

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 14.01.2025 12:48:29  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7160d19

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ И РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ТЮМЕНСКИЙ ИНДУСТРИАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
ИНСТИТУТ СЕРВИСА И ОТРАСЛЕВОГО УПРАВЛЕНИЯ**

УТВЕРЖДАЮ

Директор

\_\_\_\_\_ А.В. Воронин

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **ПРОГРАММА**

итоговой аттестации

выпускников по направлению подготовки

01.04.02. Прикладная математика и информатика

Направленность:

Машинное обучение и анализ данных

Квалификация:

магистр

РАЗРАБОТАЛ  
Заведующий кафедрой

\_\_\_\_\_  
(подпись)

\_\_\_\_\_  
(О.М. Барбаков)  
«\_\_» \_\_\_\_\_ 2023 г.

Рассмотрено на заседании Учёного совета  
института сервиса и отраслевого управления  
Протокол от «\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г. №\_\_\_\_\_  
Секретарь \_\_\_\_\_ Н.Н. Александрова  
(подпись)

## 1. Общие положения

1.1. Целью итоговой аттестации (ИА) выпускников, освоивших основную профессиональную образовательную программу высшего образования (ОПОП ВО) по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность «Машинное обучение и анализ данных»), является установление уровня развития и освоения выпускником компетенций и качества его подготовки к профессиональной деятельности в соответствии с требованиями Федерального государственного образовательного стандарта (ФГОС) магистратуры по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика, утвержденный приказом Минобрнауки России от «10 января 2018 г.» № 13 (зарегистрирован в Минюсте России 06.02.2018, рег.№ 49939), и ОПОП ВО, разработанной в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Тюменский индустриальный университет».

1.2. ИА по направлению подготовки 01.04.02 «Прикладная математика и информатика» (направленность «Машинное обучение и анализ данных») включает следующие виды аттестационных испытаний:

– итоговый экзамен (ИЭ), позволяющий выявить и оценить теоретическую подготовку к решению профессиональных задач в соответствии с областями, сферами и типами задач профессиональной деятельности, установленными ОПОП ВО.

– защита выпускной квалификационной работы (ВКР) по одной из тем, отражающих актуальную проблематику профессиональной деятельности в областях:

– Об Связь, информационные и коммуникационные технологии.

Объем ИА составляет 12 з.е. (8 недель), из них:

ИЭ, включая подготовку к сдаче и сдачу итогового экзамена – 3 з.е. (2 недели);

ВКР, включая выполнение и защиту выпускной квалификационной работы, 9 з.е. (6 недель).

### 1.3. Характеристика профессиональной деятельности выпускников

Таблица 1

Области и сферы профессиональной деятельности	Типы задач профессиональной деятельности	Задачи профессиональной деятельности	Объекты профессиональной деятельности или области знаний
Об Связь, информационные и коммуникационные технологии	производственно-технологический	разработка и применение математических и информационных технологий и пакетов программ для решения задач производственно-технологической деятельности	– параллельные и распределенные вычисления; – системы хранения и обработки данных; – визуализация данных; – разработка и реализация архитектур нейронных сетей; – облачные технологии

### 1.4. Требования к результатам освоения ОПОП ВО.

В результате освоения основной образовательной программы у выпускников сформированы компетенции:

- универсальные (УК), общепрофессиональные компетенции (ОПК), установленные

ФГОС ВО;

- самостоятельно установленные профессиональные компетенции (ПКС), установленные ОПОП ВО.

## 2. Результаты освоения ОПОП ВО, проверяемые в ходе ИА

2.1. В ходе ИА проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций, установленных ОПОП ВО:

Универсальные компетенции выпускников (УК) и индикаторы их достижения.

Таблица 2

Наименование категории (группы) УК	Код и наименование УК	Код и наименование индикатора достижения УК
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, выработать стратегию действий	УК-1.31. Знание техник критического анализа проблемных ситуаций на основе системного подхода
		УК-1.У1. Умения в области критического анализа проблемных ситуаций и разработки стратегий
		УК-1.В1. Владение навыками системных исследований и разработки стратегий
Разработка и реализация проектов	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла	УК-2.31. Знание этапов жизненного цикла управления проектами, стандартов и методологий управления проектами
		УК-2.У1. Разработка концепции и плана реализации проекта с учетом действующих стандартов
		УК-2.В1. Владение навыками управления проектами и оценки их эффективности
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен организовать и руководить работой команды, выработывая командную стратегию для достижения поставленной цели	УК-3.31. Правила и особенности командной работы, методологии работы в команде
		УК-3.У1. Разработка стратегии сотрудничества, планирование работы команды
		УК-3.В1. Организация и управление командной работой
		УК-3.В2. Практический опыт коллективной работы над проектом
Коммуникация	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном (ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия	УК-4.31. Коммуникации в академической и профессиональной деятельности
		УК-4.32. Требования к различным академическим текстам (рефераты, эссе, обзоры, статьи, презентации и т.д.)
		УК-4.У1. Установление и развитие профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности
		УК-4.У2. Составление, перевод и редактирование различных академических текстов (рефератов, эссе, обзоров, статей, презентаций и т.д.), в том числе на иностранном языке
		УК-4.У3. Аргументированное и конструктивное отстаивание своих позиций и идей в академических и профессиональных дискуссиях на государственном языке РФ и иностранном языке

		УК-4.В1. Практический опыт установления профессиональных контактов в соответствии с потребностями совместной деятельности
		УК-4.В2. Навыки составления и перевода различных академических текстов (рефераты, эссе, обзоры, статьи, презентации и т.д.)
		УК-4.В3. Навыки представления результатов академической и профессиональной деятельности
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен анализировать и учитывать разнообразие культур в процессе межкультурного взаимодействия	УК-5.3.1. Понимание идеологических и ценностных систем, сформировавшихся в ходе исторического развития
		УК-5.У1. Выстраивание социального профессионального взаимодействия с учетом особенностей основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп
		УК-5.В.1. Обеспечение недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач
Самоорганизация и саморазвитие ( в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования необходима при решении профессиональных задач в научно-исследовательской, проектной и производственно-технологической деятельности.	УК-6.31. Совершенствование собственной деятельности
		УК-6.У1. Оценивание своих ресурсов и их пределов (личностные, ситуативные, временные), оптимальное их использование в профессиональной деятельности
		УК-6.У2. Определение приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности
		УК-6.В.1. Выстраивание гибкой профессиональной траектории, используя инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда

Общепрофессиональные компетенции выпускников (ОПК) и индикаторы их достижения.

Таблица 3

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен решать актуальные задачи фундаментальной и прикладной математики	ОПК-1.3.1. Знания в области фундаментальной и прикладной математики
		ОПК-1.У.1. Анализ и решение задач фундаментальной и прикладной математики
		ОПК-1.В.1. Практический опыт решения

	ОПК-2 Способен совершенствовать и реализовывать новые математические методы решения прикладных задач	задач фундаментальной и прикладной математики в профессиональной деятельности
		ОПК-2.3.1. Знания в области математических методов для решения прикладных задач
		ОПК-2.3.2. Способы и источники получения информации о новых математических методах решения прикладных задач
		ОПК-2.У.1. Совершенствование (модификация) и реализация новых математических методов для решения прикладных задач
	ОПК-3. Способен разрабатывать математические модели и проводить их анализ при решении задач в области профессиональной деятельности	ОПК-2.В.1. Практический опыт использования математических методов для решения задач в профессиональной деятельности
		ОПК-3.3.1. Фундаментальные знания в области математического моделирования, анализа и разработки математических моделей для решения прикладных задач
		ОПК-3.3.2. Проблемы и тенденции разработки математических моделей для решения задач в профессиональной деятельности
		ОПК-3.У.1. Использование проблем и тенденций разработки математических моделей в своей профессиональной деятельности
		ОПК-3.У.2. Разработка и анализ математических моделей для решения прикладных задач
		ОПК-3.В.1. Практический опыт анализа и разработки математических моделей для решения прикладных задач и их использования в профессиональной деятельности
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен комбинировать и адаптировать существующие информационно-коммуникационные технологии для решения задач в области профессиональной деятельности с учетом требований информационной безопасности	ОПК-4.3.1. Знания в области информационно-коммуникационных технологий и информационной безопасности
		ОПК-4.У.1. Использование информационно-коммуникационных технологий с учетом информационной безопасности
		ОПК-4.В.1. Практический опыт использования информационно-коммуникационных технологий с учетом информационной безопасности

Самостоятельно определяемые профессиональные компетенции выпускников (ПКС) и индикаторы их достижения.

Таблица 4

Задача профессиональной деятельности	Объект или область знания	Код и наименование ПКС	Код и наименование индикатора достижения ПКС
разработка и	– параллельные и	ПКС-1 Способен	ПКС-1.3.1. Знание этапов

<p>применение математических и информационных технологий и пакетов программ для решения задач производственно-технологической деятельности</p>	<p>распределенные вычисления;          – системы хранения и обработки данных;          – визуализация данных;          – разработка и реализация архитектур нейронных сетей;          – облачные технологии</p>	<p>управлять этапами жизненного цикла методологической и технологической инфраструктуры анализа больших данных</p>	<p>жизненного цикла инфраструктуры больших данных и показателей эффективности технологий больших данных</p>
			<p>ПКС-1.У.1. Проведение сравнительного анализ и выбора источников данных, средств хранения и обработки данных, оценка условий их приобретения и использования</p>
			<p>ПКС-1.У.2. Анализ, проектирование и разработка методической и технологической инфраструктуры анализа больших данных</p>
			<p>ПКС-1.У.3. Формирование предложений по интеграции методической и технологической инфраструктуры больших данных с архитектурой организации</p>
			<p>ПКС-1.У.4. Оценивание экономических показателей (затраты на внедрение/модификацию, эффективность и пр.) технологий больших данных</p>
			<p>ПКС-1.В.1. Практический опыт в области управления этапами жизненного цикла методической и технологической инфраструктуры больших данных</p>
		<p>ПКС-2 Способен разрабатывать (совершенствовать) и внедрять новые методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными</p>	<p>ПКС-2.31. Фундаментальные знания в области разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными</p>
			<p>ПКС-2.У1. Умение разрабатывать (совершенствовать) и внедрять методы, модели, алгоритмы, технологии и инструментальные средства работы с большими данными</p>

			ПКС-2.В.1. Практический опыт разработки (совершенствования) и внедрения методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными в профессиональной деятельности
--	--	--	---

2.2. В рамках проведения итогового экзамена проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-2, УК-3, ОПК-2, ОПК-3, ПКС-1, ПКС-2.

2.3. По итогам защиты выпускной квалификационной работы проверяется степень освоения выпускником следующих компетенций: УК-1, УК-2, УК-4, УК-5, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-3, ОПК-4, ПКС-1, ПКС-2.

### 3. Итоговый экзамен

3.1. Структура итогового экзамена.

Итоговый экзамен включает ключевые и практически значимые вопросы по дисциплинам (модулям) обязательной части программы и части, формируемой участниками образовательных отношений.

Дисциплины обязательной части программы:

1. Машинное обучение и анализ данных
2. Нейронные сети

Дисциплины (модули) части программы, формируемой участниками образовательных отношений:

1. Системы хранения и обработки данных
2. Управление проектами в BIG DATA
3. Параллельные и распределенные вычисления

3.2. Содержание итогового экзамена.

#### 1. Машинное обучение и анализ данных

Статистические (байесовские) методы классификации, метрические методы классификации, линейные методы классификации, методы регрессионного анализа, алгоритмические композиции, критерий выбора моделей и методы отбора признаков.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену

а) основная:

1. Компьютерные средства искусственного интеллекта: учебное пособие / А. А. Тюгашев. - Самара: Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2020. - 270 с. <http://www.iprbookshop.ru/105021.html>
2. Кук, Д. Машинное обучение с использованием библиотеки H2O / Д. Кук. - [Б. м.]: ДМК Пресс, 2018. - 250 с. <https://e.lanbook.com/book/97353>
3. Курносов, М. Г. Введение в методы машинной обработки данных: учебное пособие / М. Г. Курносов. - Новосибирск: Автограф, 2020. - 227 с.

<http://www.iprbookshop.ru/102117.html>

4. Чيو, К. Машинное обучение и безопасность / К. Чيو, Д. Фримэн. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 388 с. <https://e.lanbook.com/book/131707>

5. Шалев-Шварц, Ш. Идеи машинного обучения: учебное пособие / Ш. Шалев-Шварц, Бен-Давид Ш. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 436 с. <https://e.lanbook.com/book/131686>

6. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python: учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти. - [Б. м.]: ДМК Пресс, 2018. - 358 с. <https://e.lanbook.com/book/105836>

б) дополнительная:

1. Гласнер, Э. Глубокое обучение без математики. Том 2. Практика / Э. Гласнер. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 610 с. <https://e.lanbook.com/book/131710>

2. Павлов, Л. А. Структуры и алгоритмы обработки данных: учебник для вузов / Л. А. Павлов, Н. В. Первова. - 3-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 256 с. <https://e.lanbook.com/book/156929>

3. Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 418 с. <https://e.lanbook.com/book/116122>

4. Смоленцев, Н. К. Основы теории вейвлетов. Вейвлеты в MATLAB / Н. К. Смоленцев. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 560 с. <https://e.lanbook.com/book/123712>

5. Тюгашев, А. А. Интеллектуальные системы: учебное пособие / А. А. Тюгашев. - Самара: СамГУПС, 2020. - 151 с. <https://e.lanbook.com/book/161308>

## 2. Нейронные сети

Введение в тематику искусственных нейронных сетей, пакеты программ для работы с нейронными сетями, обучение нейронной сети, наборы данных, полносвязная нейронная сеть прямого распространения (FNN), построение архитектуры нейронной сети и ее обучение, работа с TensorFlow и Kaggle, анализ качества обучения нейронной сети, применение нейронных сетей для решения задачи регрессии, сверточные нейронные сети, предварительно обученные нейронные сети, нейронные сети для задач обработки естественного языка, рекуррентные нейронные сети.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену

а) основная:

1. Барский, А. Б. Введение в нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. - Москва, Саратов: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 357 с. <http://www.iprbookshop.ru/89426.html>

2. Барский, А. Б. Логические нейронные сети: учебное пособие / А. Б. Барский. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 491 с. <http://www.iprbookshop.ru/97547.html>

3. Вакуленко, С. А. Нейронные сети: учебное пособие / С. А. Вакуленко, А. А. Жихарева. - Санкт-Петербург: Санкт-Петербургский государственный университет промышленных технологий и дизайна, 2019. - 110 с. <http://www.iprbookshop.ru/102447.html>

4. Ростовцев, В. С. Искусственные нейронные сети: учебник / В. С. Ростовцев. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 216 с. <https://e.lanbook.com/book/160142>

б) дополнительная:

1. Антонио, Д. Библиотека Keras – инструмент глубокого обучения. Реализация нейронных сетей с помощью библиотек Theano и TensorFlow / Д. Антонио, П. Суджит. - [Б. м.]: ДМК Пресс, 2018. - 294 с. <https://e.lanbook.com/book/111438>

2. Бессмертный, Игорь Александрович. Системы искусственного интеллекта: учебное пособие для вузов / И. А. Бессмертный. - 2-е изд., испр. и доп. - Москва: Юрайт, 2020. - 157 с. <https://urait.ru/bcode/451721>

3. Джонс, М. Т. Программирование искусственного интеллекта в приложениях / М. Т. Джонс; пер. А. И. Осипов. - Саратов: Профобразование, 2019. - 312 с. <http://www.iprbookshop.ru/89866.html>
4. Паттерсон, Д. Глубокое обучение с точки зрения практика / Д. Паттерсон, А. Гибсон. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 418 с. <https://e.lanbook.com/book/116122>
5. Теофили, Т. Глубокое обучение для поисковых систем / Т. Теофили. - Москва: ДМК Пресс, 2020. - 318 с. - ЭБС "Лань". <https://e.lanbook.com/book/140574>

### **3. Системы хранения и обработки данных**

Реляционные базы данных, NoSQL-системы, распределенные системы, архитектура распределенных stateful сервисов, архитектура систем MapReduce

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену

а) основная:

1. Бабичев, Сергей Леонидович. Распределенные системы: учебное пособие для вузов / С. Л. Бабичев, К. А. Коньков. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 507 с. <https://urait.ru/bcode/457005>.
2. Воронов, В. И. Data Mining - технологии обработки больших данных: учебное пособие / В. И. Воронов, Л. И. Воронова, В. А. Усачев. - Москва: Московский технический университет связи и информатики, 2018. - 47 с. <http://www.iprbookshop.ru/81324.html>.
3. Чаллавала, Ш. MySQL 8 для больших данных / Ш. Чаллавала, Д. Лакхатария, Ч. Мехта, К. Патель. - Москва : ДМК Пресс, 2018. - 226 с. <https://e.lanbook.com/book/131684>.

б) дополнительная:

1. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2018. - 390 с. <http://www.iprbookshop.ru/90420.html>
2. Шарден, Б. Крупномасштабное машинное обучение вместе с Python : учебное пособие / Б. Шарден, Л. Массарон, А. Боскетти. - [Б. м.]: ДМК Пресс, 2018. - 358 с. <https://e.lanbook.com/book/105836>

### **4. Управление проектами в BIG DATA**

Стандарты и методологии управления проектами, управление проектами в технологиях Big Data.

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену

а) основная:

1. Белл, Л. Безопасность разработки в Agile-проектах / Л. Белл, М. Брантон-Сполл, Р. Смит, Д. Бэрд. - Москва: ДМК Пресс, 2018. - 448 с. <https://e.lanbook.com/book/123703>.
2. Зуб, Анатолий Тимофеевич. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. Т. Зуб. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 422 с. <https://urait.ru/bcode/450229>
3. Майк, Кон Agile: оценка и планирование проектов / Кон Майк; пер. В. Ионов. - Москва: Альпина Паблицер, 2018. - 424 с. <http://www.iprbookshop.ru/82576.html>
4. Управление проектами: учебник и практикум для вузов / А. И. Балашов, Е. М. Рогова, М. В. Тихонова, Е. А. Ткаченко. - Москва: Юрайт, 2020. - 383 с. <https://urait.ru/bcode/449791>
5. Юрген, Аппело Agile-менеджмент: Лидерство и управление командами / Аппело Юрген; пер. А. Олейник. - Москва: Альпина Паблицер, 2018. - 536 с. <http://www.iprbookshop.ru/82577.html>

б) дополнительная:

1. Преображенская, Т. В. Управление проектами: учебное пособие / Т. В. Преображенская, М. Ш. Муртазина, А. А. Алетдинова. - Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. - 123 с. <http://www.iprbookshop.ru/91463.html>
2. Шонесси, Г. 12 шагов к гибкому бизнесу / Г. Шонесси, Ф. Голдинг. - Москва: ДМК Пресс, 2019. - 226 с. <https://e.lanbook.com/book/131690>

## 5. Параллельные и распределенные вычисления

Concurrency (одновременность), параллельные вычисления, распределенные вычислительные системы и облачные вычисления, распределенная обработка больших данных

Рекомендуемая литература для подготовки к итоговому экзамену

а) основная:

1. Бабичев, Сергей Леонидович. Распределенные системы: учебное пособие для вузов / С.Л. Бабичев, К. А. Коньков. - Москва: Издательство Юрайт, 2020. - 507 с. <https://urait.ru/bcode/457005>
2. Барский, А. Б. Параллельные информационные технологии: учебное пособие / А. Б. Барский. - Москва: Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), Ай Пи Ар Медиа, 2020. - 502 с. <http://www.iprbookshop.ru/97573.html>
3. Цехановский, В. В. Распределенные информационные системы: учебник для вузов / В. В. Цехановский, В. Д. Чертовской. - Санкт-Петербург: Лань, 2020. - 240 с. <https://e.lanbook.com/book/147137>

б) дополнительная:

1. Федотов, И. Е. Параллельное программирование. Модели и приемы / И. Е. Федотов. - Москва: СОЛОН-ПРЕСС, 2018. - 390 с. <http://www.iprbookshop.ru/90420.html>

### 3.3. Вопросы итогового экзамена.

Теоретические вопросы:

1. Оптимальный байесовский классификатор.
2. Непараметрический наивный байесовский классификатор
3. Проблемы мультиколлинеарности и переобучения.
4. EM-алгоритм: основная идея, понятие скрытых переменных, E-шаг, M-шаг.
5. Метод ближайших соседей (kNN) и его обобщения. Подбор числа k по критерию скользящего контроля.
6. Обобщённый метрический классификатор, понятие отступа.
7. Псевдокод: алгоритм СТОЛП.
8. Линейный классификатор, понятие отступа, непрерывные аппроксимации пороговой функции потерь.
9. Оценивание апостериорных вероятностей классов с помощью сигмоидной функции активации.
10. Логистическая регрессия.
11. Задача квадратичного программирования и двойственная задача.
12. Способы конструктивного построения ядер.
13. Метод главных компонент и декоррелирующее преобразование Карунена-Лоэва.
14. Адаптивные модели: экспоненциальное сглаживание, модели Хольта-Уинтерса и Тейла-Вейджа.
15. Многорядный итерационный алгоритм МГУА.
16. Генетический алгоритм, его сходство с МГУА.
17. Однослойные и многослойные нейронные сети.

18. Классификация нейронных сетей в разрезе распространения сигнала и глубины нейронной сети.
19. Обучение с учителем, обучение без учителя, обучение с подкреплением.
20. Функции активации.
21. Задачи, эффективно решаемых с помощью глубоких нейронных сетей
22. Полносвязная нейронная сеть прямого распространения
23. Метрики качества. Метрики MSE, MAE, accuracy, precision, recall, Cross Entropy.
24. Функции потерь и оптимизаторы обучения.
25. Объекты, функции и параметры объектов глубоких нейронных сетей в TensorFlow.
26. Анализ качества обучения нейронной сети.
27. Выбор метрик качества, функций ошибок и активации
28. Сравнение полносвязной и сверточной нейронных сетей при решении задач распознавания изображений.
29. Архитектура свёрточной сети LeNet 5.
30. Предварительно обученные нейросети VGG, ResNet, Inception, DenseNet, Exception.
31. Алгоритм подготовки текста (приведение текста к единому регистру, очистку текста от лишних символов, токенизация текста, разметку слов по частям речи, приведение слов текста к нормальной форме, векторизация).
32. Архитектуры нейронных сетей, применяемых при решении задач обработки естественного языка
33. Построение нейросетей с архитектурами LSTM и GRU на основе пакетов Keras и TensorFlow.
34. Нотации, используемые при построении диаграмм «сущность-связь».
35. Иерархическая модель данных.
36. Сетевая модель данных.
37. Реляционные модели данных.
38. Основные возможности SQL.
39. Методологии функционального моделирования.
40. Концептуальное моделирование.
41. Правила порождения реляционных отношений из модели «сущность-связь»
42. Модели представления данных
43. Модели данных, используемые при построении хранилищ данных.
44. Основные методы и приемы защиты данных
45. Классификация NoSQL решений.
46. Данные. Жизненный цикл данных.
47. Обзор основных стандартов управления проектами.
48. Профильные категории и процессы Big Data проекта.
49. Big Data команда: временные роли Agile-проекта.
50. Сравнительный анализ работы сисадмина, администратора Big Data и DevOps-инженера.
51. Принципы разработки и типовые структуры параллельных алгоритмов.
52. Методология PCAM.
53. Параллельное программирование на системах с общей памятью на примере технологии OpenMP.
54. Параллельное программирование на системах с распределенной памятью на примере технологии MPI.
55. Параллельное программирование на графических процессорах на примере технологии Nvidia CUDA.
56. Концепция облачных вычислений, модели развертывания и обслуживания.
57. Модель программирования MapReduce, область применения и примеры задач.
58. Платформа Apache Hadoop. Приемы и стратегии реализации MapReduce- программ.

59. Система Apache Spark.
60. Понятие Resilient Distributed Dataset (RDD), операции над RDD.

### 3.4. Порядок проведения итогового экзамена.

Итоговый экзамен по направлению 01.04.02 Прикладная математика и информатика проводится в устной форме.

Сроки проведения итогового экзамена определяются учебным планом по направлению подготовки 01.04.02 Прикладная математика и информатика (направленность Машинное обучение и анализ данных) и календарным учебным графиком.

Обучающиеся обеспечиваются перечнями основных разделов, тем и вопросов выносимых на итоговый экзамен, в том числе, перечень рекомендуемой литературы для подготовки к ГЭ не позднее, чем за 6 месяцев до начала ИА. Для обучающихся проводятся консультации в соответствии с расписанием, утвержденным директором института.

Для проведения ГЭ выпускающей кафедрой на основе программы ИА разрабатываются экзаменационные билеты, которые утверждаются заведующим кафедрой бизнес-информатики и математики и заверяются печатью института Сервиса и отраслевого управления

Для подготовки ответа на вопросы экзаменационного билета обучающемуся дается не менее одного астрономического часа.

Оценка по итоговому экзамену формируется на основе устных ответов на поставленные в экзаменационном билете вопросы и ответов на уточняющие и дополнительные вопросы членов ИЭК в пределах программы ИА.

Решение экзаменационной комиссии принимается на закрытом заседании и объявляются в день проведения аттестационного испытания после оформления в установленном порядке протоколов заседаний ИЭК.

Пересдача ИЭ с целью повышения положительной оценки не допускается.

Обучающиеся, имеющие академические задолженности, к сдаче итогового экзамена не допускаются.

3.5 Перечень литературы, разрешенной к использованию на итоговом экзамене.  
Не разрешается.

## 4. Выпускная квалификационная работа

### 4.1. Вид выпускной квалификационной работы (ВКР).

ВКР выполняется в виде выпускной квалификационной работы (*магистерской диссертации*)

### 4.2. Структура ВКР и требования к ее содержанию.

ВКР в общем случае должна содержать:

- 1) Текстовый документ – пояснительную записку (далее ПЗ);
- 2) Иллюстративный материал – демонстрационные плакаты, презентации, чертежи, схемы, графический материал и пр. (при наличии).

ПЗ ВКР должна содержать следующие структурные элементы:

- 1) *Титульный лист;*
- 2) *Задание на ВКР;*
- 3) *Содержание;*
- 4) *Аннотация;*
- 5) *Определения, обозначения и сокращения;*
- 6) *Введение;*
- 7) *Основная часть;*
- 8) *Заключение (выводы, рекомендации);*
- 9) *Список использованных источников;*
- 10) *Приложения.*

Обязательные структурные элементы выделены курсивом.

Объем ВКР должен быть достаточным для изложения путей реализации поставленных задач и достижения поставленной цели, не перегружен малозначащими деталями. Рекомендуемый объем магистерской диссертации – не менее 30 страниц печатного текста (не включая список использованных источников и приложения).

*Титульный лист* служит источником информации необходимой для определения принадлежности и поиска документа.

На титульном листе приводят следующие сведения:

- а) наименование и подчиненность высшего учебного заведения, в которой выполнена работа;
- б) грифы согласования;
- в) наименование темы выпускной квалификационной работы;
- г) должности, ученые степени, фамилии и инициалы руководителя, разработчика, консультантов (при наличии), ответственного за нормоконтроль и заведующего выпускающей кафедрой;
- д) место и дата выполнения ВКР (город, год).

Бланк задания заполняется рукописным или машинописным способом.

*Задание* размещается после титульного листа ВКР и переплетается вместе с текстом ПЗ ВКР.

Структурный элемент ПЗ ВКР «СОДЕРЖАНИЕ» размещается после титульного листа и задания на ВКР, начиная со следующей страницы.

*Содержание* включает введение, наименование разделов (глав), подразделов (параграфов), пунктов (если они имеют наименование) основной части, заключение, список использованных источников и наименование приложений с указанием номеров страниц.

*Аннотация* – краткая характеристика документа с точки зрения его назначения, содержания, вида, формы и других особенностей (ГОСТ 7.9-95 (ИСО 214-76)).

Аннотация включает характеристику основной темы, проблемы объекта, цели работы и ее результаты. В аннотации указывают, что нового несет в себе данный документ в сравнении с другими, родственными по тематике и целевому назначению.

Аннотация ВКР должна содержать:

- а) объект, предмет, цель и задачи работы;
- б) методики или методологию проведения работы;
- в) полученные результаты;
- г) выводы.

Объем аннотации не должен превышать одной страницы. Текст аннотации должен отличаться лаконичностью, четкостью, убедительностью формулировок, отсутствием второстепенной информации. Аннотация выполняется на русском и иностранном языках на отдельных страницах, помещается перед структурным элементом ПЗ «СОДЕРЖАНИЕ» и переплетается вместе с текстом ПЗ ВКР.

Структурный элемент ПЗ ВКР «ВВЕДЕНИЕ» отражает актуальность темы, объект и предмет исследования, цель и задачи исследования, методы исследования, методологические основы исследования.

«ВВЕДЕНИЕ» в ПЗ ВКР бакалавра и специалиста должно содержать оценку современного состояния обозначенной проблемы, обоснование и формулировку практической значимости исследования для профессиональной сферы выпускника.

Актуальность исследования определяется его теоретической (практической) значимостью и недостаточной проработкой проблемы, рассмотренной в рамках ВКР.

«ВВЕДЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

*Основная часть*, как правило, состоит из разделов (глав), с выделением в каждом подразделов (параграфов). Содержание разделов (глав) основной части должно точно соответствовать теме работы и полностью её раскрывать.

Основная часть содержит:

а) анализ истории вопроса и его современного состояния, обзор литературы по исследуемой проблеме, представление различных точек зрения и обоснование позиций автора исследования, анализ классификацию привлекаемого материала на базе избранной обучающим методики исследования;

б) описание процесса теоретических и (или) экспериментальных исследований, методов исследований, методов расчета, обоснование необходимости проведения экспериментальных работ, принципов действия разработанных объектов, их характеристики;

в) обобщение результатов исследований, включающее оценку полноту решения поставленной задачи и предложения по дальнейшим направлениям работ, оценку достоверности полученных результатов и их сравнение с аналогичными результатами отечественных и зарубежных работ.

В конце каждой главы (раздела), подраздела следует обобщить материал в соответствии с целями и задачами, сформулировать выводы и достигнутые результаты.

Изложение материала основной части ВКР должно быть последовательным и лаконичным. Основная часть состоит из нескольких разделов. Рекомендуется предусмотреть в ВКР 2–4 раздела, при этом каждый из них может включать несколько подразделов, которые в свою очередь могут состоять из пунктов и подпунктов. Все разделы и подразделы должны быть логически связаны между собой. Формулировка наименований разделов и подразделов, пунктов и подпунктов должна быть краткой и раскрывать содержание работы. Недопустимы одинаковые формулировки темы ВКР и наименований разделов. В конце каждого раздела следует формулировать краткие выводы по разделу. Обзор информационных источников по теме ВКР является первым разделом основной части работы и должен быть посвящён анализу состояния проблемы в избранной области. Этот раздел содержит постановку задачи исследования, обзор и анализ отечественной и зарубежной литературы по исследуемым вопросам, рассмотрение и критическое сравнение между собой различных существующих точек зрения по выбранной тематике, изучение на этой основе достигнутого уровня решения анализируемой проблемы, выявление уже решенных задач и одновременно обоснование и постановку основных нерешенных проблем и спорных вопросов. При подготовке данного раздела студент обязательно должен делать ссылки на источники, из которых заимствованы основные идеи и теории, упомянутые в работе. Завершать первый раздел ВКР следует анализом современного состояния предметной области, выявлением круга нерешенных задач, определением актуальности и перспективы исследования в выбранном направлении. Заголовок раздела должен иметь название, отражающее его содержание. Не следует использовать заголовки типа «Теоретическая часть...», «Обзор литературы...» и т.п. Следующие разделы носят практический характер, в них описывают результаты проведённых исследований, обосновывают конкретные решения, выполняют анализ результатов, полученных на основе предложенных решений. Во втором разделе, как правило, выполняется анализ объекта исследования, в контексте проблем, обозначенных в первом разделе ВКР. Анализ должен проводиться на основе эмпирических данных, собранных и систематизированных автором ВКР. Второй раздел может быть посвящен постановке задачи разработке математической модели исследуемой системы или процесса, обоснованию методов решения поставленной задачи. Данный раздел может содержать описание новых методов или модификации известных методов. Третий раздел, как правило, содержит практические результаты, выводы и предложения. В данном разделе могут быть описаны результаты обработки данных, дано численное или аналитическое решение задачи, проанализированы результаты имитационного эксперимента, выполнено сравнение полученных результатов с известными или теоретически ожидаемыми, приведены результаты тестирования разработанного приложения. Распределение материала между разделами может отличаться от приведенного выше.

Структура основной части работы зависит от проблематики и характера исследования.

В структурном элементе ПЗ «ЗАКЛЮЧЕНИЕ» формулируются обобщенные выводы и предложения по результатам решения поставленных задач ВКР, указываются перспективы применения результатов на практике и возможности дальнейшего исследования проблемы, отражают оценку технико-экономической эффективности внедрения. Если определение технико-экономической эффективности невозможно, необходимо указать научную, экологическую или иную значимость работы.

«ЗАКЛЮЧЕНИЕ» не должно содержать рисунков, формул и таблиц.

Структурный элемент ПЗ ВКР «СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен содержать сведения об источниках, на которые имеются ссылки в ПЗ ВКР. Сведения об источниках приводятся в соответствии с ГОСТ 7.82-2001 и ГОСТ 7.1-2003 (или ГОСТ Р 7.0.5-2008) в порядке появления ссылок на источники в тексте.

«СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ» должен включать изученную и использованную в ВКР литературу, в том числе издания на иностранном языке (при необходимости) и электронные ресурсы. Библиографический список свидетельствует о степени изученности проблем, сформированности у выпускника навыков самостоятельной работы с информационной составляющей работы и имеет упорядоченную структуру. Не менее 25 % источников должны быть изданы за последние 5 лет.

В приложения включаются связанные с выполненной ВКР материалы, которые не могут быть внесены в основную часть: справочные материалы, таблицы, схемы, нормативные документы, образцы документов, инструкции, методики (иные материалы), разработанные в процессе выполнения работы, иллюстрации вспомогательного характера, акты внедрения результатов исследования в производство или в учебный процесс (для магистрантов), научные статьи (опубликованная или представленная к публикации), список опубликованных научных работ по теме исследования (при их наличии), протоколы проведенных исследований, иллюстративный материал к ВКР и пр.

Магистрам, представляющим на защиту ВКР, рекомендуется иметь публикации по теме исследования.

#### 4.3. Примерная тематика и порядок утверждения тем ВКР.

Рекомендованная тематика ВКР для магистрантов:

1. Представление графов для задач машинного обучения
2. Графовые сверточные сети
3. Сегментация изображения/видео
4. Распознавание и перевод на жестовый язык
5. Распознавание позы человека
6. Автоматическая рекомендация музыки для видео
7. Фильтры для улучшения портретных фото
8. Обработка текстов на основе графовых эмбедингов
9. Обучение функции потерь для активного обучения
10. Применение методов обработки текстовых данных для обнаружения некорректной и ненормативной лексики
11. Прогнозирование финансовых временных рядов на много шагов вперед.
12. Извлечение и унификация определенных данных из комментариев к объявлениям
13. Оптимизация хранения текстовых данных
14. Оценка качества и потенциала бизнеса клиента банка с применением анализа неструктурированных текстов
15. Разработка приложения для навигации в замкнутом помещении

16. Оценка качества и потенциала бизнеса клиента банка с применением NLP инструмента
17. Непрерывное обучение в задачах обработки текстов
18. Методы автоматической обработки текстов для вычислительных социальных наук

#### 4.4. Порядок выполнения и представления в итоговую экзаменационную комиссию ВКР.

Приказ о допуске к выполнению ВКР утверждается директором института Сервиса и отраслевого не позднее даты начала проведения преддипломной практики в соответствии с календарным учебным графиком. Проект приказа представляет заведующий выпускающей кафедрой бизнес информатики и математики. Сроки выполнения ВКР определяются учебным планом по направлению подготовки/специальности и календарным учебным графиком.

Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется и утверждается на текущий учебный год приказом директора института сервиса и отраслевого управления по представлению заведующего выпускающей кафедрой бизнес информатики и математики не позднее чем за 6 месяцев до начала ИА в соответствии с календарным учебным графиком и доводится до сведения обучающихся заведующим выпускающей кафедрой путем размещения на информационных стендах кафедры. Для оповещения обучающихся могут быть использованы электронные каналы передачи информации. Для подготовки ВКР за обучающимся (несколькими обучающимися, выполняющими ВКР совместно) приказом директора института Сервиса и отраслевого управления закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета и при необходимости консультант (консультанты) по отдельным разделам ВКР за счет лимита времени, отведенного на руководство ВКР.

Допускается привлечение к руководству ВКР на условиях совместительства профессоров и доцентов из других вузов, научных сотрудников, имеющих ученую степень и/или ученое звание, а также высококвалифицированных специалистов предприятий, имеющих ученую степень и/или ученое звание, потребителей кадров выпускников из числа представителей органов государственной власти и местного самоуправления.

Выбор темы ВКР осуществляется обучающимся после консультации с руководителем ВКР. По письменному заявлению обучающегося (нескольких обучающихся, выполняющих ВКР совместно) может быть предоставлена возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся (обучающимися), в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности. Обучающийся пишет заявление о закреплении темы и руководителя ВКР на имя заведующего выпускающей кафедрой/руководителя образовательной программы. Допускается назначение двух руководителей ВКР (соруководителей), если тема ВКР имеет межотраслевой характер. Соруководители выполняют обязанности руководителя работы совместно и с равной ответственностью.

Приказ о закреплении тем и руководителей ВКР утверждается директором института Сервиса и отраслевого управления не позднее окончания второй промежуточной аттестации в соответствии с календарным учебным графиком.

Проект приказа представляет заведующий выпускающей кафедрой бизнес-информатики и математики. Изменение темы ВКР допускается в порядке исключения по решению заведующего кафедрой на основании личного заявления обучающегося (с обоснованием изменения темы ВКР) и согласия руководителя ВКР, но не позднее даты начала ИА. В случае изменения темы ВКР по представлению заведующего выпускающей кафедрой издается приказ о внесении изменений в приказ о закреплении тем и руководителей ВКР.

Задание, конкретизирующее объем, содержание, а также сроки выполнения ВКР, выдается обучающемуся руководителем ВКР не позднее 2 недель после утверждения приказа о закреплении тем и руководителей ВКР.

ВКР оформляется с соблюдением требований методических указаний по структуре, содержанию и оформлению ВКР, разработанного выпускающей кафедрой, с учетом требований методического руководства по структуре, содержанию и оформлению ВКР обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры, разработанного УМУ.

Обучающимся предоставляется право самостоятельно объединяться в творческий коллектив (2-3 человека) для выполнения комплексной ВКР под руководством одного руководителя. Комплексная ВКР предполагает решение взаимосвязанных проблем в рамках одного объекта исследования и может содержать общую теоретико-методологическую и/или информационно-аналитическую часть. В задании на комплексную ВКР должно быть четко указано, какая ее часть закреплена за каждым обучающимся. В отзыве на комплексную ВКР в обязательном порядке указывается оценка работы каждого обучающегося. Особенности подготовки комплексных выпускных работ определяются методическим указанием, разработанным выпускающей кафедрой.

ВКР в завершённом виде, с подписью обучающегося, консультантов (при наличии) представляется обучающимся руководителю не позднее, чем за 10 календарных дней до установленного срока защиты. После проверки ВКР руководитель подписывает работу и не позднее чем за 8 календарных дней до установленного срока защиты передает ВКР обучающемуся вместе с письменным отзывом для прохождения процедуры нормоконтроля и проверки на объем заимствования на выпускающей кафедре в соответствии с установленным в Университете порядком.

В случае успешного прохождения процедуры проверки ВКР на объем заимствования работа не возвращается обучающемуся, а передается проверяющим заведующему кафедрой вместе с отчетом о проверке с указанием степени оригинальности. Ответственность за организацию выполнения ВКР обучающимся, в том числе за неукоснительное соблюдение требований регламента проверки ВКР на наличие заимствований, несет заведующий выпускающей кафедрой.

ВКР подлежат рецензированию. Состав рецензентов определяют заведующий выпускающей кафедрой из числа специалистов организаций – представителей работодателей соответствующего профиля, либо организации, в которой выполнена ВКР, а также из числа педагогических работников, относящихся к профессорско-преподавательскому составу Университета, не являющихся штатными работниками данной кафедры. Рецензент проводит анализ ВКР и предоставляет в Университет письменную рецензию на указанную работу.

Если ВКР имеет междисциплинарный характер, то она направляется нескольким рецензентам.

Приказ о рецензировании ВКР утверждает директор института Сервиса и отраслевого управления по представлению заведующего выпускающей кафедрой бизнес-информатики и математики не позднее чем за 30 календарных дней до начала процедуры защиты ВКР по соответствующему направлению подготовки в текущем учебном году согласно утвержденному расписанию государственных аттестационных испытаний. Заведующий выпускающей кафедрой программы обеспечивает знакомство обучающегося с отзывом и рецензией (рецензиями) не позднее чем за 5 календарных дней до защиты ВКР.

ВКР, отзыв и рецензия (рецензии), отчет о проверке ВКР на объем заимствования передаются заведующим выпускающей кафедрой/руководителем образовательной программы в ИЭК не позднее чем за 2 календарных дня до защиты ВКР.

ВКР оформляется с соблюдением требований Методического руководства ФГБОУ ВО ТИУ «По структуре, содержанию и оформлению выпускной квалификационной работы обучающихся по основным профессиональным образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры».

#### 4.5. Порядок защиты ВКР.

Процедура защиты ВКР включает следующие элементы:

- объявление председателем ИЭК установленного регламента заседания ИЭК;
- представление секретарем ИЭК обучающегося членам ИЭК с объявлением фамилии, имени, отчества (при наличии), темы ВКР, фамилии руководителя (соруководителя), наличии отзыва, рецензии;
- доклад обучающегося с использованием наглядных материалов и компьютерной техники об основных результатах своей работы - презентация. Продолжительность доклада составляет не менее 15 минут для магистров;
- вопросы председателя и членов ИЭК к докладчику по существу работы, а также вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника, предусмотренным ФГОС ВО по данному направлению подготовки, после доклада обучающегося;
- ответы обучающегося на заданные вопросы;
- выступление руководителя (соруководителя) с отзывом на ВКР либо (при отсутствии руководителя (соруководителя) оглашение его отзыва;
- заслушивание (оглашение) рецензии;
- по завершению защиты всех ВКР, намеченных на данное заседание, на закрытом заседании ИЭК принимает решение об оценке за защиту.

Общая продолжительность защиты одной ВКР, как правило, не должна превышать 30 минут.

Обучающиеся, не прошедшие ИА в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по уважительной причине (временная нетрудоспособность, болезнь или смерть близких родственников, исполнение общественных или государственных обязанностей, вызов в суд, транспортные проблемы (отмена рейса, отсутствие билетов), погодные условия или в других исключительных случаях, подтвержденных документально), вправе пройти ИА без отчисления из Университета в течение 6 месяцев после завершения ИА. Перенос сроков ИА оформляется приказом проректора по образовательной деятельности на основании личного заявления обучающегося (с приложением подтверждающих документов) с визами и ходатайством директора Подразделения и заведующего выпускающей кафедрой/руководителя образовательной программы.

В указанном случае обучающемуся, как правило, сохраняется прежде утвержденная тема ВКР.

Дополнительные заседания ИЭК организуются заведующим выпускающей кафедрой.

Расписание дополнительных государственных аттестационных испытаний утверждается проректором по образовательной деятельности по представлению заведующего выпускающей кафедрой/руководителя образовательной программы. В расписании указываются дата, время и место проведения государственных аттестационных испытаний. Обучающийся, не прошедший одно государственное аттестационное испытание по уважительной причине, допускается к сдаче следующего государственного аттестационного испытания.

Обучающиеся, не прошедшие государственное аттестационное испытание в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание по неуважительной причине или в связи с получением оценки «неудовлетворительно», а также обучающиеся указанные в п.5.1 Порядка и не прошедшие государственное аттестационное испытание в установленный для них срок (в связи с неявкой на государственное аттестационное испытание или получением оценки «неудовлетворительно»), отчисляются из Университета с выдачей справки об обучении как не выполнившие обязанности по добросовестному освоению образовательной программы и выполнению учебного плана.

Лицо, не прошедшее ИА, может повторно пройти ИА не ранее чем через 10 месяцев и не позднее чем через 5 лет после срока проведения ИА, которая не пройдена обучающимся.

Указанное лицо может повторно пройти ИА не более двух раз. Для повторного прохождения ИА указанное лицо по его заявлению восстанавливается в Университет на период времени, установленный Университетом, но не менее периода времени, предусмотренного календарным учебным графиком для ИА по соответствующей образовательной программе.

Обучающийся, восстановленный для прохождения ИА все государственные аттестационные испытания проходит вместе с выпускным курсом текущего учебного года. По желанию обучающегося решением директора института Сервиса и отраслевого управления ему может быть установлена иная тема ВКР.

По результатам государственных аттестационных испытаний обучающийся имеет право на апелляцию.

## **5. Критерии оценки знаний выпускников на ИА**

### **5.1. Критерии оценки знаний на итоговом экзамене.**

**ОТЛИЧНО** (баллы 91-100): обучающийся усвоил программный материал, исчерпывающе, грамотно и логически правильно его излагает, способен увязывать теорию с практикой. При этом обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с вопросами и другими видами контроля знаний, правильно обосновывает принятые решения, делает собственные выводы.

**ХОРОШО** (баллы 76-90): обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов;

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (баллы 61-75): обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его детали, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения последовательности в изложении программного материала и испытывает трудности в выполнении практических заданий;

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (менее 61 балла): обучающийся не усвоил значительной части программного материала, допускает существенные ошибки

### **5.2. Критерии оценки знаний на защите ВКР.**

**ОТЛИЧНО** (баллы 91-100): тема ВКР соответствует проблематике направления; удовлетворяет требованиям проблематики и новизны; в работе продемонстрированы знания теоретических основ базовых дисциплин; магистрант проявил глубокое знание и понимание теоретических вопросов, связанных с заявленной темой; демонстрирует умение выявлять основные положения по теме и обосновывать свою точку зрения на предмет исследования; содержание работы показывает, что поставленные цели достигнуты, конкретные задачи получили полное и аргументированное решение; полно отвечает на поставленные вопросы, как по существу работы, так и на вопросы, отвечающие общим требованиям к профессиональному уровню выпускника данного направления.

**ХОРОШО** (баллы 76-90) работа выполнена на актуальную тему, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала; характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носит правильный, но не вполне развернутый характер; при защите обучающийся в целом показывает знания вопросов темы; обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы.

**УДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (баллы 61-75): работа выполнена на актуальную тему, содержит теоретическую основу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно полной проработкой темы ВКР; в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представленные недостаточно обоснованные решения; в отзыве руководителя имеются замечания; при защите обучающийся

проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы

**НЕУДОВЛЕТВОРИТЕЛЬНО** (менее 61 балла): работа не содержит теоретического анализа и полных практических разработок; доклад не отражает содержания ВКР, доложен неубедительно, непоследовательно; разработки большинства решений не соответствуют требованиям, предъявляемым к ВКР; обучающийся не может ответить или дает неправильные ответы на вопросы членов комиссии и замечания рецензента; небрежно оформлена пояснительная записка и графический материал; список использованных источников ограничен, не использован необходимый для освещения темы проекта материал.

## **6. Порядок подачи и рассмотрения апелляции**

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам итогового экзамена. Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания и (или) несогласии с результатами итогового экзамена. Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.

Порядок подачи и рассмотрения апелляции по результатам защиты выпускной квалификационной работы.

Обучающийся имеет право подать в апелляционную комиссию письменную апелляцию о нарушении, по его мнению, установленной процедуры проведения государственного аттестационного испытания.

Апелляция подается лично обучающимся в апелляционную комиссию не позднее следующего рабочего дня после объявления результатов государственного аттестационного испытания.

Решение апелляционной комиссии доводится до сведения обучающегося, подавшего апелляцию, в течение трех рабочих дней со дня заседания апелляционной комиссии. Факт ознакомления обучающегося, подавшего апелляцию, с решением апелляционной комиссии удостоверяется подписью обучающегося.