


**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Алтайский государственный университет»

Институт математики и информационных технологий

<b>СОГЛАСОВАНО</b>	<b>УТВЕРЖДЕНО:</b>
Представитель работодателя	решением ученого совета Университета
Директор КАУ ДПО «Алтайский институт цифровых технологий и оценки качества образования» имени О.Р. Львова	протокол № 4 от 26 июня 2023 г.
 /Рязанов М.А.	
« » 2023 г.	

**ПРОГРАММА**  
государственной итоговой аттестации  
выпускников по направлению подготовки

**01.03.02 Прикладная математика и информатика**

Профиль  
«Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование»

Профессиональный стандарт:  
**06.042 «Специалист по большим данным»**

Квалификация  
**Бакалавр**

Форма обучения  
**Очная**

Барнаул 2023

Составитель: Хворова Л.А., к.т.н., доцент кафедры ТКПМ

### **Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

---

---

#### **Визирование программы для исполнения в очередном учебном году**

Программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2023–2024 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № 5 от «20» июня 2023 г.

В соответствии с Приказом Минобрнауки России № 208 от 27 февраля 2023 г. «О внесении изменений в федеральные государственные образовательные стандарты» внесены следующие изменения и дополнения: изменена формулировка УК-10: Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.

---

#### **Визирование ОП для исполнения в очередном учебном году**

ОПОП пересмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 2024–2025 учебном году на заседании ученого совета института, протокол № \_\_\_\_ от «\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.

Внесены следующие изменения и дополнения:

---

---

---

## 1. Общие положения

1.1. Целью государственной итоговой аттестации является установление уровня подготовки выпускника к выполнению профессиональных задач и соответствие его подготовки требованиям Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (ФГОС ВО (3++)) по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика (уровень бакалавриата) и профессионального стандарта 06.042 «Специалист по большим данным».

1.2. Государственная итоговая аттестация по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, профиль «Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование» включает *защиту выпускной квалификационной работы*.

1.3. Область профессиональной деятельности выпускников, освоившие программу бакалавриата (далее выпускники), в которой выпускники могут осуществлять профессиональную деятельность определена:

Профессиональным стандартом 06.042 «Специалист по большим данным», утвержденным приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 06.07.2020 № 405н.

1.4. Типы задач профессиональной деятельности выпускников по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика:

- а) научно-исследовательский,*
- б) проектный.*

## 2. Требования к результатам освоения ОПОП, проверяемые в ходе защиты ВКР

2.1. Требования к результатам освоения ОПОП, проверяемые в ходе защиты ВКР

2.1.1. Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции (УК)	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1. Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1. Знает основные теоретико-методологические положения системного подхода как научной и философской категории. УК-1.2. Осуществляет поиск информации для решения поставленной задачи по различным типам запросов. УК-1.3. Сопоставляет разные источники информации с целью выявления их противоречий и поиска достоверных суждений. УК-1.4. Анализирует информацию и предлагает возможные варианты решения поставленной задачи, оценивая их достоинства и недостатки

<p>Разработка и реализация проектов</p>	<p>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</p>	<p>УК-2.1. Знает основные законодательные и нормативно-правовые документы, основные этические ограничения, принятые в обществе, основные понятия, методы выработки принятия и обоснования решений задач в рамках поставленной цели, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, методы выбора оптимального решения задач.  УК-2.2. Формулирует перечень взаимосвязанных задач, обеспечивающих достижение поставленной цели, в том числе с использованием сервисных возможностей соответствующих информационных (справочных правовых) систем.  УК-2.3. Определяет ожидаемые результаты решения задач и разрабатывает различные виды планов по реализации проектов учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений, осуществлять поиск оптимальных способов решения поставленных задач, с учетом действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений.  УК-2.4. Проектирует решение задачи, выбирая оптимальный способ ее решения, оценивая вероятные риски и ограничения в выборе решения поставленных задач.</p>
<p>Командная работа и лидерство</p>	<p>УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде</p>	<p>УК-3.1. Знает концепции, принципы и методы построения эффективной работы в команде с учетом правовых и этических принципов и норм социального взаимодействия, существенные характеристики и типологию лидерства.  УК-3.2. Участвует в обмене информацией, знаниями и опытом в интересах выполнения командной задачи, презентуя профессиональные задачи.  УК-3.3. Владеет способами самодиагностики определения своего ролевого статуса в команде, приемами эффективного социального взаимодействия и способами их правовой и этической оценки, коммуникативными навыками</p>
<p>Коммуникация</p>	<p>УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)</p>	<p>УК-4.1. Знает нормативные, коммуникативные, этические аспекты устной и письменной речи; особенности современных коммуникативно-прагматических правил и этики речевого общения.  УК-4.2. Проводит анализ конкретной речевой ситуации; оценивая степень эффективности общения и определяя причины коммуникативных удач и неудач, выявляя и устраняя собственные речевые ошибки.  УК-4.3. Создает устные и письменные высказывания, учитывая коммуникативные качества речи.  УК-4.4. Владеет устными и письменными речевыми жанрами; принципами создания текстов разных функционально-смысловых типов; общими правилами оформления документов различных типов; письменным аргументированным изложением собственной точки зрения.</p>
<p>Межкультурное взаимодействие</p>	<p>УК-5. Способен воспринимать межкультурное</p>	<p>УК-5.1. Знает основные подходы к изучению культурных явлений; многообразие культур и цивилизаций в их взаимодействии во временной</p>

	<p>разнообразия общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах</p>	<p>ретроспективе, формы межкультурного взаимодействия; особенности и этапы развития духовной и материальной культуры народов мира.  УК-5.2. Применяет знания особенностей межкультурного взаимодействия в практической деятельности; критически осмысливает и формирует собственную позицию по отношению к явлениям современной жизни с учетом их культурно-исторической обусловленности.  УК-5.3. Владеет нормами взаимодействия и толерантного поведения в условиях культурного, религиозного, этнического, социального многообразия современного общества.  УК-5.4. Владеет приемами презентации результатов собственных теоретических изысканий в области межкультурного взаимодействия.</p>
<p>Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)</p>	<p>УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни</p>	<p>УК-6.1. Знает закономерности становления и развития личности; механизмы, принципы и закономерности процессов самоорганизации, самообразования и саморазвития; теорию тайм-менеджмента.  УК-6.2. Умеет определять свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные и др.) для успешного выполнения порученной работы, ставить цели и устанавливать приоритеты собственного профессионально-карьерного развития с учетом условий, средств, личностных возможностей и временной перспективы достижения; осуществлять самоанализ и рефлексию собственного жизненного и профессионального пути.  УК-6.3. Владеет методиками саморегуляции эмоционально-психологических состояний в различных условиях деятельности, приемами самооценки уровня развития своих индивидуально-психологических особенностей; технологиями проектирования профессионально-карьерного развития; способами планирования, организации, самоконтроля и самооценки деятельности.  УК-6.4. Применяет разнообразные способы, приемы техники самообразования и самовоспитания на основе принципов образования в течение всей жизни</p>
	<p>УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности</p>	<p>УК-7.1. Демонстрирует знания основ физической культуры и здорового образа жизни; применяет умения и навыки в работе с дистанционными образовательными технологиями.  УК-7.2. Применяет методику оценки уровня здоровья; выстраивает индивидуальную программу сохранения и укрепления здоровья с учетом индивидуально-типологических особенностей организма.  УК-7.3. Анализирует источники информации, сопоставляет разные точки зрения, формирует общее представление по определенной теме.  УК-7.4. Демонстрирует систему практических умений и навыков при выполнении техники двигательных действий в различных видах спорта.  УК-7.5. Поддерживает должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности.</p>

<p>Безопасность жизнедеятельности</p>	<p>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</p>	<p>УК-8.1. Знает терминологию, предмет безопасности жизнедеятельности личности, общества и государства, источники, причины их возникновения, детерминизм опасностей; методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций; сущность и содержание чрезвычайных ситуаций, их классификацию, поражающие факторы чрезвычайных ситуаций; основные методы защиты производственного персонала и населения от возможных последствий аварий, катастроф, стихийных бедствий и способы применения современных средств поражения, основные меры по ликвидации их последствий; технику безопасности и правила пожарной безопасности.</p> <p>УК-8.2. Способен разрабатывать алгоритм безопасного поведения при опасных ситуациях природного, техногенного и пр. характера; использовать приемы первой помощи, методы защиты в условиях чрезвычайных ситуаций.</p> <p>УК-8.3. Имеет опыт использования основных средств индивидуальной и коллективной защиты для сохранения жизни и здоровья граждан; планирования обеспечения безопасности в конкретных техногенных авариях и чрезвычайных ситуациях; оказания первой помощи пострадавшим в условиях опасных и чрезвычайных ситуаций.</p>
<p>Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность</p>	<p>УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности</p>	<p>УК-9.1. Знает базовые экономические понятия, объективные основы функционирования экономики и поведения домохозяйств и его субъектов; ресурсные ограничения экономического развития и особенности циклического развития рыночной экономики; понятие общественных благ, роль государства в их обеспечении и возможностях их получения домохозяйствами, основы функционирования финансовых рынков и принятия домохозяйствами инвестиционных решений,</p> <p>УК-9.2. Умеет использовать понятийный аппарат экономической науки для описания экономических и финансовых процессов функционирования домохозяйств; искать и собирать финансовую и экономическую информацию для принятия обоснованных решений; анализировать финансовую и экономическую информацию, необходимую для принятия обоснованных решений в сфере экономики домохозяйства; оценивать процентные, кредитные, курсовые, рыночные, операционные, общеэкономические, политические риски неблагоприятных экономических и политических событий для экономики домохозяйства; решать типичные задачи, связанные с личным финансовым планированием.</p> <p>УК-9.3. Владеет методами оценки будущих доходов и расходов домохозяйства, сравнение условий различных финансовых продуктов и условий инвестирования личных доходов; навыками решения типичных задач в сфере личного экономического и финансового планирования.</p>

Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности.	УК-10.1. Знает основные понятия экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, их основные признаки, актуальные направления государственной политики в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции; о негативных последствиях, наступающих в случае привлечения к ответственности за подобные нарушения. УК-10.2. Умеет критически оценивать и выбирать правомерные инструменты формирования нетерпимого отношения к проявлениям экстремизма, терроризма и коррупционного поведения, в том числе в профессиональной деятельности.
---------------------	---	---

### 2.1.2. Общепрофессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения

Категория (группа) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональных компетенций (ОПК)	Код и наименование индикатора достижения общепрофессиональной компетенции
Теоретические и практические основы профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Демонстрирует навыки работы с учебной литературой по основным дисциплинам математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Использует фундаментальные знания (основные понятия, факты, концепции, принципы математики, информатики, естественных наук и т.д.) для решения практических задач, связанных с прикладной математикой и информатикой. ОПК-1.3. Умеет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для использовать их при решении задач профессиональной деятельности.
	ОПК-2. Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	ОПК-2.1. Демонстрирует навыки использования основных языков программирования, методов разработки программ, стандартов оформления программной документации. ОПК-2.2. Умеет выбирать среди существующих математических методов наиболее подходящие для решения конкретной прикладной задачи. ОПК-2.3. Умеет адаптировать существующие системы программирования для реализации алгоритмов решения конкретной прикладной задачи.
	ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Демонстрирует навыки применения современного математического аппарата для построения адекватных математических моделей реальных процессов, объектов и систем для решения задач в области своей профессиональной деятельности. ОПК-3.2. Имеет способность критически переосмысливать накопленный опыт, модифицировать при необходимости вид и характеристики разрабатываемой математической модели. ОПК-3.3. Умеет применять на практике математические модели и компьютерные технологии для решения

		различных задач в области своей профессиональной деятельности.
Информационно-коммуникационные технологии для профессиональной деятельности	ОПК-4. Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-4.1. Знает основные понятия и принципы работы современных информационных технологий. ОПК-4.2. Использует научные и образовательные ресурсы сети Интернет для разработки программ и программной документации с учетом основных требований профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Использует основные методы ИКТ (передачи, обработки и хранения информации) в сфере профессиональной деятельности.
	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает методы теории алгоритмов, системного и прикладного программирования, основные положения и концепции в области компьютерного программирования. ОПК-5.2. Умеет соотносить знания в области программирования, интерпретацию прочитанного, определять и создавать информационные ресурсы глобальных сетей, образовательного контента, средств тестирования систем. ОПК-5.3. Имеет практический опыт разработки и применения программного обеспечения.

### 2.1.3. Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения в выбранных типах задач профессиональной деятельности выпускников

Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
Научно-исследовательский  Проектный	ПК-1: Способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.	ПК-1.1. Знает основные понятия, методы и подходы теоретических и экспериментальных исследований с использованием информационно-коммуникационных систем. ПК-1.2. Использует современные информационно-коммуникационные технологии в научно-исследовательской деятельности. ПК-1.3. Владеет навыками осуществления научно-исследовательской деятельности с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.
	ПК-2: Способность применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.	ПК-2.1. Знает новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных. ПК-2.2. Умеет применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных при решении профессиональных задач. ПК-2.3. Способен применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и



Тип задач профессиональной деятельности	Код и наименование профессиональной компетенции	Код и наименование индикатора достижения профессиональной компетенции
		поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.

## 2.2. Результаты освоения профессиональной образовательной программы высшего образования с учетом профессионального стандарта

Обобщённая трудовая функция	Трудовая функция	Код и наименование профессиональной компетенции
Разработка и внедрение новых методов и технологий исследования больших данных	Совершенствование и разработка новых методов, моделей, алгоритмов, технологий и инструментальных средств работы с большими данными D/01.8	ПК-1: Способность осуществлять научно-исследовательскую деятельность с использованием современных информационно-коммуникационных систем и достижений науки и техники.
		ПК-2: Способность применять новые методы исследования в области математического моделирования, проектирования, создания и поддержки информационно-коммуникационных систем и баз данных в сфере профессиональной деятельности.

## 3. Требования к выпускной квалификационной работе

### 3.1. Структура выпускной квалификационной работ и требования к ее содержанию

Выпускная квалификационная работа должна иметь следующую структуру:

- титульный лист;
- реферат;
- оглавление;
- введение;
- основная часть;
- заключение;
- библиографический список;
- приложения;
- последний лист ВКР.

Во введении дается общая характеристика выпускной работы, проводится обоснование актуальности выбранной темы, указываются цели, задачи, практическая значимость, предмет и объект исследования, описывается информационная база и методы исследования. Объем введения может варьироваться от 2 до 5 страниц.

Первая глава, как правило, носит теоретико-методологический характер. Здесь можно дать историю вопроса, показать степень его изученности на основе обзора соответствующей отечественной и зарубежной литературы. Ссылки на использованные источники обязательны. В первой главе должны быть раскрыты понятия и сущность изучаемого явления или процесса, уточнены формулировки и т.д. Кроме того, в первой главе можно остановиться на тенденциях развития тех или иных процессов изучаемой предметной области.

Для наглядности в первой главе (допускается и в других главах) могут быть включены таблицы и графики.

По объему первая глава, как правило, не должна превышать 30–40% всей работы.

Вторая глава, как правило, посвящается изложению теоретического аппарата для решения поставленных задач. Здесь конструируются структурные, функциональные и прочие модели предметной области, излагаются методы и алгоритмы решения поставленных задач, описываются авторские версии стандартных подходов и т.п. Весь материал второй главы в совокупности должен обеспечить ответ на вопрос: как, каким способом может быть решена

поставленная задача.

По объему вторая глава, как правило, не должна превышать 50% всей работы.

В третьей главе описывается решение конкретной задачи со всеми обоснованными и разработанными методиками, моделями, условиями, зависимостями и т.п. Здесь приводится структура и описание разработанного программного обеспечения, или чего-то иного, что является результатом всей работы. Обсуждению и оценке результатов следует посвятить отдельный параграф. Оценка результатов работы должна быть качественной и количественной с представлением графической информации, табличных данных, диаграмм. Сравнение с известными решениями следует проводить по всем аспектам, в том числе и по эффективности. Следует указать на возможность обобщений, дальнейшего развития методов и идей, использования результатов работы в смежных областях, но с соблюдением необходимой корректности. Расчеты, выполненные с применением вычислительной техники, а также таблицы и графики больших размеров, как правило, выносятся в приложения.

По объему третья глава, как правило, не должна превышать 20% всей работы. Допускается при изложении материала ограничиться двумя главами, объединив материал второй и третьей глав.

В заключении подводятся итоги работы. Формулируются основные выводы по результатам исследований. Приводятся сведения об апробации. Указываются предприятия, где внедрены результаты работы, и где еще они могут быть использованы. Могут быть указаны перспективы дальнейшей разработки темы. Примерный объем заключения – от 2 до 5 страниц.

Объем выпускной квалификационной работы, как правило, составляет от 30 до 70 страниц текста. Каждый раздел работы должен начинаться с новой страницы.

Текст работы должен быть выполнен с применением печатающих устройств на бумаге форматом А4 с полями: левое – 30 мм, правое – 15 мм, верхнее – 20 мм, нижнее – 20 мм. При этом основной текст работы форматируется по ширине, межстрочный интервал – полуторный, размер шрифта 14 pt, номер страницы – внизу с выравниванием по центру. Номер страницы не ставится на титульном листе, реферате и на листе с содержанием. При оформлении таблиц допускается уменьшение размера шрифта до 12 pt. Каждый абзац должен начинаться с красной строки (12,5 мм) без интервалов до и после абзаца.

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

Тематика ВКР и их руководители определяются выпускающими кафедрами и утверждаются на заседании ученого совета института математики и информационных технологий. При определении тематики учитываются конкретные задачи в данной профессиональной области подготовки. Общий перечень тем ВКР ежегодно обновляется с учетом развития науки техники, культуры, экономики, технологий и социальной сферы, а также с учетом мнения работодателей и утверждения новых профессиональных стандартов, соответствующих профилю ОП.

Темы ВКР по профилю «Прикладной анализ данных и компьютерное моделирование»:

- Моделирование теплового режима почв.
- Решение задачи распределения температуры в почве с меняющимися по глубине теплофизическими характеристиками.
- Моделирования водного режима почв Кулундинской степи Алтайского края на основе байесовских сетей доверия.
- Формирование гидротермического режима почвы в зимне-весенний период.
- Моделирование радиационного режима атмосферы.
- Разработка программного модуля радиационного режима атмосферы в среде Anylogic.
- Моделирование фенологического развития растений.
- Моделирование динамики азота в почве.

- Методы, алгоритмы и технологии прогнозирования урожайности зерновых культур.
- Технология поэтапного прогнозирования урожайности зерновых культур в условиях Алтайского края.
- Решение задачи структурно-параметрической идентификации моделей на примере функций отклика.
- Математические методика и информационные технологии предварительного статистического анализа экспериментальных агрометеорологических данных.
- Модели динамики популяций.
- Исследование различных видов дискретизации моделей динамики популяции.
- Статистическое моделирование показателей здоровья населения.
- Использование статистических методов в обработке психологических данных.
- Моделирование симбиотической фиксации атмосферного азота.
- Многоподходное математическое моделирование кооперативного поведения и симбиотических взаимодействий в экологических системах.
- Математические методы и модели исследования сахарного диабета у детей и подростков Алтайского края.
- Интеллектуальные системы анализа и прогнозирования сахарного диабета у детей и подростков Алтайского края.
- Применение искусственных нейронных сетей в диагностике сердечно-сосудистых заболеваний.
- Статистический анализ влияния погодных условий на различные заболевания населения.
- Анализ состояния растительного покрова территорий на основе индекса NDVI и спутниковых данных.
- Компьютерное моделирование показателей состояния водоемов с использованием данных ДЗЗ.
- Моделирование систем солнечного теплоснабжения.
- Оптимизация процесса производства биогаза из растительной биомассы методами имитационного моделирования.
- Компьютерное моделирование устойчивого функционирования сельскохозяйственного предприятия.
- Атласное картографирование состояния сельскохозяйственного производства Алтайского края на базе ГИС-технологий.
- Применение методологии DEA для оценки эффективности деятельности сельскохозяйственных предприятий территории Кулундинской степи.
- Оценка экономической эффективности применения удобрений сельскохозяйственными предприятиями в условиях Алтайского края на основе метода DEA.
- Одномерная модель нестационарного диффузного переноса примесей в задачах контроля и прогноза экологического состояния атмосферы.
- Анализ данных о прогнозе погоды, полученных из нескольких источников.
- Математическое моделирование потока наносов вдоль береговой линии водохранилища.
- Методы прогнозирования переработки берегов водохранилищ.
- Математические методы обработки панельных данных (на примере субъектов Российской Федерации).
- Об оптимальном решении некоторых производственных задач.
- Оценка силы связи ранговых показателей.
- Модель информационного управления в торговой системе.
- Компьютерная модель рефлексивного коллективного поведения на конкурентном рынке.
- Анализ демографической ситуации в Российской Федерации методами кластерного анализа.

### 3.3. Порядок выполнения и представления в ГЭК выпускной квалификационной работы

Выпускная квалификационная работа должна сопровождаться отзывом научного руководителя.

Выпускная квалификационная работа и отзыв научного руководителя передаются в государственную экзаменационную комиссию не позднее, чем за 2 календарных дня до дня защиты выпускной квалификационной работы. Тексты ВКР проверяются на объем заимствования.

Для подготовки выпускной квалификационной работы распоряжением директора за обучающимся закрепляется руководитель ВКР из числа работников Университета и при необходимости консультант. После выбора темы каждому выпускнику необходимо написать заявление на имя заведующего выпускающей кафедры. По письменному заявлению обучающегося институт может предоставить обучающемуся возможность подготовки и защиты ВКР по теме, предложенной обучающимся, в случае обоснованности целесообразности ее разработки для практического применения в соответствующей области профессиональной деятельности или на конкретном объекте профессиональной деятельности.

Руководитель ВКР несет полную ответственность за научную самостоятельность и достоверность результатов проведенного исследования. В ходе выполнения обучающимся ВКР руководитель консультирует его по всем вопросам подготовки ВКР, рассматривает и корректирует план работы над ВКР, дает рекомендации по списку литературы, указывает обучающемуся на недостатки аргументации, композиции, стиля и т.д. и рекомендует, как их лучше устранить. Обучающийся регулярно информирует руководителя о ходе подготовки ВКР и консультируется по вызывающим затруднения вопросам.

### 3.4. Порядок защиты выпускной квалификационной работы

Защита ВКР происходит на открытом заседании ГЭК, на защиту одной ВКР отводится до 30 минут. Процедура защиты устанавливается председателем ГЭК по согласованию с членами комиссии и, как правило, включает доклад студента (до 15 минут), чтение отзыва, вопросы председателя и членов комиссии, ответы обучающегося на вопросы председателя и членов комиссии.

Выпускник, получив положительный отзыв о ВКР от руководителя ВКР, должен подготовить доклад (до 15 минут), в котором четко и кратко излагаются основные положения ВКР, при этом целесообразно пользоваться мультимедиа оборудованием. Допустимо использовать раздаточный материал для членов комиссии и председателя ГЭК.

По окончании доклада выпускнику задают вопросы председатель, члены ГЭК, присутствующие. После ответов обучающегося на вопросы руководитель ВКР зачитывает отзыв, в котором излагаются особенности данной работы, отношение обучающегося к своим обязанностям в процессе написания ВКР. При отсутствии руководителя ВКР отзыв зачитывается секретарем ГЭК. Затем предоставляется заключительное слово выпускнику.

Итоговая оценка формируется в соответствии с критериями оценивания ответа выпускника на защите ВКР и оглашается после завершения работы комиссии ГЭК в день проведения защиты.

### 3.5. Критерии выставления оценок (соответствия уровня подготовки выпускника требованиям ФГОС) на основе выполнения и защиты квалификационной работы

Критерии	Отметка
ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, содержательный анализ практического характеризуется логичным изложением материала с	5 «отлично»

<p>соответствующими выводами и обоснованными предложениями;  ВКР позитивно характеризуется руководителем ВКР;  при защите работы обучающийся показывает глубокие знания вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные рекомендации, а во время доклада использует качественный демонстрационный материал; свободно и полно отвечает на поставленные вопросы</p>	
<p>ВКР носит исследовательский характер, содержит грамотно изложенную теоретическую базу, достаточно подробный анализ практического материала;  характеризуется в целом последовательным изложением материала; выводы по работе носят правильный, но не вполне развернутый характер;  ВКР позитивно характеризуется руководителем ВКР;  при защите обучающийся в целом показывает знания вопросов темы, умеет привлекать данные своего исследования, вносит свои рекомендации;  во время доклада используется демонстрационный материал, не содержащий грубых ошибок, обучающийся без особых затруднений отвечает на поставленные вопросы</p>	<p>4 «хорошо»</p>
<p>ВКР носит исследовательский характер, содержит теоретическую главу и базируется на практическом материале, но отличается поверхностным анализом и недостаточно критическим разбором; в работе просматривается непоследовательность изложения материала, представлены недостаточно обоснованные утверждения;  в отзывах научного руководителя имеются замечания по содержанию работы и методики анализа;  при защите обучающийся проявляет неуверенность, показывает слабое знание вопросов темы, не дает полного, аргументированного ответа на заданные вопросы</p>	<p>3 «удовлетворительно»</p>
<p>ВКР не носит исследовательского характера, не содержит практического разбора; не отвечает требованиям, изложенным в методических указаниях вуза;  не имеет выводов либо они носят декларативный характер;  при защите обучающийся затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки</p>	<p>2  «неудовлетворительно»</p>

## 4. Методические рекомендации для выпускников при подготовке к ГИА

### Подготовка к защите ВКР

#### 4.1. Предзащита ВКР.

До официальной защиты в целях предварительной проверки качества ВКР, соответствия требованиям, предъявляемым к выпускным квалификационным работам, выпускающей кафедрой может проводиться предварительное рассмотрение ВКР. Целью проведения предзащиты является оказание помощи обучающемуся в исправлении выявленных ошибок, выяснении спорных моментов, устранении недостатков оформления и т.п. Проведение предзащиты направлено на то, чтобы обучающийся почувствовал уверенность в своей правоте, состоятельность как специалиста, убедился в достаточности собственных знаний и сил для успешной защиты ВКР.

Для проведения предзащиты создаются проблемно-тематические группы из двух-трех специалистов вуза, по научному профилю которых выполнена ВКР.

Дата предзащиты назначается заведующим кафедрой по согласованию с руководителем выпускника.

Для повторного предварительного рассмотрения ВКР, получившей отрицательное заключение членов проблемно-тематической группы, может быть созвано внеочередное заседание соответствующей кафедры.

На предзащите обучающийся должен кратко изложить основные положения ВКР и достигнутые результаты, аргументированно ответить на вопросы. Проблемно-тематическая группа проводит предварительную экспертизу ВКР на предмет ее соответствия предъявляемым требованиям с учетом необходимости внесения композиционных либо редакционно-стилистических, технических, грамматических доработок и прочих поправок.

Итогом предварительного рассмотрения должно стать заключение о готовности выпускника к официальной защите. Заключение удостоверяется подписью заведующего кафедрой на титульном листе ВКР в отведенном месте.

#### 4.2. Подготовка доклада.

Процедура защиты ВКР включает доклад выпускника по теме выпускной квалификационной работы, на который отводится до 15 минут.

Выпускник под руководством научного руководителя разрабатывает доклад к защите и его краткие тезисы для возможной публикации в открытой печати.

В докладе должны применяться научные термины. Доклад может быть составлен в двух вариантах:

1. Изложение основного содержания каждой главы ВКР. При этом главное внимание должно быть уделено выводам и рекомендациям, разработанным выпускником.
2. Изложение главных проблем проведенного исследования. Этот вариант более трудный, но он предпочтительный, так как акцентирует внимание на узловых моментах проделанной работы.

При разработке доклада целесообразно соблюдение структурного и методологического единства материалов доклада и иллюстраций к докладу. Тезисы доклада к защите должны содержать обязательное обращение к членам ГЭК, представление темы дипломного проекта. Должно быть проведено обоснование актуальности выбранной темы ВКР, сформулирована основная цель исследования и перечень необходимых для ее решения задач. В докладе следует кратко описать методику изучения проблемы, дать характеристику организации, на примере которой она выполнялась.

В докладе должны найти обязательное отражение результаты проведенного анализа, включая описание структуры, функций и ключевых результатов деятельности организации. В тезисах доклада целесообразно показать перечень «слабых мест» на производстве, наметить пути реформирования системы управления изучаемыми процессами,

сформулировать основные рекомендации по проблеме и дать перечень практических мероприятий по развитию производства.

Желательно обосновать количественную оценку расчетных параметров, привести некоторые формулы и условные обозначения, дать характеристики основных терминов и описать экономический или социальный эффект от внедрения разработанных мероприятий на производстве.

Выпускник должен излагать основное содержание ВКР свободно, с отрывом от письменного текста.

Текст доклада должен быть максимально приближен к тексту ВКР, поэтому основу выступления составляют Введение и Заключение, которые используются в выступлении практически полностью.

В докладе должны быть использованы только те графики, диаграммы и схемы, которые приведены в ВКР. Использование при выступлении данных, не имеющих в ВКР, недопустимо.

### Примерный регламент доклада на защите ВКР

№ п/п	Разделы доклада	≈ время, мин.
1.	Тема ВКР	0,5
2.	Цель работы, объект, предмет и задачи	0,5
3.	Актуальность исследуемой проблемы	1,5
4.	Краткая характеристика степени разработанности проблемы	1,5
5.	Краткое изложение содержания ВКР	6,0
6.	Основные результаты, полученные в ходе работы	2,5
7.	Рекомендации по направлениям решения исследуемой проблемы и практическому использованию результатов исследования	2,5
	<b>Общее время доклада:</b>	<b>15</b>

Доклад следует начинать с обоснования актуальности темы исследования, его целей и задач, методов исследования.

Основная часть доклада должна содержать: краткую характеристику объекта и предмета исследования, результаты проведенного обучающимся анализа, выявленные проблемы, обоснованные предложения по совершенствованию исследуемой системы и направления, методы, средства реализации этих предложений.

В заключение приводятся выводы по результатам ВКР.

#### 4.3. Рекомендации по составлению компьютерной презентации (КП) ВКР

По теме ВКР подготавливается презентация (слайды) в любой офисной программе поддерживающей сохранение результата файлы формата PDF, ppt или pptx, раскрывающая основное содержание и тему исследования.

Для презентации 15 минутного доклада готовится не более 10–15 слайдов. В это число входят три обязательных текстовых слайда:

- титульный слайд с названием темы, фамилией автора и руководителя ВКР;
- слайд с указанием цели и задач;
- слайд по итоговым выводам по ВКР.

Остальные слайды должны схематично раскрывать содержание ВКР, включать минимальный объем поясняющего текста и в наглядной форме представлять основные положения работы. Не допускается использование только текстовых слайдов, за исключением трех выше названных.

Состав и содержание слайдов презентации должны демонстрировать глубину проработки и понимания выбранной темы ВКР, а также навыки владения современными информационными технологиями.

Основными принципами при составлении подобной презентации являются лаконичность, ясность, уместность, сдержанность, наглядность (подчеркивание ключевых моментов), запоминаемость (разумное использование ярких эффектов).

При разработке оформления можно использовать дизайн шаблонов. Не следует злоупотреблять эффектами анимации. Оптимальной настройкой эффектов анимации является появление в первую очередь заголовка слайда, а затем – текста по абзацам. При этом, если несколько слайдов имеют одинаковое название, то заголовок слайда должен постоянно оставаться на экране. Динамическая анимация эффективна тогда, когда в процессе выступления происходит логическая трансформация существующей структуры в новую структуру, предлагаемую докладчиком.

Для составления текста слайдов целесообразно в каждом разделе (главе, параграфе) работы выделить 2–3 проблемы и продумать порядок их наиболее наглядного (через таблицу, схему, график, маркированный список) представления.

Следует избегать перенасыщения слайдов неструктурированным («сплошным») текстом. На слайде максимально допускается 8–10 текстовых строк. Желательно их структурировать: представить в виде маркированного списка, таблиц, блок-схем и др. Следует также избегать другой крайности: увлечения многообразием изобразительных возможностей. Выбирая варианты цветового оформления слайдов, варианты шрифтов, рисунков и др., следует помнить, что главная задача презентации – представить содержание ВКР. Дизайн слайда должен помогать такому представлению, а не становиться самоцелью.

Избираемый шрифт должен быть удобочитаемым на настенном экране. Для заголовков оптимальным является размер шрифта 44–48 пункта, для основного текста – 28–32. Для презентаций ВКР нецелесообразно использовать анимацию, поскольку она требует очень точного расчета времени доклада. Исходя из этих же соображений, целесообразна ручная, а не автоматическая смена слайдов.

В презентации рекомендуется использовать следующие виды диаграмм:

- *процент*, когда необходимо сравнить данные как процентные доли от целого (секторная, круговая диаграмма);
- *доли*, если надо сравнить или ранжировать данные (горизонтальные или вертикальные гистограммы);
- *время*, если необходимо показать изменения за период времени (линейные графики);
- *частота*, если необходимо показать количество предметов в увязке с различными числовыми диапазонами или характеристиками (линейные графики);
- *корреляции*, если необходимо показать взаимосвязь между переменными (линейный график и точечная диаграмма).

В слайдах используются следующие типы заголовков:

- *название предмета*, когда нет необходимости передавать конкретное послание, а нужно только представить информацию;
- *тематический заголовок*, для того, чтобы сообщить членам ГЭК о том, какая информация будет извлечена из представленных данных;
- *заголовок-утверждение*, когда надо изложить вывод, сделанный докладчиком на основании изложенных выше данных.

При оформлении фона слайдов следует избегать темных тонов.

Шаблон оформления слайдов желательно подбирать в соответствии с темой работы и не перегружать дополнительными элементами художественного, но мало информативного характера.

Эффективная подача презентации достигается за счет выполнения четырех общепринятых этапов: планирования, подготовки, практики и презентации. Планирование – определение основных моментов доклада на основе анализа аудитории. Подготовка –



формулировка доклада, подготовка структуры и времени показа презентации. Практика – просмотр презентации, репетиция и получение отзывов; пробуждение интереса у аудитории и приобретение уверенности в презентации. Презентация – абсолютное владение данной темой, максимальное привлечение внимания аудитории и донесение до нее важности сообщения.

Обучающийся обязательно должен располагать полным текстом своего доклада.

Необходимо провести репетицию презентации в присутствии зрителей и слушателей, замечания которых следует учесть при подготовке окончательного варианта презентации.

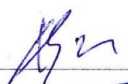
### **5. Материально-техническая база, необходимая для проведения ГИА**

Для проведения государственной итоговой аттестации необходима материально-техническая база, соответствующая действующим санитарным и противопожарным нормам, а также требованиям техники безопасности. Она включает в себя: аудитории, оборудованные учебной мебелью, персональные компьютеры с программным обеспечением, необходимым для демонстрации государственной экзаменационной комиссии результатов ВКР, мультимедийный проектор, проекционный экран, акустическую систему.

### **6. Организация ГИА для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) и инвалидов**

Для выпускников из числа инвалидов и лиц с ОВЗ государственная итоговая аттестация (ГИА) проводится с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких выпускников.

Руководитель ОПОП

  
Хворова Л.А.

Заведующий кафедрой

  
Понькина Е.В.

Согласовано:

Директор института математики и информационных технологий

  
Журавлев Е.В.