Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Матвеев Александр Валерьевич
Должность: Проректор по образовательной деятельности
Дата подписания: 25.11.2025 15:01:36
Уникальный программный ключ:
287d28879a9eafccca070f6fe8b2fd87c7444eca

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Вологодский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор
по образовательной деятельности
_____ Матвеев А.В.
«25» ноября 2025 г.

ПРОГРАММА ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ (ГИА) ВЫПУСКНИКОВ

Направление подготовки:	01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Направленность (профиль):	ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА
Квалификация выпускника:	БАКАЛАВР
Форма обучения:	ОЧНАЯ
Институт:	МАТЕМАТИКИ, ЕСТЕСТВЕННЫХ И КОМПЬЮТЕРНЫХ НАУК
Кафедра:	ПРИКЛАДНОЙ МАТЕМАТИКИ

Вологда
2025 г.

Составители рабочей программы
проф., д.ф.м.н., профессор / Зейфман А.И. /
проф., д.ф.м.н., доцент / Сипин А.С. /

Программа ГИА разработана в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 ПРИКЛАДНАЯ МАТЕМАТИКА И ИНФОРМАТИКА.
Составлена на основании учебного плана направления подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика.

Программа ГИА рассмотрена на заседании кафедры прикладной математики

Заведующий кафедрой /Зейфман А.И./

Программа ГИА одобрена на заседании методического совета института математики, естественных и компьютерных наук
Протокол от «30» октября 2025 г. №2

Председатель методического совета /Голубев О.Б./

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

Целью государственной итоговой аттестации является определение соответствия результатов освоения обучающимися основных образовательных программ требованиям федерального государственного образовательного стандарта.

Государственная итоговая аттестация включает:

— выполнение и защиту выпускной квалификационной работы (далее – защита выпускной квалификационной работы/ (защита ВКР)).

Задачами государственной итоговой аттестации являются:

— проверка качества обучения личности основным естественнонаучным законам и явлениям, необходимым в профессиональной деятельности;

— определение уровня теоретической и практической подготовленности выпускника к выполнению профессиональных задач в соответствии с получаемой квалификацией;

— установление степени стремления личности к саморазвитию, повышению своей квалификации и мастерства;

— проверка сформированности устойчивой мотивации к профессиональной деятельности в соответствии с предусмотренными ФГОС ВО видами профессиональной деятельности;

— проверка способности находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях и готовность нести за них ответственность;

— обеспечение интеграции образования и научно-технической деятельности, повышение эффективности использования научно-технических достижений, реформирование научной сферы и стимулирование инновационной деятельности;

— обеспечение качества подготовки в соответствии с требованиями ФГОС ВО.

2. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

2.1. Примерный перечень тематики ВКР

1. Модернизация дистанционного практикума по программированию с целью поддержки валидаторов и добавления функции взлома решений
2. Разработка комплекта заданий с функцией автоматической проверки решений по использованию математического пакета GNU Octave
3. Разработка онлайн IDE для дистанционного практикума по программированию
4. Разработка программного продукта для создания аналитических отчётов об успехах обучающихся в соревнованиях по программированию на платформе Codeforces
5. Применение функций Ляпунова для исследования скорости сходимости марковских цепей с непрерывным временем.
6. Применение дифференциальных неравенств для исследования скорости сходимости марковских цепей с непрерывным временем
7. Компьютерная игра.
8. Программа «Вердикт» для Windows
9. Использование технологии CUDA в задачах обработки изображений
10. Автоопределение связующих (опорных) точек изображений
11. RAW-конвертор
12. Распознавание объектов на цифровой фотографии
13. Разработка плагина для Adobe Photoshop
14. Ортогонализация цветового пространства
15. Исследование и реализация технологии суперразрешения.
16. Обработка изображений в реальном времени на мобильном устройстве
17. Обработка изображений с самообучением.
18. Игра для мобильного устройства
19. Приложение для мобильного телефона
20. Развивающая программа для мобильного устройства
21. Доска объявлений для веб-сайта
22. Web-сайт
23. Визуализация круговых панорам на веб-сайте
24. Веб-версия программы «Вердикт»
25. Онлайн-компилятор
26. Самокомпилятор
27. Реализация языка Оберон в системе ABC
28. Компилятор для платформы Wasm
29. Компилятор для платфолрмы LLVM
30. Интеграция языка Oberon в Visual Studio Code
31. Плагин для IntelliJ IDEA
32. Программа для лекционных презентаций
33. Математическая (программная) модель мультикоптера
34. Исследование устойчивости мультикоптера
35. Решение эллиптических краевых задач методом Монте-Карло.
36. Решение параболических краевых задач методом Монте-Карло.
37. Приближение и восстановление функций на P-ичных графах.
38. Восстановление случайных функций на P-ичных графах.
39. Коэффициенты Фурье и восстановление периодических функций.
40. Применение дифференциальных неравенств для исследования скорости сходимости марковских цепей с непрерывным временем

2.2. Содержание заданий ВКР выпускника

№ п/п	Формулировка задания	Содержание задания
1.	2.	3.
1.	Обоснование темы ВКР	Обоснование научной и практической актуальности темы, изучение степени ее разработанности, выявление центральной проблемы, определение цели и формулирование задач исследования, обоснование структуры ВКР.
2.	Выбор методов исследования, составление плана-проспекта работы	Составление списка научной литературы по теме ВКР, изучение и конспектирование научных источников, анализ и обработка информации, полученной в результате изучения широкого круга источников (документов, нотных текстов, статистических данных) и научной литературы.
3.	Создание теоретической базы исследования, библиографический поиск	Определение методов исследования, обоснование хронологических и пространственных границ исследования.
4.	Сбор и систематизация фактического материала	Анализ, обработка, систематизация данных, полученных в ходе наблюдений и экспериментального изучения объектов сферы профессиональной деятельности; разработка методик, программ, проектов, имеющих практическую значимость.
5.	Описание результатов исследования	Описание результатов исследования, написание основного текста выпускной квалификационной работы, его обоснование, структуризация и формулирование авторской концепции по проблеме исследования
6.	Апробация проведенного исследования	Выступление с докладами на научных студенческих конференциях, участие в конкурсах научных студенческих работ, публикация результатов исследования, проведение просветительских мероприятий.
7.	Подготовка аннотации ВКР	Краткое описание состава и основных выводов ВКР. Подготовка текста с логически верным аргументированным и ясным построением письменной и устной речи.
8.	Подготовка доклада для защиты ВКР	Составление доклада о выполненном исследовании и его практических результатах с демонстрацией культуры мышления, навыков устной презентации, способности составлять отчеты по выполненной работе, анализировать и защищать авторские концептуальные решения.
9.	Подготовка презентации ВКР	Отображение разделов ВКР в наглядном виде. Представление результатов аналитической и исследовательской работы с использованием современных технических средств и информационных технологий в целях решения аналитических и исследовательских задач.
10.	Защита ВКР	Устное представление ВКР с проявлением знаний, умений и навыков работы в педагогической деятельности, готовности применения полученных знаний и умений на практике, использования отечественного и зарубежного опыта по профилю деятельности.

2.5. Матрица соотнесения содержания задания ВКР выпускника с совокупным ожидаемым результатом образования в компетентностном формате

Коды индикаторов компетенций	Индикаторы компетенций выпускника как совокупный ожидаемый результат по завершении образования	Совокупность заданий, составляющих содержание выпускной квалификационной работы выпускника									
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5	№ 6	№ 7	№ 8	№ 9	№ 10
		Сбор и формирование исходных данных ВКР	Обоснованные решения базовых задач по теме ВКР	Выполнение заданий, требующих индивидуального подхода	Обеспечение экологической безопасности и ООС	Обеспечение БЖД и ОТ	Экономическая оценка проектного/ технологического/эксплуатационного решения	Выполнение графической части/презентации ВКР	Подготовка аннотации ВКР	Подготовка доклада для защиты ВКР	Защита ВКР
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
УК	УНИВЕРСАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ										
УК-1	Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	+									
УК-1.1	Осуществляет поиск и отбор источников информации в соответствии с поставленными задачами, оценивает источники информации и её содержание с учетом критериев истинности знания	+									
УК-1.2	Выявляет системные связи и отношения между изучаемыми явлениями, процессами и /или объектами на основе принятой парадигмы	+									
УК-1.3	Осуществляет критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников										
УК-1.4	Излагает логично и последовательно информацию со ссылками на информационные ресурсы, аргументированно формулирует собственные суждения и оценки	+									
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										
УК-2.1	Определяет круг задач для достижения поставленной цели	+									
УК-2.2	Выбирает оптимальные способы и методы решения поставленных задач в процессе разработки и реализации проектов										
УК-2.3	Определяет ресурсное обеспечение и ограничения в решении поставленных задач проекта	+									
УК-2.4	Соблюдает правовые нормы при решении задач	+									
УК-3	Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	+									
УК-3.1	Определяет свою роль в социальном взаимодействии и командной работе, исходя из стратегии сотрудничества для достижения поставленной цели	+									
УК-3.2	Учитывает особенности поведения и интересы других участников при реализации своей роли в социальном взаимодействии и командной работе	+									
УК-3.3	Соблюдает нормы и установленные правила командной работы	+									
УК-4	Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	+									
УК-4.1	Выстраивает стратегию устного и письменного общения на русском и иностранном(ых) языке(ах) в зависимости от ситуации взаимодействия	+									
УК-4.2	Использует языковые средства русского и иностранного(ых) языка(ов) для достижения профессиональных целей	+									

УК-4.3	Выполняет перевод профессиональных текстов с иностранного языка на русский и с русского языка на иностранный	+									
УК-4.4	Ведет деловую переписку на русском и иностранном(ых) языке(ах) с учетом особенностей стилистики официальных и неофициальных писем и социокультурных различий в формате корреспонденции	+									
УК-4.5	Представляет свою точку зрения при устном деловом общении и в публичных выступлениях на русском и иностранном(ых) языке(ах)	+									
УК-5	Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально историческом, этническом и философском контекстах	+									
УК-5.1	Понимает закономерности и особенности социально-исторического развития	+									
УК-5.2	Анализирует и оценивает философские и этические проблемы	+									
УК-5.3	Понимает социокультурные традиции различных социальных групп, этносов и конфессий	+									
УК-6	Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	+									
УК-6.1	Использует инструменты и методы управления временем для достижения поставленных целей	+									
УК-6.2	Определяет задачи саморазвития и профессионального роста	+									
УК-6.3	Использует основные возможности и инструменты образования в течение всей жизни для реализации собственных потребностей	+									
УК-7	Способен поддерживать	+									

	должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности										
УК-7.1	Использует средства и методы физической культуры и спорта для сохранения и укрепления здоровья	+									
УК-7.2	Соблюдает для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности нормы здорового образа жизни	+									
УК-7.3	Поддерживает уровень физического развития для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	+									
УК-8	Способен создавать и поддерживать безопасные условия жизнедеятельности, в том числе при возникновении чрезвычайных ситуаций	+									
УК-8.1	Осуществляет идентификацию опасностей	+									
УК-8.2	Выбирает методы защиты человека от опасностей	+									
УК-8.3	Выбирает меры по предупреждению, профилактике, ликвидации последствий опасностей, в т.ч. при возникновении чрезвычайных ситуаций	+									
УК-8.4	Разрабатывает и осуществляет мероприятия по созданию в профессиональной деятельности условий для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества	+									
УК-9	Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	+									
УК-9.1	Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия	+									

	государства в экономике										
УК-9.2	Применяет методы экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей	+									
УК-9.3	Использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	+									
УК-10	Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению	+									
УК-10.1	Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе	+									
УК-10.2	Соблюдает правила общественного взаимодействия на основе нетерпимого отношения к коррупции	+									
УК-10.3	Формирует нетерпимое отношение к проявлениям экстремизма и терроризма в профессиональной деятельности	+									
ОПК	ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ										
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности		+			+	+	+			
ОПК-1.1	Применяет базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук		+			+	+	+			
ОПК-1.2	Применяет базовые знания в профессиональной деятельности.		+			+	+	+			
ОПК-1.3	Выбирает методы решения		+			+	+	+			

	задач профессиональной деятельности на основе теоретических знаний.										
ОПК-2	Способен использовать и адаптировать существующие математические методы и системы программирования для разработки и реализации алгоритмов решения прикладных задач	+									
ОПК-2.1	Использует современные численные методы.	+									
ОПК-2.2	Решает научные и прикладные задачи с применением языков программирования и прикладного программного обеспечения	+									
ОПК-2.3	Использует практический опыт решения прикладных задач в конкретной области профессиональной деятельности	+									
ОПК-3	Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	+	+								
ОПК-3.1	Применяет современный математический аппарат при решении задач профессиональной деятельности	+	+								
ОПК-3.2	Строит математические модели для решения прикладных задач	+	+								
ОПК-3.3	Применяет современный математический аппарат, связанный с разработкой, математических моделей прикладных задач в различных областях человеческой деятельности	+	+								
ОПК-4	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+			
ОПК-4.1	Выявляет потребность в использовании информационных технологий	+	+	+	+	+	+	+			

	и программных средств для решения задач профессиональной деятельности										
ОПК-4.2	Осуществляет поиск и отбор необходимых информационных технологий и программного обеспечения	+	+	+	+	+	+	+			
ОПК-4.3	Применяет выбранные информационные технологии и программное обеспечение для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+			
ОПК-5	Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	+	+	+	+	+	+	+			
ОПК-5.1	Разрабатывает алгоритмы численных методов для решения задач профессиональной деятельности	+	+	+	+	+	+	+			
ОПК-5.2	Разрабатывает компьютерные программы с применением баз данных	+	+	+	+	+	+	+			
ОПК-5.3	Разрабатывает алгоритмы и программы для обработки бухгалтерской информации	+	+	+	+	+	+	+			
ПК	ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ КОМПЕТЕНЦИИ										
ПК-1	Способен использовать математические методы при проектировании базовых алгоритмов	+	+								
ПК-1.1	Использует методы фундаментальных математических дисциплин и основ программирования	+	+								
ПК-1.2	Решает стандартные задачи в собственной научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	+	+								
ПК-1.3	Использует практический опыт научно-исследовательской деятельности в математике и информатике	+	+								
ПК-2	Способен создавать и исследовать новые математические модели в		+	+	+						

	естественных науках, промышленности и бизнесе, с учетом возможностей современных информационных технологий, программирования и компьютерной техники										
ПК-2.1	Выбирает методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программных продуктов и программных комплексов, их сопровождения, администрирования и развития (эволюции)		+	+	+						
ПК-2.2	Применяет методы проектирования и производства программного продукта, принципы построения, структуры и приемы работы с инструментальными средствами, поддерживающими создание программного продукта		+	+	+						
ПК-2.3	Использует практический опыт применения указанных выше методов и технологий		+	+	+						
ПК-3	Способен использовать современные методы разработки и реализации конкретных алгоритмов математических моделей на базе языков программирования и пакетов прикладных программ моделирования	+	+	+	+						
ПК-3.1	Применяет современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	+	+	+	+						
ПК-3.2	Разрабатывает и реализует алгоритмы математических моделей на базе языков и	+	+	+	+						

	пакетов прикладных программ моделирования										
ПК-3.3	Использует практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования	+	+	+	+						
ПК-4	Способен подготовить и провести групповые и массовые мероприятия по развитию цифровой грамотности	+	+	+	+						
ПК-4.1	Использует востребованные информационно-коммуникационные технологии	+	+	+	+						
ПК-4.2	Применяет информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности	+	+	+	+						

3. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ НА СООТВЕТСТВИЕ ИХ ПОДГОТОВКИ ОЖИДАЕМЫМ РЕЗУЛЬТАТАМ ОБРАЗОВАНИЯ

К защите ВКР допускается студент, сдавший государственный экзамен (при наличии). Защита ВКР (за исключением работ по закрытой тематике) проводится на открытом заседании государственной экзаменационной комиссии (ГЭК).

Государственная итоговая аттестация проводится в виде устного представления ВКР, с последующими устными ответами на вопросы членов ГЭК в соответствии с Положением университета о ВКР. Доклад и/или ответы на вопросы членов ГЭК могут быть на иностранном языке.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ВЫПУСКНИКОВ

4.1. Учебно-методическое обеспечение

Библиографическое описание по ГОСТ	**Кол-во экземпляров в НБ ВоГУ**
1	**2**
Рекомендуемая литература 1. Агафонов, Е. Д. Прикладное программирование : учебное пособие / Е. Д. Агафонов, Г. В. Ващенко. – Красноярск : Сибирский федеральный университет (СФУ), 2015. – 112 с. : табл., граф., ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=435640 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
2. Воскобойников, Ю. Е. Современные проблемы прикладной математики. : Учебное пособие. Часть 1. Лекционный курс / Ю. Е. Воскобойников, А. А. Мицель. – Томск : ТУСУР, 2016. — 138 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480969 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
3. Воскобойников, Ю. Е. Современные проблемы прикладной математики. Учебное пособие. Часть 2. Практикум / Ю. Е. Воскобойников, А. А. Мицель. – Томск : ТУСУР, 2016. – 52 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480970 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
4. Галеев, С. Х. Основы научных исследований : учебное пособие / С. Х. Галеев. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 132 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=486994 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
5. Медведев, П. В. Научные исследования : учебное пособие / П. В. Медведев, В. А. Федотов, Г. А. Сидоренко. – Оренбург : Оренбургский государственный университет, 2017. – 100 с. : схем., табл. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=481778 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
6. Митина, О. А. Прикладное программирование : учебное пособие / О. А. Митина. – Москва : Альтаир : МГАВТ, 2017. – 96 с. : табл., схем., ил. –	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»

URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=483855 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	
7. Сахарова, Л. В. Современные проблемы прикладной математики и информатики : учебное пособие / Л. В. Сахарова, Т. В. Алексейчик, М. Б. Стрюков. – Ростов-на-Дону : Издательско-полиграфический комплекс РГЭУ (РИНХ), 2018. – 105 с. : схем., табл., ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=568567 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
8. Степанова, Н. Ю. Основы научных исследований. Методика научных исследований : учебное пособие / Н. Ю. Степанова. – Санкт-Петербург : Санкт-Петербургский государственный аграрный университет (СПбГАУ), 2019. – 93 с. : табл. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=560936 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
9. Уткин, В. Б. Математика и информатика : учебное пособие / В. Б. Уткин, К. В. Балдин, А. В. Рукосуев ; под общей редакцией В. Б. Уткина. – 4-е изд. – Москва : Дашков и К°, 2016. – 468 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=453364 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
10. Арыков, С. Б. Параллельное программирование над общей памятью: OpenMP / С.Б. Арыков, М.А. Городничев, Г.А. Щукин ; Новосибирский государственный технический университет. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 95 с. : ил., табл. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=576119 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
11. Грешилов, А. А. Прикладные задачи математического программирования : учебное пособие / А. А. Грешилов. – 2-е изд., доп. – Москва : Логос, 2006. – 288 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=89784 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
12. Гунько, А. В. Программирование (в среде Windows) : учебное пособие / А. В. Гунько. – Новосибирск : Новосибирский государственный технический университет, 2019. – 155 с. : ил., табл. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=575417 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
13. Егошина, И. Л. Методология научных исследований : учебное пособие / И. Л. Егошина. – Йошкар-Ола : Поволжский государственный технологический университет, 2018. – 148 с. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=494307 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
14. Компьютерные технологии в научных исследованиях : учебное пособие / Е. Н. Косова, К. А. Катков, О. В. Вельц и др. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2015. – 241 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=457395 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
15. Методика обучения информатике : учебное пособие / М. П.	ЭБС

Лапчик, М. И. Рагулина, И. Г. Семакин, Е. К. Хеннер ; под редакцией М. П. Лапчика. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург : Лань, 2020. – 392 с. – URL: https://e.lanbook.com/book/139269 (дата обращения: 15.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. Текст : электронный.	«Лань»
16. Объектно-ориентированное программирование в научных исследованиях: практикум / автор-составитель В. П. Герасимов, В. Д. Ковалев. – Ставрополь : Северо-Кавказский Федеральный университет (СКФУ), 2018. – 119 с. : ил. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=563230 (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн»
17.Методические рекомендации по оформлению выпускных квалификационных работ, курсовых проектов/работ для студентов очной, очно - заочной (вечерней) и заочной форм обучения. Выпуск 4 / составители: А. Н. Тритенко, О. В. Сафонова, Н. В. Дурягина. – Вологда : ВоГУ, 2016. – 103 с. – URL: http://www.library.vstu.edu.ru/biblio/sto/2016_metod_rec_4.pdf (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : непосредственный : электронный.	5 ЭБ ВоГУ
18. Топология и дифференциальная геометрия : методические указания к практическим занятиям: ФПМКТиФ: направление подготовки 44.03.01 - Педагогическое образование: профиль подготовки "Математическое образование": направление подготовки 44.03.05 - Педагогическое образование: профили подготовки: "Математическое и физическое образование", "Математическое образование и информатика": направление подготовки 01.03.02 - Прикладная математика и информатика: направление подготовки 02.03.01 - Математика и компьютерные науки / составитель Т. В. Васильева. – Вологда : ВоГУ , 2015 . – 43 с. – URL: http://library.vogu35.ru/biblio/vasiljeva/book3/2015_vasiljeva_topolog.pdf (дата обращения: 14.10.2020). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : непосредственный : электронный.	15 ЭБ ВоГУ

4.2. Информационное обеспечение

1. http://edu.ru – Федеральный портал Российское образование
2. http://zakon.edu.ru – Российский образовательный портал
3. http://www.school.edu.ru – Российский общеобразовательный портал
4. http://www.forumobr.ru - Инновационный портал «Образовательный форум»
5. Университетская библиотека online [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система. – Москва: Директ-Медиа: НексМедиа. – Режим доступа: http://www.biblioclub.ru
6. https://vogu35.ru/ - портал электронных образовательных технологий ВоГУ.

4.3. Программное обеспечение

Microsoft Office Professional Plus 2007/ Microsoft Office Standard 2010