



8

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Волгоградский государственный технический университет»

Факультет электроники и вычислительной техники

УТВЕРЖДЕНО
Факультет электроники и вычислительной
техники
Деканом Авдеюк О.А.

02.09.2022 г.



Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

рабочая программа дисциплины (модуля, практики)

Закреплена за кафедрой Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования

Учебный план Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника
Программа Автоматизированное проектирование систем искусственного интеллекта

Профиль

Квалификация Бакалавр

Срок обучения 4 года

Форма обучения очная

Виды контроля в
семестрах:

Семестр(Курс.Номер семестра на курсе)	8(4.2)		Итого	
	УП	ПП	УП	ПП
Итого ауд.	0	0	0	0
Контактная работа	20	20	20	20
Сам. работа	304	304	304	304
Часы на контроль	0	0	0	0
Практическая подготовка	0	0	0	0
Итого трудоемкость в часах	324	324	0	0

ЛИСТ ОДОБРЕНИЯ И СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

Разработчик(и) программы:
Профессор Кравец А.Г. д.т.н.



Рецензент(ы):
(при наличии)

Рабочая программа дисциплины (модуля, практики)
Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

разработана в соответствии с ФГОС ВО:

Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования - бакалавриат по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника (приказ Минобрнауки России от 19.09.2017 г. № 929)

составлена на основании учебного плана:

Направление 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Программа Автоматизированное проектирование систем искусственного интеллекта

Профиль:

утвержденного учёным советом вуза от 28.09.2022 протокол № 2.

Рабочая программа одобрена на заседании кафедры

Системы автоматизированного проектирования и поискового конструирования

номер протокола 2022 г.

Зав. кафедрой Щербаков Максим Владимирович



СОГЛАСОВАНО:

Факультет электроники и вычислительной техники

Председатель НМС

Протокол заседания НМС от
02.09.2022г. № 1



Рабочая программа дисциплины (модуля, практики) актуализирована 31.08.2022

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ). ВИД, ТИП ПРАКТИКИ, СПОСОБ И ФОРМА (ФОРМЫ) ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ.	
Целью государственной итоговой аттестации является оценка уровня подготовки бакалавра к выполнению профессиональных задач и соответствия его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», а также модели компетенций гранта на разработку программ бакалавриата и программ магистратуры по профилю "искусственный интеллект", а также на повышение квалификации педагогических работников образовательных организаций высшего образования в сфере искусственного интеллекта (Соглашение № 075-15-2021-1042).	
Основными задачами государственной итоговой аттестации являются:	
• оценить степень соответствия подготовки студента требованию федерального государственного образовательного стандарта; • оценить степень готовности студента к самостоятельно профессиональной деятельности по профилю "искусственный интеллект".	

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ	
Цикл (раздел) ОП:	Б3
2.1 Требования к предварительной подготовке обучающегося:	
2.1.1	Защита информации
2.1.2	Киберправо
2.1.3	Киберфизические системы и технологии
2.1.4	Основы системной инженерии
2.1.5	Основы технологий быстрого
2.1.6	прототипирования
2.1.7	Основы технологического предпринимательства
2.1.8	Системы геометрического моделирования
2.1.9	Системы искусственного интеллекта
2.1.10	Спортивные секции по выбору студента
2.1.11	Физическая культура и спорт
2.1.12	Задачи математической физики
2.1.13	Компьютерная графика
2.1.14	Компьютерное зрение и обработка сигналов
2.1.15	Машинное обучение и анализ данных
2.1.16	Механика робототехнических систем
2.1.17	Мультимедийные и игровые технологии
2.1.18	Основы проектной деятельности
2.1.19	Основы технологий виртуальной и дополненной реальности
2.1.20	Параллельные и распределенные вычисления
2.1.21	Производственная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.22	Компьютерная лингвистика
2.1.23	Машинно-зависимые языки
2.1.24	Методы оптимизации
2.1.25	Мобильные и встраиваемые технологии
2.1.26	Основы системного программного обеспечения
2.1.27	Сети и телекоммуникации
2.1.28	Системы поддержки принятия решений
2.1.29	Базы данных
2.1.30	Иностранный язык
2.1.31	Моделирование систем
2.1.32	Операционные системы
2.1.33	Профессиональная коммуникация
2.1.34	Учебная практика: Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы)
2.1.35	Учебная практика: Технологическая (проектно-технологическая) практика
2.1.36	Физика

2.1.37	Электротехника и электроника
2.1.38	Архитектура вычислительных систем
2.1.39	Введение в направление
2.1.40	Вычислительная математика
2.1.41	Программная инженерия
2.1.42	Теория вероятностей и математическая статистика
2.1.43	Деловое общение в профессиональной деятельности
2.1.44	Дискретная математика
2.1.45	Математический анализ
2.1.46	Основы правовых знаний
2.1.47	Основы программирования
2.1.48	Основы системного анализа и теории управления
2.1.49	Социология
2.1.50	Экономика
2.1.51	Безопасность жизнедеятельности
2.1.52	Информатика
2.1.53	История (История России, всеобщая история)
2.1.54	Линейная алгебра и аналитическая геометрия
2.1.55	Математическая логика и теория алгоритмов
2.1.56	Машинная графика
2.1.57	Философия
2.2	Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:
3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)	
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	
<i>УК-1.1: Знать: методики сбора и обработки информации; анализа и обобщения его результатов для решения поставленной задачи; информационные ресурсы для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.</i>	
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к методикам сбора и обработки информации; анализу и обобщению его результатов для решения поставленной задачи; информационным ресурсам для поиска информации в соответствии с поставленной задачей.	
<i>УК-1.2: Уметь: применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения поставленных задач.</i>	
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; использовать системный подход для решения поставленных задач.	
<i>УК-1.3: Владеть: методами поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; логичным и последовательным изложением выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.</i>	
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения: методов поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; методикой системного подхода для решения поставленных задач; логичным и последовательным изложением выявленной информации со ссылками на информационные ресурсы.	
УК-2: Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	
<i>УК-2.1: Знать: виды ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основные методы оценки разных способов решения задач; действующее законодательство и правовые нормы, регулирующие профессиональную деятельность.</i>	
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к видам ресурсов и ограничений для решения профессиональных задач; основным методам оценки разных способов решения задач; действующему законодательству и правовым нормам, регулирующие профессиональную деятельность.	

УК-2.2: Уметь: проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, проводить анализ поставленной цели и формулировать задачи, которые необходимо решить для ее достижения; анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; выбирать оптимальный способ решения задач, учитывая действующие правовые нормы и имеющиеся условия, ресурсы и ограничения
УК-2.3: Владеть: методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки потребности в ресурсах, продолжительности и стоимости проекта; навыками работы с нормативно-правовой документацией.
УК-3: Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде
УК-3.1: Знать: основные приемы и нормы социального взаимодействия; основные понятия и методы конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к основным приемам и нормам социального взаимодействия; основным понятиям и методам конфликтологии, технологии межличностной и групповой коммуникации в деловом взаимодействии.
УК-3.2: Уметь: устанавливать и поддерживать контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; эффективно взаимодействовать с другими членами команды в части обмена информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды; учитывать в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует.
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, устанавливает и поддерживает контакты, обеспечивающие успешную работу в коллективе; эффективно взаимодействовать с другими членами команды в части обмена информацией, знаниями, опытом и презентации результатов работы команды; учитывать в своей деятельности особенности поведения различных категорий групп людей, с которыми работает/взаимодействует.
УК-3.3: Владеть: простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения простейшими методами и приемами социального взаимодействия и работы в команде.
УК-4: Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)
УК-4.1: Знать: принципы построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правила и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к принципам построения устного и письменного высказывания на русском и иностранном языках; правилам и закономерности деловой устной и письменной коммуникации.
УК-4.2: Уметь: использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках; применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методику составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы использовать информационно-коммуникационные технологии при поиске необходимой информации в процессе решения стандартных коммуникативных задач на государственном и иностранном (-ых) языках; применять на практике деловую коммуникацию в устной и письменной формах, методы и навыки делового общения на русском и иностранном языках; методику составления суждения в межличностном деловом общении на русском и иностранном языках.
УК-4.3: Владеть: навыками чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыками деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения навыков чтения и перевода текстов на иностранном языке в профессиональном общении; навыков деловых коммуникаций в устной и письменной форме на русском и иностранном языках.
УК-5: Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах

<i>УК-5.1: Знать: закономерности и особенности социальноисторического развития различных культур в этическом и философском контексте; необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп.</i>
Результаты обучения: Знает особенности формирования различных культур и цивилизаций, их влияние на процесс возникновения и формирования науки. Знает отличия традиционной культуры от техногенной, основные черты последней, сформировавшие возможность возникновения науки. Знает и понимает необходимость взаимодействия представителей различных культур, в том числе и в современном научном сообществе, которое представляет собой коллективный субъект научного творчества. Знает основные проблемы и трудности коммуникации в межкультурной научной среде, знает методы и способы эффективного межкультурного взаимодействия.
<i>УК-5.2: Уметь: понимать и воспринимать разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контексте; конструктивно взаимодействовать с людьми с учетом их социокультурных особенностей в целях успешного выполнения профессиональных задач и усиления социальной интеграции</i>
Результаты обучения: умеет толерантно воспринимать и относиться к культурному многообразию общества, умеет оценивать научные достижения безотносительно к личности и религиозно-культурной ее принадлежности, то есть объективно. Умеет выявлять специфику исследовательской работы представителей различных культур.
<i>УК-5.3: Владеть: простейшими методами адекватного восприятия межкультурного многообразия общества в социальноисторическом, этическом и философском контекстах; навыками общения в мире культурного многообразия с использованием этических норм поведения; способами взаимодействия при личном и групповом общении при выполнении профессиональных задач.</i>
Результаты обучения: владеет навыками межкультурного общения, исходя из принципов толерантности. Владеет вербальными (письменными и устными) и невербальными (язык тела, мимики, эмоций) методами общения с представителями других культур.
УК-6: Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни
<i>УК-6.1: Знать: основные приемы эффективного управления собственным временем; основные методики самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к основным приемам эффективного управления собственным временем; основным методикам самоконтроля, саморазвития и самообразования на протяжении всей жизни.
<i>УК-6.2: Уметь: эффективно планировать и контролировать собственное время; планировать перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; использовать методы саморегуляции саморазвития и самообучения.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, эффективно планировать и контролировать собственное время; планировать перспективные цели собственной деятельности с учетом условий, средств, личностных возможностей, этапов карьерного роста, временной перспективы развития деятельности и требований рынка труда; использовать методы саморегуляции саморазвития и самообучения.
<i>УК-6.3: Владеть: методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками методами управления собственным временем; технологиями приобретения, использования и обновления социокультурных и профессиональных знаний, умений и навыков; методиками саморазвития и самообразования в течение всей жизни.
УК-7: Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности
<i>УК-7.1: Знать: здоровьесберегающие технологии; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научнопрактические основы физической культуры, профилактики вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к здоровьесберегающим технологиям; роль и значение физической культуры в жизни человека и общества; научнопрактическим основам физической культуры, профилактике вредных привычек и здорового образа и стиля жизни.
<i>УК-7.2: Уметь: использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности; применять на практике индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры; использовать средства и методы физического воспитания для формирования здорового образа и стиля жизни.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, использовать основы физической культуры для осознанного выбора здоровьесберегающих технологий с учетом внутренних и внешних условий реализации конкретной профессиональной деятельности; применять на практике индивидуально подобранные комплексы оздоровительной или адаптивной физической культуры; использовать средства и методы физического воспитания для формирования здорового образа и стиля жизни.

<i>УК-7.3: Владеть: здоровьесберегающими технологиями с учетом физиологических особенностей организма; способами и приемами профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками здоровьесберегающими технологиями с учетом физиологических особенностей организма; способами и приемами профилактики профессиональных заболеваний, психофизического и нервноэмоционального утомления на рабочем месте.
УК-8: Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов
<i>УК-8.1: Знать: 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 чрезвычайной ситуации, и при угрозе и возникновении военного конфликта.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к классификации и источникам 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 чрезвычайной ситуации, и при угрозе и возникновении военного конфликта.
<i>УК-8.2: Уметь: Создает и поддерживает безопасные условия жизни и профессиональной деятельности, соблюдает правила безопасности, в том числе, при угрозе и возникновении военного конфликта.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, создает и поддерживает безопасные условия жизни и профессиональной деятельности, соблюдает правила безопасности, в том числе, при угрозе и возникновении военного конфликта.
<i>УК-8.3: Владеть: При возникновении чрезвычайных ситуаций экологического, техногенного и социального характера в мирное и военное время действует в соответствии с имеющимися знаниями, опытом, инструкциями и рекомендациями.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения при возникновении чрезвычайных ситуаций экологического, техногенного и социального характера в мирное и военное время действует в соответствии с имеющимися знаниями, опытом, инструкциями и рекомендациями.
УК-9: Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности
<i>УК-9.1: Знать: понятийный аппарат экономической науки, базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов социальной экономической политики.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к понятийному аппарату экономической науки, базовые принципы функционирования экономики, цели и механизмы основных видов социальной экономической политики.
<i>УК-9.2: Уметь: использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, использовать методы экономического и финансового планирования для достижения поставленной цели.
<i>УК-9.3: Владеть: навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и 10 финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения экономических инструментов для управления финансами, с учетом экономических и 10 финансовых рисков в различных областях жизнедеятельности.
УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению
<i>УК-10.1: Знать: сущность и природу коррупции как явления, ее экономические, социальные, политические последствия; уголовно-правовые средства противодействия коррупции и сущность антикоррупционной государственной политики.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к сущности и природе коррупции как явления, ее экономические, социальные, политические последствия; уголовно-правовые средства противодействия коррупции и сущность антикоррупционной государственной политики.
<i>УК-10.2: Уметь: обнаруживать и выделять коррупционное поведение и организовывать мероприятия по противодействию коррупции в организации.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы обнаруживать и выделять коррупционное поведение и организовывать мероприятия по противодействию коррупции в организации.
<i>УК-10.3: Владеть: методами профилактики коррупции, соблюдения и поддержания антикоррупционных стандартов поведения.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения методами профилактики коррупции, соблюдения и поддержания антикоррупционных стандартов поведения.
ОПК-1: Способен применять естественнонаучные и общинженерные знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности;
<i>ОПК-1.1: Знать: основы математики, физики, вычислительной техники и программирования.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к основам математики, физики, вычислительной техники и программирования.

<i>ОПК-1.2: Уметь: решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования.
<i>ОПК-1.3: Иметь навыки: теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения, теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности.
ОПК-2: Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, и использовать их при решении задач профессиональной деятельности;
<i>ОПК-2.1: Знать: принципы работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к принципам работы современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства.
<i>ОПК-2.2: Уметь: выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, выбирать современные информационные технологии и программные средства, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
<i>ОПК-2.3: Иметь навыки: использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения использования современных информационных технологий и программных средств, в том числе отечественного производства, для решения задач профессиональной деятельности.
ОПК-3: Способен решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности;
<i>ОПК-3.1: Знать: 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.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к принципам, методам и средствам решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
<i>ОПК-3.2: Уметь: решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы решать стандартные задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности.
<i>ОПК-3.3: Иметь навыки: подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками подготовки обзоров, аннотаций, составления рефератов, научных докладов, публикаций и библиографии по научно-исследовательской работе с учетом требований информационной безопасности.
ОПК-4: Способен участвовать в разработке стандартов, норм и правил, а также технической документации, связанной с профессиональной деятельностью;
<i>ОПК-4.1: Знать: основные стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.</i>
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к основным стандартам оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы.
<i>ОПК-4.2: Уметь: применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, применять стандарты оформления технической документации на различных стадиях жизненного цикла информационной системы
<i>ОПК-4.3: Иметь навыки: составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения составления технической документации на различных этапах жизненного цикла информационной системы.
ОПК-5: Способен устанавливать программное и аппаратное обеспечение для информационных и автоматизированных систем;

ОПК-5.1: Знать: основы системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к основам системного администрирования, администрирования СУБД, современные стандарты информационного взаимодействия систем.
ОПК-5.2: Уметь: выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, выполнять параметрическую настройку информационных и автоматизированных систем.
ОПК-5.3: Иметь навыки: инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения инсталляции программного и аппаратного обеспечения информационных и автоматизированных систем.
ОПК-6: Способен разрабатывать бизнес-планы и технические задания на оснащение отделов, лабораторий, офисов компьютерным и сетевым оборудованием;
ОПК-6.1: Знать: методы алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к методам алгоритмизации, языки и технологии программирования, пригодные для практического применения в области информационных систем и технологий.
ОПК-6.2: Уметь: применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, применять методы алгоритмизации, языки и технологии программирования при решении профессиональных задач в области информационных систем и технологий.
ОПК-6.3: Иметь навыки: программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения программирования, отладки и тестирования прототипов программно-технических комплексов задач.
ОПК-7: Способен участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;
ОПК-7.1: Знать: основные платформы, технологии и инструментальные программно- аппаратные средства для реализации информационных систем.
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к основным платформам, технологиям и инструментальным программно- аппаратным средствам для реализации информационных систем.
ОПК-7.2: Уметь: осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем.
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, осуществлять выбор платформ и инструментальных программно- аппаратных средств для реализации информационных систем, применять современные технологии реализации информационных систем.
ОПК-7.3: Иметь навыки: владения технологиями и инструментальными программно- аппаратными средствами для реализации информационных систем.
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения технологий и инструментальными программно- аппаратными средствами для реализации информационных систем.
ОПК-8: Способен разрабатывать алгоритмы и программы, пригодные для практического применения;
ОПК-8.1: Знать: методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
Результаты обучения: студент знает методологию и основные методы математического моделирования, классификацию и условия применения моделей, основные методы и средства проектирования информационных и автоматизированных систем, инструментальные средства моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
ОПК-8.2: Уметь: применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
Результаты обучения: студент умеет применять на практике математические модели, методы и средства проектирования и автоматизации систем на практике.
ОПК-8.3: Иметь навыки: моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
Результаты обучения: студент имеет навыки моделирования и проектирования информационных и автоматизированных систем.
ОПК-9: Способен осваивать методики использования программных средств для решения практических задач.
ОПК-9.1: Знать: методики использования системных программных средств для решения практических задач
Результаты обучения: знает подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы к методикам использования системных программных средств для решения практических задач

<i>ОПК-9.2: Уметь: использовать системные программные средства для решения практических задач</i>
Результаты обучения: умеет принимать теоретические и практические подходы в рамках выполнения и защиты выпускной квалификационной работы, использовать системные программные средства для решения практических задач
<i>ОПК-9.3: Иметь навыки: использования системных программных средств для решения практических задач</i>
Результаты обучения: владеет практическими навыками применения системных программных средств для решения практических задач
УК-1ИИР: Способен планировать и организовывать свою деятельность в цифровом пространстве с учетом правовых и этических норм взаимодействия человека и искусственного интеллекта и требований информационной безопасности
<i>УК-1ИИР.1: Выбирает современные технологии и системы искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности</i>
Результаты обучения: УК-1ИИР.1. 3-1. Знает текущее состояние информационного общества и роль искусственного интеллекта в его развитии УК-1ИИР.1. 3-2. Знает классификацию информационных систем и систем искусственного интеллекта, функциональность программного обеспечения для решения задач профессиональной деятельности УК-1ИИР.1. 3-3. Знает современное состояние информационно-коммуникационных технологий в мире и перспективы их развития УК-1ИИР.1. 3-4. Знает основные методы оценки экономической эффективности применяемого программного и аппаратного обеспечения УК-1ИИР.1. У-1. Умеет анализировать сущность и значение искусственного интеллекта в развитии современного информационного общества УК-1ИИР.1. У-2. Умеет выбирать необходимые инструментальные средства анализа для решения поставленных задач УК-1ИИР.1. У-3. Умеет формировать и использовать критерии оценки эффективности применения программного и аппаратного обеспечения в профессиональной деятельности
<i>УК-1ИИР.2: Использует технологии сбора, обработки, интерпретации, анализа и обмена информацией с учетом требований информационной безопасности</i>
Результаты обучения: УК-1ИИР.2. 3-1. Знает цели, задачи и предмет, основные понятия информационной безопасности, информационные угрозы, их классификацию, возможные последствия для организаций различных форм собственности и критерии оценки защищенности информационных систем и систем искусственного интеллекта УК-1ИИР.2. У-1. Умеет использовать в профессиональной деятельности и в социальной сфере профессиональные навыки работы с информационными и компьютерными технологиями УК-1ИИР.2. У-2. Умеет осознавать опасности и угрозы, возникающие в профессиональной деятельности и в социальной сфере, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны УК-1ИИР.2. У-3. Умеет работать с информацией с учетом требований информационной безопасности
<i>УК-1ИИР.3: Применяет и адаптирует правовые и этические нормы и национальные и международные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности в условиях изменения социально-экономических условий</i>
Результаты обучения: УК-1ИИР.3. 3-1. Знает правовую базу информационного законодательства, правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта УК-1ИИР.3. 3-2. Знает международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях УК-1ИИР.3. У-1. Умеет применять и адаптировать правовые и этические нормы в области искусственного интеллекта для решения задач в профессиональной деятельности в профессиональной деятельности УК-1ИИР.3. У-2. Умеет применять международные и национальные стандарты в области искусственного интеллекта и смежных областях для решения задач в профессиональной деятельности
ОПК-1ИИР: Способен анализировать, разрабатывать, внедрять и выполнять организационно-технические и экономические процессы с применением технологий и систем искусственного интеллекта
<i>ОПК-1ИИР.1: Использует знание рынка информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, методов математического моделирования и искусственного интеллекта для анализа и разработки организационно-технических и экономических процессов</i>
Результаты обучения: ОПК-1ИИР.1. 3-1. Знает рынок информационных систем и информационно-коммуникационных технологий, автоматизирующих организационно-технические и экономические процессы ОПК-1ИИР.1. У-1. Умеет выбирать рациональные решения в области информационных технологий и систем искусственного интеллекта при построении организационно-технических и экономических процессов
<i>ОПК-1ИИР.2: Решает задачи по построению организационно-технических и экономических процессов с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта</i>
Результаты обучения: ОПК-1ИИР.2. 3-1. Знает способы моделирования и построения организационно-технических и экономических процессов с использованием информационно-коммуникационных технологий и систем искусственного интеллекта ОПК-1ИИР.2. У-1. Умеет разрабатывать и внедрять организационно-технические и экономические процессы с применением информационных технологий и систем искусственного интеллекта
ОПК-2ИИР: Способен принимать участие в управлении проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла

<i>ОПК-2ИИР.1: Использует основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла</i>
Результаты обучения: ОПК-2ИИР.1. 3-1. Знает основы управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-2ИИР.1. У-1. Умеет управлять проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
<i>ОПК-2ИИР.2: Решает задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла</i>
Результаты обучения: ОПК-2ИИР.2. 3-1. Знает, как решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла ОПК-2ИИР.2. У-1. Умеет решать задачи управления проектами по созданию и развитию технологий и систем искусственного интеллекта на стадиях их жизненного цикла
ПК-1: Способен классифицировать и идентифицировать задачи искусственного интеллекта, выбирать адекватные методы и инструментальные средства решения задач искусственного интеллекта
<i>ПК-1.1: Классифицирует и идентифицирует задачи систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</i>
Результаты обучения: ПК-1.1. 3-1. Знает основные определения искусственного интеллекта и систем искусственного интеллекта, историю развития науки об искусственном интеллекте, эволюцию и главные тренды систем искусственного интеллекта; классы решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта; основные параметры идентификации задач искусственного интеллекта: назначение, сфера применения, виды используемых знаний, временные аспекты решения задач ПК-1.1. У-1. Умеет определять принадлежность проблемной и предметной областей к классу решаемых задач с помощью систем искусственного интеллекта и основные параметры идентификации задач систем искусственного интеллекта
<i>ПК-1.2: Выбирает методы и инструментальные средства искусственного интеллекта для решения задач в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей</i>
Результаты обучения: ПК-1.2. 3-1. Знает методы и инструментальные средства решения задач с использованием систем искусственного интеллекта в зависимости от особенностей проблемной области, критерии выбора методов и инструментальных средств решения интеллектуальных задач, подходы к выбору методов и инструментальных средств систем искусственного интеллекта, процесс, стадии и методологии разработки решений на основе искусственного интеллекта ПК-1.2. У-1. Умеет осуществлять оценку критериев выбора методов и инструментальных средств решения задач с помощью систем искусственного интеллекта и выбор методов и инструментальных средств в зависимости от особенностей проблемной и предметной областей
<i>ПК-1.3: Собирает исходную информацию и формирует требования к решению задач с использованием методов искусственного интеллекта</i>
Результаты обучения: ПК-1.3. 3-1. Знает методы сбора и обобщения информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной и предметной областей, документированных источников знаний, а также формирования требований к системе искусственного интеллекта ПК-1.3. У-1. Умеет осуществлять сбор и обобщение информации о проблемной области путем опроса экспертов, исходных данных о функционировании проблемной области, документированных источников знаний, а также формировать требования к системе искусственного интеллекта ПК-1.3. У-2. Умеет осуществлять сбор исходной информации с использованием платформ данных (облачных и внутрикорпоративных)
ПК-3: Способен осуществлять концептуальное моделирование проблемной области и проводить формализацию представления знаний в системах искусственного интеллекта
<i>ПК-3.1: Разрабатывает концептуальную модель проблемной области системы искусственного интеллекта</i>
Результаты обучения: ПК-3.1. 3-1. Знает методы концептуального моделирования в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области ПК-3.1. 3-2. Знает методы построения онтологий в виде таксономий объектов, установления семантических отношений и определения аксиоматики формирования классов объектов ПК-3.1. У-1. Умеет применять методы концептуального моделирования проблемной области в аспектах построения объектных, функциональных и поведенческих моделей проблемной области ПК-3.1. У-2. Умеет отображать концептуальные модели проблемной области с помощью инструментальных средств построения онтологий и выполнять запросы и навигацию по структуре онтологии
<i>ПК-3.2: Выбирает методы представления знаний и проектирует базу знаний системы искусственного интеллекта</i>
Результаты обучения: ПК-3.2. 3-1. Знает методы представления знаний, основанные на отображении объектного, функционального (процедурного) и поведенческого видов знаний, и критерии их выбора ПК-3.2. 3-2. Знает методы проектирования базы знаний с использованием различных классов методов представления знаний ПК-3.2. У-1. Умеет выбирать методы представления знаний в зависимости от класса решаемых задач ПК-3.2. У-2. Умеет проектировать базу знаний с использованием различных классов методов представления знаний
ПК-4: Способен разрабатывать и применять методы машинного обучения для решения задач

ПК-4.1: Проводит анализ требований и определяет необходимые классы задач машинного обучения
Результаты обучения: ПК-4.1. 3-1. Знает принципы и методы машинного обучения, типы и классы задач машинного обучения, методологию ML Ops ПК-4.1. 3-2. Знает статистические методы анализа данных ПК-4.1. У-1. Умеет сопоставить задачам предметной области классы задач машинного обучения ПК-4.1. У-2. Умеет использовать статистические методы анализа данных при решении задач машинного обучения
ПК-4.2: Определяет метрики оценки результатов моделирования и критерии качества построенных моделей
Результаты обучения: ПК-4.2. 3-1. Знает методы и критерии оценки качества моделей машинного обучения ПК-4.2. У-1. Умеет определять критерии и метрики оценки результатов моделирования при построении систем искусственного интеллекта в исследуемой области
ПК-4.3: Принимает участие в оценке, выборе и при необходимости разработке методов машинного обучения
Результаты обучения: ПК-4.3. 3-1. Знает классические методы и алгоритмы машинного обучения: предиктивные – обучение с учителем, дескриптивные – обучение без учителя ПК-4.3. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор, настройку при необходимости разработку методов и алгоритмов для решения задач машинного обучения
ПК-2: Способен разрабатывать и тестировать программные компоненты решения задач в системах искусственного интеллекта
ПК-2.1: Настраивает программное обеспечение и участвует в разработке программных компонентов систем искусственного интеллекта
Результаты обучения: ПК-2.1. 3-1. Знает основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов, принципы Data Ops и Dev Ops ПК-2.1. У-1. Умеет настраивать основные программные платформы и компоненты систем искусственного интеллекта: механизмы логического вывода (рассуждений), объяснений, приобретения знаний, интеллектуальных интерфейсов на особенности проблемной области, участвует в их разработке
ПК-2.2: Разрабатывает приложения систем искусственного интеллекта
Результаты обучения: ПК-2.2. 3-1. Знает современные языки программирования, библиотеки и программные платформы для функционального, логического, объектно-ориентированного программирования приложений систем искусственного интеллекта (Python, R, C++, C#) ПК-2.2. У-1. Умеет разрабатывать программные приложения систем искусственного интеллекта, с использованием современных языков программирования, библиотек и программных платформ функционального, логического, объектно-ориентированного программирования (Python, R, C++, C#)
ПК-2.3: Проводит тестирование систем искусственного интеллекта
Результаты обучения: ПК-2.3. 3-1. Знает основные критерии качества систем искусственного интеллекта, методы и инструментальные средства тестирования работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта ПК-2.3. У-1. Умеет проводить тестирование работоспособности и качества функционирования систем искусственного интеллекта и проверять выполнение требований к системам искусственного интеллекта со стороны пользователя
ПК-5: Способен использовать инструментальные средства для решения задач машинного обучения
ПК-5.1: Осуществляет оценку и выбор инструментальных средств для решения поставленной задачи
Результаты обучения: ПК-5.1. 3-1. Знает возможности современных инструментальных средств и систем программирования для решения задач анализа данных и машинного обучения ПК-5.1. У-1. Умеет проводить сравнительный анализ и осуществлять выбор инструментальных средств для решения задач машинного обучения
ПК-5.2: Разрабатывает модели машинного обучения для решения задач
Результаты обучения: ПК-5.2. 3-1. Знает функциональные возможности современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей и методов машинного обучения ПК-5.2. 3-2. Знает принципы проведения машинного эксперимента, проблемы переобучения и недообучения модели, требования к обучающей, тестовой и валидационной выборкам для решения задач анализа данных и машинного обучения ПК-5.2. У-1. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки моделей машинного обучения ПК-5.2. У-2. Умеет планировать и выполнять машинные эксперименты, оценивать точность и качество построенных моделей

ПК-5.3: Создает, поддерживает и использует системы искусственного интеллекта, включающие разработанные модели и методы, с применением выбранных инструментов машинного обучения Результаты обучения: ПК-5.3. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта с применением машинного обучения ПК-5.3. 3-2. Знает методологию проведения массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения (с использованием GPU) ПК-5.3. 3-3. Знает принципы работы распределенных кластерных систем ПК-5.3. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта с применением машинного обучения и массово параллельных вычислений для ускорения машинного обучения ПК-5.3. У-2. Умеет работать с распределенной кластерной системой при создании, поддержке и использовании систем искусственного интеллекта
ПК-6: Способен создавать и поддерживать системы искусственного интеллекта на основе нейросетевых моделей и методов ПК-6.1: Осуществляет оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения поставленной задачи Результаты обучения: ПК-6.1. 3-1. Знает базовые архитектуры и модели искусственных нейронных сетей ПК-6.1. 3-2. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области создания моделей искусственных нейронных сетей ПК-6.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств для решения задачи машинного обучения ПК-6.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства и системы программирования для разработки и обучения моделей искусственных нейронных сетей
ПК-6.2: Разрабатывает системы искусственного интеллекта на основе моделей искусственных нейронных сетей и инструментальных средств Результаты обучения: ПК-6.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта в том числе в условиях малого количества данных ПК-6.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования системы искусственного интеллекта на основе искусственных нейронных сетей
ПК-8: Способен разрабатывать системы анализа больших данных ПК-8.1: Разрабатывает программные компоненты извлечения, хранения, подготовки больших данных с учетом вариантов использования больших данных, определений, словарей и эталонной архитектуры больших данных Результаты обучения: ПК-8.1. 3-1. Знает общедоступные репозитории и специализированные библиотеки, содержащие наборы больших данных ПК-8.1. 3-2. Знает принципы работы экосистемы Hadoop, фреймворка SPARK ПК-8.1. 3-3. Знает устройство интерфейсов между реляционными SQL-хранилищами данных и нереляционными NoSQL-хранилищами данных ПК-8.1. 3-4. Знает предметно-ориентированные языки ПК-8.1. У-1. Умеет настраивать и оптимизировать конфигурацию программного и аппаратного обеспечения с целью интеграции больших данных ПК-8.1. У-2. Умеет разрабатывать программное обеспечение для очистки и валидации наборов больших данных ПК-8.1. У-3. Умеет выполнять потоковую обработку данных (data streaming, event processing) ПК-8.1. У-4. Умеет использовать шины данных (Apache Kafka) ПК-8.1. У-5. Умеет использовать языки запросов, в том числе нереляционных, для поддержки различных типов данных (например, XML, RDF, JSON, мультимедиа) и операций с большими данными (например, матричные операции)
ПК-8.2: Разрабатывает программные компоненты обработки, удаленной, распределенной и объединенной аналитики, использования результатов анализа, описания и управления качеством и достоверностью больших данных Результаты обучения: ПК-8.2. 3-1. Знает принципы и методы анализа больших данных, включая спецификации и стандартизацию метаданных ПК-8.2. 3-2. Знает устройство и принципы работы систем обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL) ПК-8.2. 3-3. Знает архитектуру и принципы работы промышленных решений, созданных на основе искусственного интеллекта ПК-8.2. 3-4. Знает методы и технологии машинного обучения на больших данных ПК-8.2. У-1. Умеет разрабатывать программное обеспечение для анализа больших данных. ПК-8.2. У-2. Умеет разрабатывать программные и технические средства визуализации больших данных и результатов их анализа. ПК-8.2. У-3. Умеет использовать системы обработки и анализа больших массивов данных (SQL, NoSQL, Hadoop, ETL процессы и инструменты) ПК-8.2. У-4. Умеет использовать технологии науки о данных и больших данных в разработке для решения практических задач промышленности ПК-8.2. У-5. Умеет описывать и управлять качеством и достоверностью больших данных
ПК-10: Способен создавать и поддерживать средства автоматизации проектирования систем искусственного интеллекта

ПК-10.1: Осуществляет оценку и выбор средств автоматизации проектирования интеллектуальных систем
Результаты обучения: ПК-10.1. 3-1. Знает базовые архитектуры средств автоматизации проектирования систем искусственного интеллекта ПК-10.1. 3-2. Знает функциональность современных инструментальных средств и систем программирования в области автоматизированного проектирования систем искусственного интеллекта ПК-10.1. У-1. Умеет проводить оценку и выбор средств автоматизации проектирования систем искусственного интеллекта ПК-10.1. У-2. Умеет применять современные инструментальные средства автоматизации проектирования систем искусственного интеллекта
ПК-10.2: Создает, поддерживает и использует средства автоматизации проектирования систем искусственного интеллекта
Результаты обучения: ПК-10.2. 3-1. Знает принципы построения систем искусственного интеллекта на основе современных средств автоматизации проектирования, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта ПК-10.2. У-1. Умеет решать задачи по выполнению коллективной проектной деятельности для создания, поддержки и использования средств автоматизации проектирования систем искусственного интеллекта.
ПК-7: Способен осуществлять сбор и подготовку данных для систем искусственного интеллекта
ПК-7.1: Осуществляет поиск данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях
Результаты обучения: ПК-7.1. 3-1. Знает виды представления данных, методы поиска и парсинга данных. ПК-7.1. 3-2. Знает уровни представления данных (ODS, DDL, семантический слой, модель данных) ПК-7.1. 3-3. Знает основные инструменты, библиотеки и технологии Data Science ПК-7.1. У-1. Умеет отделять достоверные источники данных от сомнительных, осуществлять критических отбор данных, проверять их на целостность и непротиворечивость ПК-7.1. У-2. Умеет использовать инструменты и библиотеки для Data Science для поиска данных в открытых источниках, специализированных библиотеках и репозиториях
ПК-7.2: Выполняет подготовку и разметку структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения
Результаты обучения: ПК-7.2. 3-1. Знает методы редукции размерности элементов набора данных и их предварительной статистической обработки, разметки структурированных и неструктурированных данных ПК-7.2. 3-2. Знает методы планирования вычислительного эксперимента, формирования обучающей и контрольной выборок ПК-7.2. У-1. Умеет выявлять и исключать из массива данных ошибочные данные и выбросы ПК-7.2. У-2. Умеет выделять входные и выходные переменные с целью использования предиктивных моделей ПК-7.2. У-3. Умеет осуществлять разметку структурированных и неструктурированных данных ПК-7.2. У-4. Умеет использовать инструменты, библиотеки и технологии Data Science для подготовки и разметки структурированных и неструктурированных данных для машинного обучения ПК-7.2. У-5. Умеет использовать методы и технологии массово параллельной обработки и анализа данных
ПК-9: Способен создавать и внедрять одну или несколько сквозных цифровых субтехнологий искусственного интеллекта
ПК-9.1: Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
Результаты обучения: ПК-9.1. 3-1. Знает принципы построения систем компьютерного зрения, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа изображений и видео, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение» ПК-9.1. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Компьютерное зрение»
ПК-9.2: Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
Результаты обучения: ПК-9.2. 3-1. Знает принципы построения систем обработки естественного языка, методы и технологии искусственного интеллекта для анализа естественного языка, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка» ПК-9.2. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Обработка естественного языка»
ПК-9.3: Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»
Результаты обучения: ПК-9.4. 3-1. Знает принципы построения систем распознавания и синтеза речи, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи» ПК-9.4. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Распознавание и синтез речи»

ПК-9.4: Участвует в реализации проектов в области сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

Результаты обучения: ПК-9.3. 3-1. Знает фундаментальные правила построения рекомендательных систем и систем поддержки принятия решений, основанных на интеллектуальных принципах, методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию систем искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

ПК-9.3. У-1. Умеет применять методы и подходы к планированию и реализации проектов по созданию и поддержке системы искусственного интеллекта на основе сквозной цифровой субтехнологии «Рекомендательные системы и системы поддержки принятия решений»

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Форма контроля
1	Раздел 1. Выполнение выпускной квалификационной работы			
1.1	Анализ и исследование предметной области /Тема/	8	0	
1.1.1	Подготовка обзора предметной области (глава 1) /Ср/	8	30	ГИА
1.1.2	Формализация предметной области в виде модели (глава 1) /Ср/	8	30	
1.2	Моделирование и проектирование решения. /Тема/	8	0	
1.2.1	Анализ существующих решений (глава 2) /Ср/	8	20	
1.2.2	Формирование и анализ требований к решению (Приложение 1. ТЗ) /Ср/	8	0	
1.2.3	Моделирование сценариев решения. Описание процессов (глава 2) /Ср/	8	20	
1.2.4	Разработка архитектуры решения. Выбор и обоснование технологического стека /Ср/	8	0	
1.2.5	Проектирование решения(глава 2) /Ср/	8	20	
1.3	Реализация и тестирование решения /Тема/	8	0	
1.3.1	Реализация решения (глава 3) /Ср/	8	80	
1.3.2	Тестирование и оценка эффективности решения (глава 3) /Ср/	8	40	
2	Раздел 2. Итоговая аттестация			
2.1	Защита выпускной квалификационной работы /Тема/	8	0	
2.1.1	Оформление выпускной квалификационной работы /Ср/	8	40	
2.1.2	Подготовка доклада и графического материала /Ср/	8	24	
2.1.3	Защита выпускной квалификационной работы /КоРа/	8	20	

Примечание. Формы контроля: Эк – экзамен, К- контрольная работа, Ко- контрольный опрос, Сз- семестровое задание, 3-зачет, ОП- отчет по практике.

5. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Оценочные средства планируемых результатов обучения представлены в виде фондов оценочных средств (ФОС), разработанных в соответствии с локальным нормативным актом университета. ФОС может быть представлен в Приложении к рабочей программе.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

6.1. Рекомендуемая литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год.	Электронный адрес
Л.1	Литовкин Д. В., Орлова Ю. А.	Выполнение и защита выпускной квалификационной работы магистра и преддипломная практика: учеб.-метод.	Волгоград: ВолгГТУ, 2019	

6.2. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет"

Э1	Курс СДО Moodle "Выпускная квалификационная работа бакалавра", Режим доступа http://edu.vstu.ru/course/view.php?id=161			
Э2	eLIBRARY - Научная электронная библиотека, Режим доступа http://elibrary.ru/			
Э3	Сайт технических стандартов, Режим доступа http://rugost.com			
Э4	Интернет-сервис «Антиплагиат», Режим доступа http://www.antiplagiat.ru			

6.3 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	КуМир (Комплект Учебных МИРов) — система программирования
6.3.1.2	СДО «Moodle» — система дистанционного обучения
6.3.1.3	Операционная система Windows
6.3.1.4	Adobe Acrobat Reader DC — бесплатное решение для просмотра файлов PDF
6.3.1.5	LibreOffice — офисный пакет
6.4 Перечень информационных справочных систем и электронных библиотечных систем (ЭБС)	
6.3.2.1	Библиотека (НТБ), http://library.vstu.ru/sci-nci
6.3.2.2	Электронная информационно-образовательная среда университета, http://eos.vstu.ru
6.3.2.3	ЭБС "Лань", https://e.lanbook.com/
6.3.2.4	ЭБС "Book.ru", https://www.book.ru/
6.3.2.5	Электронная библиотека "Grebennikon", https://grebennikon.ru/
7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ) /ОБОРУДОВАНИЕ	
7.1	Мультимедийная учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа и защит. /Учебная доска, учебная мебель, интерактивная трибуна, видеопроектор.
7.2	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся./Учебная мебель, компьютерная техника с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета (читальный зал информационно-библиотечного центра)

8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ, ПРАКТИКИ)

Выпускная квалификационная работа (ВКР) бакалавра выполняется в течение 8 семестра обучения и окончательно дорабатывается в период прохождения студентом преддипломной практики.

Выполнение ВКР должно способствовать формированию навыков самостоятельных исследований, а также разработке решений в области искусственного интеллекта.

Результатом ВКР является представленный студентом программный продукт.

Работа над ВКР требует от студента самостоятельности, творческих способностей и инициативы при решении современных технических задач.

На основании результатов защиты ВКР государственная экзаменационная комиссия решает вопрос о присвоении студенту степени бакалавр по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

При выполнении выпускной работы следует руководствоваться материалами НИР и преддипломной практики, специальной технической литературой (учебниками, монографиями, справочниками), периодическими изданиями (журналами, материалами конференций), нормативной технической документацией (ГОСТами, ISO и т.д.)

В каждой работе помимо постановки задачи, описания известных общих технических сведений и полученных артефактов должно содержаться описание процесса разработки: развернутая постановка задачи, анализ аналогов, ограничений и требований, анализ существующих решений на разных этапах, обоснование выбора тех или иных решений и т.д. Этому должно быть посвящено не менее 25 - 30% пояснительной записки. Отсутствие в работе собственного анализа, то есть приведение только справочных и иных известных сведений о проблемной области является существенным недостатком работы.

Новизна в работе может присутствовать на уровне конкретных применяемых методов, алгоритмов, реализаций алгоритмов, принимаемых решений, подходов, проведенного анализа, интерпретации его результатов и пр. При этом, в любом случае, студент должен представлять себе цели своего исследования, решаемые задачи, результаты, обосновать необходимость разработки.

Выпускная работа включает:

- 1) пояснительную записку объемом не менее 50 и не более 80 страниц текста, не учитывая приложения с обязательными приложениями;
- 2) графическую часть 6-12 слайдов, которая может быть представлена в виде электронной презентации с приложением бумажных носителей на формате А4 (ГОСТ 9327-73) на каждого члена ГЭК;
- 3) электронный носитель с разработанным решением.

Пояснительная записка (ПЗ) относится к текстовым документам и должна быть оформлена в соответствии с СТП ВолгГТУ 025-02.

Пояснительная записка должна быть распечатана на одной стороне листа. Шрифт Times New Roman, 14, интервал – 1,5. Текст работы выравнивают «по ширине».

Листы пояснительной записки должны иметь сквозную нумерацию. Номер страниц проставляют арабскими цифрами внизу по центру, без точки. На титульном листе и задании номер страницы не ставят, но включают их в общую нумерацию страниц. Листы формата А3 нумеруются как одна страница.

Текст оформляют с соблюдением следующих размеров полей: левое – 30 мм, правое – 10 мм, верхнее – 15 мм нижнее – 20 мм. Абзацы в тексте начинают отступом, равным 15 мм.

Текст основной части записки разделяют на разделы и подразделы. Разделы должны иметь порядковые номера в пределах основной части записки, обозначенные арабскими цифрами без точки и записанные с абзачного отступа. Номер подраздела состоит из номеров раздела и подраздела, разделенных точкой. В конце номера подраздела точка не ставится. "Введение" и "Заключение" не нумеруются.

Типовая структура пояснительной записки:

- титульный лист;
- задание на выпускную квалификационную работу;
- аннотация на русском и английском языках;
- содержание;
- введение;
- основная часть, включающая в себя раздел анализа современного состояния вопроса (обзор и анализ научной и научно-технической литературы и патентов) и не менее двух разделов, раскрывающих выполненную работу;
- заключение;
- список использованной литературы и иных источников (например, адреса интернет-страниц);
- приложения.

При определении объема записки не учитывается объем приложений. В приложениях могут приводиться: тексты программ, программные документы по ЕСПД (техническое задание, технический проект, руководство пользователя, и др.), объемные результаты (таблицы, графики), макеты экранов программы и другие документы.

Пояснительная записка представляет собой текстовый документ, выполненный машинным способом, оформленный со строгим соблюдением требований ГОСТ, ЕСПД, ЕСТД и действующего стандарта предприятия СТП ВолгГТУ 025-02 к текстовой документации.

В пояснительной записке ссылки на слайды графической части не допускаются. Все необходимые иллюстративные материалы должны быть приведены в тексте записки.

В аннотации к пояснительной записке кратко (в нескольких предложениях, рекомендуемый объем 0,5 стр.) раскрывается тематика работы и что в ней излагается. Аннотация приводится также на английском языке. Не допускается приведение аннотации по результатам автоматического перевода без корректировки автором. Дополнительно в аннотации указываются ключевые слова, характеризующие работу.

В содержании перечисляются основные разделы работы, а также пункты и подпункты с указанием номеров страниц (не более 2-х уровней).

Во введении кратко раскрывается тема работы, характеризуется проблемная область задачи, обосновывается актуальность работы, коротко характеризуются последующие разделы. Хорошо, когда во введении указаны объект, предмет исследований работы и объект автоматизации. Объем введения – 2-3 страницы.

В основных разделах, рекомендуемое количество которых от двух до четырех, излагается собственно сама работа. Название и содержание каждого основного раздела зависят от тематики и содержания конкретной работы. Приблизительно можно рекомендовать следующий план для основных разделов.

Первый раздел отражает анализ современного состояния вопроса и включает в себя:

- обзор предметной области;
- модель предметной области "как-есть" (IDEF0, BPMN и пр.);
- в заключении раздела формулируется цель разработки и решаемые задачи.

Второй раздел описывает предлагаемый способ решения поставленной задачи и включает в себя:

- анализ существующих решений;
- формирование и анализ функциональных и нефункциональных требований к решению;
- моделирование сценариев решения (IDEF0, BPMN и пр.);
- описание процессов "как-будет" (IDEF0, BPMN и пр.);
- архитектура решения и технологический стек;
- проектирование решения (UML, DFD и пр.)

Третий раздел описывает разрабатываемое решение и включает в себя:

- Реализация решения;
- Тестирование и оценка эффективности решения;

В заключении пояснительной записки должна быть дана характеристика полученных результатов работы, приводятся направления дальнейшей работы.

Объем заключения – 1-2 страницы.

В конце пояснительной записки помещается список использованных источников. Номера в списке идут в порядке ссылок на них в тексте пояснительной записки. Список составляется в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления». В списке использованных источников приводятся последние издания книг.

Ссылки на используемые источники даются по ГОСТу Р7.0.5-2008 «Библиографическая ссылка», и в тексте пояснительной записки указываются в квадратных скобках с указанием номера источника и, при ссылках на учебники и монографии, страниц(ы), на которых помещается объект ссылки. Пример: [4], [17, с. 159-161].

Обязательными приложениями пояснительной записки являются:

- справка о результатах проверки выпускной квалификационной работы на наличие заимствований;
- техническое задание (по ГОСТ 19.201-78).

Кроме того в пояснительной записке могут быть представлены дополнительные приложения, например, с результатами апробации работы (копии сертификатов участия в конференциях, дипломы, свидетельства о регистрации программы).

Графическая часть выпускной работы должна давать краткое, иллюстративное, но в тоже время достаточно полное представление о работе студента над решением поставленной перед ним задачи, а также должна позволить ему сделать четкое и ясное сообщение на защите о полученных результатах и путях их достижения.

Для отражения основной части работы можно рекомендовать следующее содержание слайдов:

- 1) фамилия автора работы, фамилия руководителя, тема ВКР;

- 2) постановка решаемой проблемы и задачи;
- 3) цель и задачи работы, т.е. ВКР (не путать с решаемой задачей);
- 4) анализ возможных путей решения проблемы;
- 5) анализ существующего способа/процесса решения задачи и разработка нового способа/процесса;
- 6) модели, методы и алгоритмы, разработанные в ходе выполнения работы;
- 7) архитектура/структура разработанного решения;
- 8) диаграммы UML и пр.
- 9) пример решения задачи в программе (тестовый пример) и экранные формы;
- 10) результаты тестирования и апробации программы;
- 11) результаты работы с указанием вклада студента.

Перечень слайдов может быть дополнен и расширен для лучшего понимания выполненной работы по требованию научного руководителя. В процессе выступления на защите, желательно ссылаться на материалы всех слайдов.

Стиль изложения ВКР должен быть четким, конкретным и лаконичным. Следует применять научно-технические термины и определения. Произвольные сокращения слов не допускаются. Текстовый материал должен быть оформлен грамотно с точки зрения требований и правил современной грамматики русского языка.

Руководители выпускной квалификационной работы бакалавра назначаются приказом ректора университета из числа профессоров, доцентов и преподавателей.

Руководитель в соответствии с темой выпускной работы выдает студенту задание по изучению объекта и сбору материала к выпускной работе, а также:

- указывает сроки представления разделов и готовой работы;
- оказывает студенту помощь в разработке календарного графика работы на весь период выпускной работы;
- рекомендует студенту необходимую литературу, справочные и другие источники, по теме;
- предоставит требования пользователя;
- проводит систематические, предусмотренные расписанием, консультации; проверяет выполнение работы в целом и по частям.

Для проведения нормоконтроля выпускной работы назначаются опытные сотрудники кафедры.

В задачу руководителя и консультантов входят развитие у студентов самостоятельности и инициативы в решении всех вопросов, рассматриваемых в выпускной работе.

За принятие в выпускной работе решений и за правильность всех данных отвечает студент - автор данной работы.

На выпускную работу руководитель в письменном виде дает отзыв, в котором отмечает:

- актуальность темы работы;
- ее практическую значимость и возможную научную новизну;
- достоинства и недостатки выполненной работы;
- рекомендуемую оценку и рекомендацию о присвоении студенту степени бакалавр.

Комплексная и окончательная оценка уровня подготовленности выпускников бакалавриата на соответствие их требованиям ФГОС ВО производится Государственной экзаменационной комиссией (ГЭК). Данная комиссия решает вопрос о присвоении выпускникам квалификации бакалавра по соответствующему направлению подготовки и выдаче им диплома об образовании. Состав ГЭК формируется деканатом по представлению выпускающей кафедры, рассматривается на Совете факультета и утверждается приказом ректора ВолгГТУ.

В соответствии с приказом ректора ВолгГТУ, начиная с 1 января 2016 года, все ВКР должны в обязательном порядке проходить проверку на объем заимствования с использованием системы «Антиплагиат».

Проверку ВКР в системе «Антиплагиат» (<http://antiplagiat.ru>) осуществляет назначенный распоряжением по кафедре работник кафедры, на которой выполняется соответствующая работа. Проверка контролируется заведующим кафедрой. ВКР предоставляется для проверки не позднее 10 дней до начала работы ГЭК. Перед сдачей ВКР для проверки на объем заимствования студентам рекомендуется самостоятельно выполнить данную проверку.

Для инициирования процесса проверки студент пишет «Заявление о соблюдении профессиональной этики при написании выпускной квалификационной работы». Заявление подписывается студентом и руководителем ВКР.

Электронные версии ВКР для проверки на наличие заимствований представляются в виде текстовых файлов в формате pdf, doc, docx, rtf.

Минимальные требования к оригинальности ВКР устанавливаются на уровне 50 %. При невыполнении требуемых норм оригинальности ВКР должна быть в обязательном порядке переработана и представлена к повторной проверке не позднее 5 дней до начала работы ГЭК.

Проверка ВКР на объем заимствования должна быть осуществлена на кафедре в течение 2 рабочих дней с момента получения ВКР для проверки.

После проверки в системе «Антиплагиат» распечатывается сформированный системой протокол проверки работы. Протокол подписывается ответственным за проверку и прикладывается в качестве приложения к ВКР. Результаты проверки в обязательном порядке доводятся до сведения членов ГЭК.

Пред-предварительная защита проводится с целью проверки выполнения выпускной квалификационной работы не позднее, чем за 2 месяца до защиты. Студенты записываются на пред-предварительную защиту согласно объявленному кафедрой расписанию. Независимо от степени готовности, студент обязан явиться на пред-предзащиту.

Студентам, не прошедшим по заключению комиссии кафедры пред-предварительную защиту, объявляется выговор; вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя и студента. Протокол заседания кафедры направляется декану.

Предварительная защита проводится с целью проверки готовности студента к защите согласно требованиям выпускающей кафедры, оценка объема представляемой работы и качества ее выполнения и оформления. Предварительная защита проводится не позднее, чем за 1 месяц до защиты. Студенты записываются на предварительную защиту у секретаря ГАК согласно объявленному кафедрой расписанию. Независимо от степени готовности, студент обязан явиться на предзащиту. Предзащита состоит из двух частей: доклада по выполненной работе и демонстрации работы программного продукта или процесса моделирования в программной системе с использованием разработанной модели. Для проведения предварительной защиты формируется комиссия, состоящая из ведущих преподавателей выпускающей кафедры.

Студенты, не прошедшие по заключению комиссии кафедры предварительную защиту, не допускаются к защите; вопрос рассматривается на заседании кафедры с участием руководителя и студента. Протокол заседания кафедры направляется декану для решения вопроса об отчислении из университета.

Недопуск студента до защиты ВКР оформляется приказом по факультету с указанием причин. Допуск к защите оформляется протоколом, выписка из протокола передается в деканат не позднее, чем за две недели до защиты.

По требованию студента ВКР может представляться к защите при отрицательном отзыве руководителя.

Верификация и аттестация разработанного решения является обязательной для допуска к защите. Критерии оценки решения:

- 1) функциональные возможности;
- 2) надежность;
- 3) практичность и эргономичность;
- 4) мобильность.

На назначаемую кафедрой дату студент должен предоставить тестировщику лично (или отправить на электронную почту тестировщика, если это возможно):

1. Разработанное решение:

- в случае настольного приложения, должен прилагаться инсталляционный файл программы со всеми библиотеками, которые нужны для ее функционирования;
- в случае веб-приложения, должна быть представлена виртуальная машина с настроенным продуктом или ссылки и пароли на доступ к развернутому проекту на внешнем сервере;
- в случае мобильного приложения для Android, необходимо приложить apk-файл, для iOS доступ к TestFlight и ipa-файл.
- онтологии, базы данных и другие объекты, разрабатываемые в сторонних системах - предоставляется установочный файл сторонней системы и созданные файлы с помощью этой системы.

2. Документация:

- техническое задание (может быть отправлено на электронный адрес тестировщика, но со сканом первой страницы, где будут подписи нормоконтролера и научного руководителя).
 - руководство, которое должно описывать, как тестировать программу, как загрузить данные и т.п.
 - тестовые задачи и пошаговое выполнение задачи в разработанном продукте. Данные примеры должны быть включены в ПЗ.
- В рамках тестирования между студентом и тестировщиком допустима коммуникация для оперативного выяснения деталей программы и уточнения процесса её тестирования.

Для официальной защиты ВКР бакалавра студент обязан явиться на заседание ГЭК согласно графику, составленному секретарем ГЭК. График вывешивается на доске объявлений выпускающей кафедры не позднее, чем за одну неделю до первого заседания ГЭК.

На рассмотрение ГЭК представляется ВКР в составе расчетно-пояснительной записки и графической части, а также отзыв руководителя. В качестве дополнений могут быть представлены иные материалы, характеризующие уровень подготовленности студента.

Порядок защиты ВКР бакалавра на ГЭК следующий:

- секретарь ГЭК представляет студента, оглашает тему ВКР и фамилию руководителя;
- студент делает доклад о содержании работы (в пределах 7 – 10 минут);
- студент отвечает на вопросы членов ГЭК и присутствующих;
- секретарь зачитывает отзыв руководителя ВКР.

Результаты защиты ВКР ГЭК обсуждает на закрытом заседании и принимает решение простым большинством голосов. По окончании заседания ГЭК оглашаются оценки и решение комиссии о присвоении студенту квалификации бакалавр по соответствующему направлению.

Студент, не защитивший ВКРБ на заседании ГЭК, отчисляется из университета и получает документ о неполном высшем образовании. Если студент не вышел на официальную защиту по уважительной причине, ему может быть продлен срок обучения до следующего периода работы ГЭК, но не более одного года.