных технологий и использовать в практической деятельности новые знания и умения, в том числе в новых областях знаний, непосредственно не связанных со сферой деятельности, ОПК-7 – способен применять при решении профессиональных задач методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях, ОПК-8 – способен осуществлять эффективное управление разработкой программных средств и проектов. ПК-1 – знание методов организации и управления информационными процессами, ПК-2 – владение методами программной реализации распределенных информационных систем, ПК-3 – владение навыками создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов, ПК-4 – владение навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений, ПК-5 – способен выполнить постановку новых задач анализа и синтеза новых проектных решений, ПК-6 – владение навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем. ПСК-1 – способен применять и разрабатывать средства защиты информационных систем. ПСК-2 – способен проектировать сетевые службы. ПСК-3 – Владение навыками организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения.

В результате освоения компетенции **УК-1** обучающийся должен:

знать: методы системного и критического анализа; методики разработки стратегии действий для выявления и решения проблемных ситуаций;

уметь: применять методы системного подхода и критического анализа проблемных ситуаций; разрабатывать стратегию действий, принимать конкретные решения для ее реализации;

владеть: методологией системного и критического анализа проблемных ситуаций; методиками постановки цели, определения способов ее достижения, разработки стратегий действий.

В результате освоения компетенции **УК-2** обучающийся должен:

знать: этапы жизненного цикла проекта; этапы разработки и реализации проекта; методы разработки и управления проектами.

уметь: разрабатывать проект с учетом анализа альтернативных вариантов его реализации, определять целевые этапы, основные направления работ; объяснить цели и сформулировать задачи, связанные с подготовкой и реализацией проекта; управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла;

владеть: методиками разработки и управления проектом; методами оценки потребности в ресурсах и эффективности проекта.

В результате освоения компетенции **УК-3** обучающийся должен:

знать: методики формирования команд; методы эффективного руководства коллективами; основные теории лидерства и стили руководства;

уметь: разрабатывать план групповых и организационных коммуникаций при подготовке и выполнении проекта; сформулировать задачи членам команды для достижения поставленной цели; разрабатывать командную стратегию; применять эффективные стили руководства командой для достижения поставленной цели;

владеть: умением анализировать, проектировать и организовывать межличностные, групповые и организационные коммуникации в команде для достижения поставленной цели; методами организации и управления коллективом.

В результате освоения компетенции **УК-4** обучающийся должен:

знать: правила и закономерности личной и деловой устной и письменной коммуникации; современные коммуникативные технологии на русском и иностранном языках; существующие профессиональные сообщества для профессионального взаимодействия;

уметь: применять на практике коммуникативные технологии, методы и способы делового общения для академического и профессионального взаимодействия;

владеть: методикой межличностного делового общения на русском и иностранном языках, с применением профессиональных языковых форм, средств и современных коммуникативных технологий.

В результате освоения компетенции **УК-5** обучающийся должен:

знать: закономерности и особенности социально-исторического развития различных культур; особенности межкультурного разнообразия общества; правила и технологии эффективного межкультурного взаимодействия;

уметь: понимать и толерантно воспринимать межкультурное разнообразие общества; анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия;

владеть: методами и навыками эффективного межкультурного взаимодействия.

В результате освоения компетенции **УК-6** обучающийся должен:

знать: методики самооценки, самоконтроля и саморазвития с использованием подходов здоровьесбережения;

уметь: решать задачи собственного личностного и профессионального развития, определять и реализовывать приоритеты совершенствования собственной деятельности; применять методики самооценки и самоконтроля; применять методики, позволяющие улучшить и сохранить здоровье в процессе жизнедеятельности;

владеть: технологиями и навыками управления своей познавательной деятельностью и ее совершенствования на основе самооценки, самоконтроля и принципов самообразования в течение всей жизни, в том числе с использованием здоровьесберегающих подходов и методик.

В результате освоения компетенции **ОПК-1** обучающийся должен:

знать: математические, естественнонаучные и социально-экономические методы для использования в профессиональной деятельности;

уметь: решать нестандартные профессиональные задачи, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте, с применением ма-

тематических, естественнонаучных социально-экономических и профессиональных знаний;

владеть: навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности, в том числе в новой или незнакомой среде и в междисциплинарном контексте.

В результате освоения компетенции **ОПК-2** обучающийся должен:

знать: современные интеллектуальные технологии для решения профессиональных задач;

уметь: обосновывать выбор современных интеллектуальных технологий и программной среды при разработке оригинальных программных средств для решения профессиональных задач;

владеть: навыками разработки оригинальных программных средств, в том числе с использованием современных интеллектуальных технологий, для решения профессиональных задач.

В результате освоения компетенции **ОПК-3** обучающийся должен:

знать: принципы, методы и средства анализа и структурирования профессиональной информации;

уметь: анализировать профессиональную информацию, выделять в ней главное, структурировать, оформлять и представлять в виде аналитических обзоров;

владеть: навыками подготовки научных докладов, публикаций и аналитических обзоров с обоснованными выводами и рекомендациями.

В результате освоения компетенции **ОПК-4** обучающийся должен:

знать: новые научные принципы и методы исследований;

уметь: применять на практике новые научные принципы и методы исследований;

владеть: навыками применения новых научных принципов и методов исследования для решения профессиональных задач.

В результате освоения компетенции **ОПК-5** обучающийся должен:

знать: современное программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем;

уметь: модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач;

владеть: навыками разработки программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем для решения профессиональных задач.

В результате освоения компетенции **ОПК-6** обучающийся должен:

знать: информационные технологии для использования в практической деятельности;

уметь: самостоятельно приобретать новые знания и умения;

владеть: навыками самостоятельно приобретать новые знания и умения в новых областях знаний.

В результате освоения компетенции **ОПК-7** обучающийся должен:

знать: методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в

глобальных компьютерных сетях;

уметь: применять методы и средства получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях;

владеть: навыками получения, хранения, переработки и трансляции информации посредством современных компьютерных технологий, в том числе, в глобальных компьютерных сетях.

В результате освоения компетенции **ОПК-8** обучающийся должен:

знать: методы эффективного управления разработкой программных средств и проектов;

уметь: применять эффективное управление разработкой программных средств и проектов;

владеть: навыками эффективного управления разработкой программных средств и проектов.

В результате освоения компетенции **ПК-1** обучающийся должен:

знать: методы управления информационными процессами;

уметь: управлять проектами по информатизации предприятий;

владеть: навыками по управлению проектами по информатизации предприятий.

В результате освоения компетенции **ПК-2** обучающийся должен:

знать: методы программной реализации распределенных информационных систем;

уметь: использовать методы программной реализации распределенных информационных систем;

владеть: навыками программной реализации распределенных информационных систем.

В результате освоения компетенции **ПК-3** обучающийся должен:

знать: методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов;

уметь: использовать методы создания программного обеспечения для анализа, распознавания и обработки информации, систем цифровой обработки сигналов;

владеть: методами и алгоритмами решения задач цифровой обработки сигналов.

В результате освоения компетенции **ПК-4** обучающийся должен:

знать: методы разработки ПО для создания трехмерных изображений;

уметь: использовать методы разработки ПО для создания трехмерных изображений;

владеть: навыками разработки ПО для создания трехмерных изображений.

В результате освоения компетенции **ПК-5** обучающийся должен:

знать: методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;

уметь: использовать методы постановки новых задач анализа и синтеза новых проектных решений;

владеть: навыками постановки новых задач анализа и синтеза новых про-

ектных решений.

В результате освоения компетенции **ПК-6** обучающийся должен:

знать: методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем;

уметь: использовать методы программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем;

владеть: навыками программной реализации систем с параллельной обработкой данных и высокопроизводительных систем.

В результате освоения компетенции **ПСК-1** обучающийся должен:

знать: методы проектирования средств защиты информационных систем;

уметь: использовать методы проектирования средств защиты информационных систем;

владеть: навыками программной реализации систем защиты информационных систем.

В результате освоения компетенции **ПСК-2** обучающийся должен:

знать: методы проектирования сетевых служб;

уметь: использовать методы проектирования сетевых служб;

владеть: навыками проектирования сетевых служб.

В результате освоения компетенции **ПСК-3** обучающийся должен:

знать: методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения;

уметь: использовать методы организации промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения;

владеть: навыками промышленного тестирования создаваемого программного обеспечения.

3. ТЕМАТИКА И СОДЕРЖАНИЕ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Для программы магистратуры выпускная квалификационная работа (магистерская диссертация) представляет собой самостоятельное и логически завершённое научное (прикладное) исследование, связанное с решением задач того вида (видов) профессиональной деятельности, к которым готовится обучающийся по направлению подготовки 09.04.04 Программная инженерия.

В зависимости от поставленной цели магистерская диссертация может быть направлена на решение одной из следующих задач:

- выполнение теоретических и (или) экспериментальных исследований с целью получения научных результатов, направленных на расширение существующих научных теорий и методов исследования – поисковое научное исследование;
- решение актуальной практической задачи, отвечающей современным интересам и потребностям области практической деятельности в отрасли по направлению подготовки – практико-ориентированное научное исследование.

При выборе темы магистерской диссертации следует учитывать:

- актуальность и перспективность выбранного направления исследования, базирующегося на научной школе кафедры программной инженерии и соответ-

ствующего современному уровню развития науки, техники и технологий с учётом направления подготовки;

- результаты научных исследований, выполненных ранее в процессе обучения в бакалавриате;
- степень разработанности и освещённости научной проблемы в литературе;
- возможность получения экспериментальных данных в процессе научно-исследовательской работы над магистерской диссертацией с учётом наличия фактических ресурсов (материалы, оборудование, программное обеспечение и т.п.);
- потребности и интересы предприятий, организаций и учреждений, на практических материалах которых будет подготовлена магистерская диссертация.

Рекомендуется следующая примерная тематика выпускных квалификационных работ:

1. Использование адаптивной искусственной нейронной сети для решения задач «умного дома».
2. Имитационная модель процесса трудоустройства выпускников на основе программных агентов с нейросетевой архитектурой.
3. Модели глубоких нейронных сетей в системе видеоконтроля за людьми по изображениям лиц из видеопотока.
4. Смысловой анализ текстовой информации методами машинного обучения.
5. Моделирование последовательных данных с использованием рекуррентных нейронных сетей.
6. Анализ принципов роевого интеллекта для централизованного управления поведением программных интеллектуальных агентов.
7. Исследование программных средств создания разговорного интерфейса приложения в среде разработки Visual Studio.
8. Агентно-ориентированное моделирование процесса обучения студентов на уровне компетенций.
9. Виртуальная кафедра на основе программных агентов для дистанционного обучения студентов.
10. Исследование возможности параллельной реализации генерации карт глубины изображений в процедурах создания псевдо-стерео.
11. Повышение продуктивности обработки цифровых изображений с использованием технологии OpenCL.
12. Использование технологии DirectCompute для повышения производительности процедур игровых движков.
13. Использование технологий дополненной реальности для повышения эффективности систем виртуального проектирования и проведения экспериментов.
14. Разработка модели и симуляции распространения эпидемии вируса с использованием игрового движка Unity.
15. Повышение эффективности автоматизации пакетной обработки растровых изображений.
16. Повышение эффективности создания сферических панорам по фотографиям для генерации виртуального окружения в VR-системах.

17. Исследование возможностей технологии DirectX Compute для повышения реалистичности игровых приложений.

18. Повышение эффективности разработки PBR-систем компьютерной графики на основе технологии NVIDIA® Iray®.

19. Разработка и реализация распределённого алгоритма поиска изображений в графической базе данных.

20. Исследование возможностей параллельной реализации алгоритма била-теральной фильтрации для решения задач распознавания объектов на изображениях средствами технологии CUDA.

21. Исследование методов и алгоритмов определения авторства литературного произведения.

22. Исследование методов и алгоритмов определения жанра литературных произведений на основе технологии Text Mining..

23. Исследование методов классификации информации с использованием байесовского классификатора.

24. Исследование методов и алгоритмов определения тональности естественно-языкового текста.

25. Исследование методов классификации информации на примере рекомендательной системы для пользователей мессенджера Telegram.

26. Проектирование и реализация интеллектуальной метапоисковой системы нахождения цитат.

27. Исследование методов классификации информации о внешнеторговой деятельности государств в рамках информационно-поисковой системы.

28. Исследование методов и программных средств контроля работоспособности локальных сетей.

29. Выбор оптимальной антикризисной стратегии в условиях падения прибыли предприятия с помощью программных моделей.

30. Оценка и снижения рисков бизнеса от неблагоприятных факторов помощью информационно-консультативной системы.

31. Оптимального размещения упаковок внутри контейнера с визуализацией результатов программными средствами.

32. Повышение эффективности протоколов передачи голосовых сообщений для мессенджеров с криптографической защитой.

33. Использование методов и алгоритмов анализа программного кода и серверного архитектурного стиля REST для повышения качества С- программного продукта.

34. Повышение эффективности алгоритмов защиты авторского права программного обеспечения средствами стеганографии.

35. Повышение эффективности средств защиты информации при использовании сервисов облачного хранения данных.

36. Повышение эффективности средств программной защиты клиент-серверных приложений с базами данных.

37. Усовершенствование алгоритмов аутентификации и исследование их эффективности при использовании в распределенных программных системах.

38. Анализ технологий программной реализации метода конечных элемен-

тов.

39. Исследование методов и инструментов построения шаблонов в современных CMS системах.

40. Исследование методов и программных средств создания дополненной реальности в проектировании.

41. Разработка программного обеспечения для исследования движения баллистических ракет большой дальности.

42. Анализ методов повышения безопасности передачи данных в современных компьютерных сетях.

43. Повышение эффективности методов и средств защиты пользовательских мобильных приложений в операционной системе Android.

44. Математическое и программное обеспечение системы управления психофизической реабилитацией.

45. Методы повышения эффективности балансировки нагрузки в распределенных системах.

46. Автоматизация статистического анализа данных в системах оценки медиа.

47. Методы и программные средства повышения эффективности источников питания мобильных устройств.

48. Совершенствование автоматизированной системы учета деятельности предприятия на примере сети заведений общественного питания.

49. Исследование и разработка алгоритмов и программы онлайн-системы распознавания нотных записей и их озвучивание в OS Android.

50. Разработка и оптимизация алгоритмов оптического распознавания символов и их программная кроссплатформенная реализация с использованием OpenCV.

Требования к содержанию и структуре выпускной квалификационной работы устанавливаются выпускающей кафедрой по согласованию с учебно-методической комиссией по направлению подготовки.

Выпускная квалификационная работа (ВКР) должна иметь следующую структуру:

пояснительная записка ВКР

титульный лист;

задание;

реферат (на русском и английском языках);

содержание;

введение;

основная часть (разделы и подразделы);

заключение;

список использованных источников;

приложения;

демонстрационные материалы ВКР.

Основная часть пояснительной записки должна содержать: постановку задачи (введение); критический обзор литературы и состояния исследуемой предметной области; методы и инструментарий решения поставленной задачи; резуль-

таты проведенных исследований, а также технические, конструкторские и иные решения на отдельных этапах выполнения работы (определяются спецификой решаемой задачи); анализ полученных (ожидаемых) результатов, авторское видение перспектив разработки данной проблематики в рамках последующей научно-исследовательской и (или) профессиональной практической деятельности; заключение (выводы).. Рекомендуемый объем текстовой части – 80-90 страниц.

Демонстрационные материалы ВКР представлены компьютерной презентацией (10-12 слайдов), отражающей сущность разработки и предлагаемых программных решений, основные результаты и итоги проделанной магистрантом работы. Презентация сопровождает доклад во время защиты ВКР.

Требования к оформлению пояснительной записки и демонстрационных материалов ВКР регламентируются методическими рекомендациями к выполнению ВКР и должны соответствовать действующим стандартам и ЕСКД.

Порядок подготовки выпускной квалификационной работы и процедура её защиты регламентируется Положением о государственной итоговой аттестации выпускников ГОУВПО «ДОННТУ» и Положением о магистерской диссертации.

4 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

4.1 Критерии и шкалы для интегрированной оценки уровня сформированности компетенций

Составляющая компетенции – полнота знаний

- нулевой уровень: неверные, не аргументированные, с множеством грубых ошибок ответы на вопросы. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- минимальный уровень: даны не полные, неточные и неаргументированные ответы на вопросы. Допущено много грубых ошибок. Уровень знаний ниже минимальных требований;
- пороговый уровень: даны недостаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Плохо знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено много негрубых ошибок;
- средний уровень: даны достаточно полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. В целом знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- продвинутый уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько негрубых ошибок;
- высокий уровень: даны полные, точные и аргументированные ответы на вопросы. Знает термины, определения и понятия; основные закономерности, соотношения, принципы. Допущено несколько неточностей.

Составляющая компетенции – умения

- нулевой уровень: полное отсутствие понимания сути методики решения задачи, допущено множество грубейших ошибок / задания не выполнены вообще;
- минимальный уровень: слабое понимание сути методики решения задачи, допущены грубые ошибки. Решения не обоснованы. Не умеет использовать нормативно-техническую литературу. Не ориентируется в специальной научной литературе ;
- пороговый уровень: достаточное понимание сути методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую литературу. Слабо ориентируется в специальной научной литературе;
- средний уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены ошибки. Решения не всегда обоснованы. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- продвинутый уровень: в целом понимает суть методики решения задачи, допущены неточности. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу;
- высокий уровень: понимает суть методики решения задачи. Способен обосновать решения. Умеет использовать нормативно-техническую и специальную научную литературу, передовой опыт.

Составляющая компетенции – владение навыками

- нулевой уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Не может выполнить задания;
- минимальный уровень: не демонстрирует владение навыками выполнения профессиональных задач. Испытывает существенные трудности при выполнении отдельных заданий;
- пороговый уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач на пороговом уровне. Задания выполняет медленно и некачественно;
- средний уровень: владеет навыками выполнения профессиональных задач. Задания выполняет на среднем уровне по скорости и качеству;
- продвинутый уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, иногда допуская незначительные погрешности;
- высокий уровень: владеет уверенными навыками выполнения профессиональных задач. Быстро и качественно выполняет задания, при необходимости демонстрируя творческий подход.

Обобщенная оценка сформированности компетенций

- нулевой уровень: на нулевом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- минимальный уровень: на минимальном уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- пороговый уровень: на пороговом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;

- средний уровень: на среднем уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на более высоком уровне;
- продвинутый уровень: на продвинутом уровне сформированы: все составляющие; одна или две из трёх, остальные – на высоком уровне;
- высокий уровень: на высоком уровне сформированы все составляющие компетенций.

4.2 Критерии оценивания результатов защиты выпускной квалификационной работы

Оценка выпускной квалификационной работы производится членами государственной аттестационной комиссии по результатам публичной защиты с учетом качества представленной пояснительной записки и графического материала, а также представленных рецензий.

Основными критериями при оценке выполнения и защиты ВКР являются:

- актуальность и важность выбранной темы ВКР для науки и производства (интервал баллов от 0 и 20 до для оценивания);
- выполнение ВКР по заказу производства, либо по предложению вуза в соответствии с научными направлениями выпускающей кафедры (интервал баллов от 0 и 20 до для оценивания);
- полнота раскрытия темы ВКР: соответствие темы ее содержанию; структурированность работы, логика построения и качество стилистического изложения; обоснованность и достоверность полученных результатов и выводов, содержащихся в ВКР, их научное и практическое значение; степень самостоятельности выполнения ВКР и уровень аргументированности суждений при изложении темы; объем и глубина проработки темы: проведение экспериментальных, лабораторных и производственных испытаний; количество и полнота охвата информационных библиографических источников, использование иностранной литературы в оригинале, международных стандартов по теме исследования; использование пакетов прикладных программ; наличие концептуального, комплексного, системного подхода; качественный уровень обобщения и анализа информации; научно-технический уровень результатов ВКР, эффективность предлагаемых решений, возможность их практической реализации; апробирование результатов исследования: выступления на конференциях, научных семинарах, наличие опубликованных научных статей по теме исследования, патентов на полезные модели (изобретения), актов, справок о внедрении результатов исследования (интервал баллов от 0 и 20 до для оценивания);
- качество оформления ВКР: соответствие объема ВКР рекомендуемым требованиям внутривузовских стандартов; соответствие оформления таблиц, графиков, формул, ссылок, рисунков, правил цитирования, библиографических ссылок и списка использованной литературы требованиям внутривузовских образовательных стандартов и ГОСТов (интервал баллов от 0 и 20 до для оценивания);
- уровень грамотности и степень понимания обсуждаемых вопросов при защите ВКР: представление работы (содержательность доклада и презентации; нали-

чие раздаточных и иллюстративных материалов; умение профессионально представлять результаты исследования с соблюдением правил профессиональной этики), понимание и адекватность ответов на вопросы и замечания рецензента, демонстрация при ответах углубленной фундаментальной и профессиональной подготовки (интервал баллов от 0 и 20 до для оценивания).

Оценивание результатов защиты выпускной квалификационной работы производится по государственной шкале, балльной шкале и шкале ECTS в соответствии со следующей шкалой:

Итоговая оценка, баллы	0-59	60-69	70-74	75-79	80-89	90-100
Оценка по государственной шкале	Неудовлетворительно	Удовлетворительно		Хорошо		Отлично
Оценка по шкале ECTS	F	E	D	C	B	A

5. РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА ДЛЯ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Основная литература:

1. Орлов, С.А. Технологии разработки программного обеспечения [Электронный ресурс] : современный курс по программной инженерии : учебник для вузов / С. А. Орлов, Б. Я. Цилькер ; С.А. Орлов, Б.Я. Цилькер. - 4-е изд. - 28 Мб. - Санкт-Петербург : Питер, 2012. – 608 с. – URL: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6884.djvu>

2. Морозова О.А. Интеграция корпоративных информационных систем [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / О. А. Морозова ; О.А. Морозова ; Правит-во РФ, Фин. ун-т. - Москва : Фин. ун-т, 2014. – 150 с. – URL: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6529.pdf>

3, Риз Дж. Облачные вычисления [Электронный ресурс] / Дж. Риз ; пер. с англ. О. Кокорева. - 16 Мб. - Санкт-Петербург : БХВ-Петербург, 2011. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader. – URL: <http://ed.donntu.org/books/cd5560.pdf>.

Дополнительная литература:

4. Синица С.Г. Веб-программирование и веб-сервисы [Электронный ресурс] : учебное пособие / С.Г. Синица ; Кубан. гос. ун-т. - 625 Кб. - Краснодар : КубГУ, 2013. – 158 с. – URL: <http://ed.donntu.org/books/17/cd6343.pdf>

5. Громов Ю.Ю. Информационные Web-технологии [Электронный ресурс] : учебное пособие для вузов / Ю. Ю. Громов [и др.] ; Ю.Ю. Громов, О.Г. Иванова, Н.Г. Шахов, В.Г. Однолько ; ФГБОУ ВПО "Тамбов. гос. техн. ун-т". - 2 Мб. - Тамбов : ТГТУ, 2014. – 96 с. – URL: <http://ed.donntu.org/books/cd5988.pdf>

6. Шаньгин В.Ф. Защита информации в компьютерных системах и сетях [Электронный ресурс] : учебное пособие для студентов технических вузов / В.Ф. Шаньгин ; гл. ред. Д.А. Мовчан. - 74 Мб. - Москва : ДМК Пресс, 2012. - 1 файл. - Систем. требования: Acrobat Reader.– URL: <http://ed.donntu.org/books/cd5782.pdf>.

6 УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЫПОЛНЕНИЯ И ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

Учебно-методические издания, разработанные в ДонНТУ:

1 Методические указания по выполнению и защите выпускной квалификационной работы (по направлениям подготовки 09.04.04 «Программная инженерия») / ГОУВПО «ДОННТУ», 2020. – 44 с. - (доступ через личный кабинет студента).

Электронно-информационные ресурсы

ЭБС ДОННТУ – <http://donntu.org/library>

7 МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОВЕДЕНИЯ ПУБЛИЧНОЙ ЗАЩИТЫ ВЫПУСКНОЙ КВАЛИФИКАЦИОННОЙ РАБОТЫ

1. Компьютерная аудитория №5.434 для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, (мультимедийное оборудование: компьютер IntelCore 2Duo E8200 2.66MHz/4 Gb ОЗУ/160 Gb HDD, операционная система Windows XP Professional x86/64 (академическая подписка DreamSparkPremium), FeatureCAMDemo (бесплатная лицензия), Гемма 3D (коробочная версия 2008 года), WPSOffice(бесплатная лицензия), OpenOffice 2.0.3 – общественная лицензия, Google Slides (бесплатная версия), X3d-player (условно-бесплатная), FreeWRL (бесплатная лицензия), OpenVRML (бесплатная лицензия), 3dExperience for Education (учебная лицензия), Visual Studio Community (freeware), Netbeans (freeware), fxSolver(бесплатная лицензия), GeoGebra (бесплатная лицензия), SolidWorks for students (студ лицензия), SIMULIA Research & Teaching Suites (студ лицензия), Rockwell Arena (студ лицензия), Fusion 360 (студенческая лицензия), GNU Octave (свободная система), Sage (GNU General Public License), Scilab (полусвободная), R (programming language) (GNU GPL), Sage (GNU GPL), Maxima (GNU GPL), Visual Prolog (студ. лицензия), Малая экспертная система 2.0 (freeware), Simintech (проприетарная), 3D Max (студ лицензия), Eclipse (freeware), BlueJ (freeware), Elmer (freeware), CP2K (freeware), специализированная мебель: доска аудиторная, парты.

2. Помещения для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации: читальные залы, учебные корпуса 2, 3 (Ком-

пьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду (ЭИОС ДОННТУ) и электронно-библиотечную систему (ЭБС IPRbooks), а также возможностью индивидуального неограниченного доступа обучающихся в ЭБС и ЭИОС посредством Wi-Fi с персональных мобильных устройств. ОС- Microsoft Windows 7, OpenOffice 2.0.3 - общественная лицензия MPL 2.0/ Grub loader for ALT Linux - лицензия GNU LGPL v3/ Mozilla Firefox - лицензия MPL2.0, Moodle (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) - лицензия GNU GPL.