

Документ подписан простой электронной подписью Информация о владельце: ФИО: Ребковец Ольга Александровна Должность: И.о. ректора Дата подписания: 01.11.2023 16:06:45 Уникальный программный ключ: e789ec8739030382afc5ebff702928adf1af5cfb	ФОНД Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
---	--	------------------------

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Камчатский государственный университет имени Витуса Беринга»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
ГОСУДАРСТВЕННОЙ ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ**

Направление подготовки:
01.03.02 Прикладная математика и информатика

Направленность (профиль) подготовки:
Общий профиль

Квалификация выпускника: бакалавр

Формы обучения: очная

Нормативный срок освоения программы: 4 года

Набор: 2023

Кафедра: математики и физики, **Кафедра:** информатики

Петропавловск-Камчатский 2023 г.

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы
2. Критерии оценивания сформированности компетенций в результате сдачи государственного экзамена
3. Критерии оценивания сформированности компетенций в результате защиты выпускной квалификационной работы
4. Оценочные средства государственной итоговой аттестации
 - 4.1. Вопросы государственного экзамена
 - 4.2. Тематика выпускных квалификационных работ

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

1. Перечень компетенций, которыми должны овладеть обучающиеся в результате освоения образовательной программы

В результате освоения программы бакалавриата у выпускника должны быть сформированы универсальные, общепрофессиональные и профессиональные компетенции.

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения компетенции
<i>универсальные компетенции</i>		
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 принципы сбора, отбора и обобщения информации, методики системного подхода для решения профессиональных задач. УК-1.2. Умеет анализировать и систематизировать разнородные данные, оценивать эффективность процедур анализа проблем и принятия решений в профессиональной деятельности. УК-1.3. Владеет навыками научного поиска и практической работы с информационными источниками; методами принятия решений
Разработка и реализация проектов УК	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. Знает необходимые для осуществления профессиональной деятельности правовые нормы и методологические основы принятия управленческого решения. УК-2.2. Умеет анализировать альтернативные варианты решений для достижения намеченных результатов; разрабатывать план, определять целевые этапы и основные направления работ. УК-2.3. Владеет методиками разработки цели и задач проекта; методами оценки продолжительности и стоимости проекта, а также потребности в ресурсах.
Командная работа и лидерство	УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и	УК-3.1. Знает типологию и факторы формирования команд, способы социального взаимодействия.

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

	реализовывать свою роль в команде	
Коммуникация	УК-4. Способен осуществлять деловую коммуникацию в устной и письменной формах на государственном языке Российской Федерации и иностранном(ых) языке(ах)	УК-4.1. Знает принципы построения устного и письменного высказывания на государственном и иностранном языках; требования к деловой устной и письменной коммуникации. УК
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социально-историческом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Знает особенности основных форм научного и религиозного сознания, деловой и общей культуры представителей других этносов и конфессий, различных социальных групп. УК-5.2. Умеет анализировать важнейшие идеологические и ценностные системы, сформировавшиеся в ходе исторического развития; обосновывать актуальность их использования при социальном и профессиональном взаимодействии. УК-5.3. Владеет навыками создания недискриминационной среды взаимодействия при выполнении профессиональных задач.
Самоорганизация и саморазвитие (в том числе здоровьесбережение)	УК-6. Способен управлять своим временем, выстраивать и реализовывать траекторию саморазвития на основе принципов образования в течение всей жизни	УК-6.1. Знает инструменты непрерывного образования; методы оценки личностных ресурсов и навыков. УК-6.2. Умеет оценивать свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использовать для успешного выполнения порученного задания; выстраивает гибкую профессиональную траекторию, используя

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

		инструменты непрерывного образования, с учетом накопленного опыта профессиональной деятельности и динамично изменяющихся требований рынка труда. УК-6.3. Владеет навыками определения приоритетов профессионального роста и способов совершенствования собственной деятельности на основе самооценки по выбранным критериям.
	УК-7. Способен поддерживать должный уровень физической подготовленности для обеспечения полноценной социальной и профессиональной деятельности	УК-7.1. Знает виды физических упражнений; научно-практические основы физической культуры и здорового образа и стиля жизни. УК-7.2. Умеет применять на практике разнообразные средства физической культуры, спорта и туризма для сохранения и укрепления здоровья, психофизической подготовки и самоподготовки к будущей жизни и профессиональной деятельности; использовать творчески средства и методы физического воспитания для профессионально-личностного развития, физического самосовершенствования, формирования здорового образа и стиля жизни. УК-7.3. Владеет средствами и методами укрепления индивидуального здоровья, физического самосовершенствования.
Безопасность жизнедеятельности	УК-8. Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные	УК-8.1. Знает причины, признаки и последствия опасностей, способы защиты от чрезвычайных ситуаций; основы безопасности жизнедеятельности, телефоны служб спасения. УК-8.2. Умеет выявлять признаки, причины и условия

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

	условия жизнедеятельности и для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов.	возникновения чрезвычайных ситуаций; оценивать вероятность возникновения потенциальной опасности для обучающегося и принимать меры по ее предупреждению в условиях образовательного учреждения; оказывать первую помощь в чрезвычайных ситуациях. УК-8.3. Владеет методами прогнозирования возникновения опасных или чрезвычайных ситуаций; навыками поддержания безопасных условий жизнедеятельности
Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК-9. Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности.	УК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели формы участия государства в экономике. УК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски.
Гражданская позиция	УК-10. Способен формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению.	УК-10.1. Анализирует действующие правовые нормы, обеспечивающие борьбу с коррупцией в различных областях жизнедеятельности, а также способы профилактики коррупции и формирования нетерпимого отношения к ней. УК-10.2. Планирует, организует и проводит мероприятия, обеспечивающие формирование гражданской позиции и предотвращение коррупции в обществе. УК-10.3. Соблюдает правила общественного взаимодействия на

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

		основе не□терпимого отношения к коррупции.
общепрофессиональные 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. Обладает базовыми знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук. ОПК-1.2. Умеет использовать базовые знания, полученные в области математических и (или) естественных наук в профессиональной деятельности. ОПК-1.3. Имеет навыки выбора методов решения задач профессиональной деятельности, на основе полученных 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. Знает базовые математические методы решения прикладных задач. ОПК-2.2. Умеет адаптировать существующие математические методы для решения конкретной прикладной задачи. ОПК-2.3. Имеет опыт решения прикладных задач с использованием математических методов и систем программирования.
	ОПК-3. Способен применять и модифицировать математические модели для решения задач в области профессиональной деятельности	ОПК-3.1. Знает классические математические модели, применяемые в различных областях человеческой деятельности. ОПК-3.2. Умеет модифицировать классические математические модели для решения конкретных задач профессиональной деятельности. ОПК-3.3. Имеет опыт применения методов математического моделирования для решения конкретных задач профессиональной деятельности.
Информационно□коммуникационные технологии для	ОПК-4. Способен понимать	ОПК-4.1. Знать принципы работы современных информационных

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

профессиональной деятельности	принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	технологий и способы их использования для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.2. Уметь выбирать современные информационные технологии и использовать их для решения задач профессиональной деятельности. ОПК-4.3. Владеть навыками работы с современными информационными технологиями и способами их использования для решения задач профессиональной деятельности
	ОПК-5. Способен разрабатывать алгоритмы и компьютерные программы, пригодные для практического применения	ОПК-5.1. Знает основные положения и концепции прикладного и системного программирования, архитектуры компьютеров, а также современные языки программирования. ОПК-5.2. Умеет использовать современные языки программирования и пакеты прикладных программ в профессиональной деятельности. ОПК-5.3. Имеет практические навыки разработки программного обеспечения.
профессиональные компетенции		
	ПК-1. Способен собирать, обрабатывать и интерпретировать данные современных научных исследований, необходимые для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям	ПК-1.1. Знает методы обработки и интерпретации данных исследований. ПК-1.2. Умеет осуществлять сбор, обработку и интерпретацию данных современных научных исследований, необходимых для формирования выводов по соответствующим научным исследованиям. ПК-1.3. Владеет методами обработки и интерпретации данных научных исследований
	ПК-2. Способен к разработке и применению алгоритмических и программных решений в	ПК-2.1. Знает современные методы разработки и реализации алгоритмов математических моделей на базе языков и пакетов

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

	области системного и прикладного программного обеспечения	прикладных программ моделирования. ПК-2.2. Умеет разрабатывать и реализовывать алгоритмы математических моделей на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования. ПК-2.3. Имеет практический опыт разработки и реализации алгоритмов на базе языков и пакетов прикладных программ моделирования.
--	---	--

2. Критерии оценивания сформированности компетенций в результате сдачи государственного экзамена

№	Государственный экзамен	Код контролируемой компетенции	Форма оценочного средства
1	Государственный экзамен	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2	Теоретический вопрос
		УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2	Практико-ориентированное задание

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения ОП ВО (оценка)	Формы государственной итоговой аттестации	Государственный экзамен
		Критерии оценивания	
Высокий	Отлично	Оценивается ответ студента, которым даны полные, развернутые ответы на поставленные и дополнительные вопросы. Продемонстрированы глубокие знания программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Продемонстрирована сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков и готовность к самостоятельной профессиональной деятельности.	
Базовый	Хорошо	Оценивается ответ студента, которым даны полные, развернутые ответы на поставленные и дополнительные вопросы. Продемонстрированы глубокие знания программного материала,	

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

		понимание существенных и несущественных признаков, причинно-следственные связи. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Продемонстрирована успешная сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков и готовность к самостоятельной профессиональной деятельности. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеют место отдельные пробелы в умениях и навыках.
Пороговый	Удовлетворительно	Оценивается ответ студента, которым даны неполные ответы на поставленные и дополнительные вопросы. Логика и последовательность изложения нарушены. Студент с затруднением самостоятельно выделяет существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Продемонстрирована сформированность лишь части дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Имеют место несистемные знания, умения и навыки фрагментарны. Вместе с тем, студент способен осуществлять профессиональную деятельность.
Компетенции не сформированы	Неудовлетворительно	Оценивается ответ студента, представляющей собой разрозненные знания с существенными ошибками. Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа на поставленные вопросы. Студентом продемонстрирована неготовность к самостоятельной профессиональной деятельности.

3. Критерии оценивания сформированности компетенций в результате защиты выпускной квалификационной работы

№	Защита выпускной квалификационной работы	Код контролируемой компетенции	Форма оценочного средства
---	--	--------------------------------	---------------------------

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

1	Защита выпускной квалификационной работы	УК-1; УК-2; УК-3; УК-4; УК-5; УК-6; УК-7; УК-8; УК-9; УК-10; ОПК-1; ОПК-2; ОПК-3; ОПК-4; ОПК-5; ПК-1; ПК-2	Защита выпускной квалификационной работы
---	--	--	--

Уровень сформированности компетенции	Уровень освоения ОП ВО (оценка)	Формы государственной итоговой аттестации	Защита выпускной квалификационной работы
		Критерии оценивания	
Высокий	Отлично	Оценивается ответ студента, которым даны полные, развернутые ответы на поставленные и дополнительные вопросы. Продемонстрированы глубокие знания программного материала, понимание сущности и взаимосвязи рассматриваемых процессов и явлений. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Продемонстрирована сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков и готовность к самостоятельной профессиональной деятельности.	
Базовый	Хорошо	Оценивается ответ студента, которым даны полные, развернутые ответы на поставленные и дополнительные вопросы. Продемонстрированы глубокие знания программного материала, понимание существенных и несущественных признаков, причинно-следственные связи. Ответ логически последователен, содержателен. Стиль изложения научный с использованием терминологии. Продемонстрирована успешная сформированность всех дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков и готовность к самостоятельной профессиональной деятельности. Вместе с тем, студентом допущены ошибки, имеют место отдельные пробелы в умениях и навыках.	
Пороговый	Удовлетворительно	Оценивается ответ студента, которым даны неполные ответы на поставленные и дополнительные вопросы. Логика и последовательность изложения нарушены. Студент с затруднением самостоятельно выделяет существенные и несущественные признаки и	

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

		причинно-следственные связи. Речевое оформление требует поправок, коррекции. Продемонстрирована сформированность лишь части дескрипторов компетенции: знаний, умений, навыков. Имеют место несистемные знания, умения и навыки фрагментарны. Вместе с тем, студент способен осуществлять профессиональную деятельность.
Компетенции не сформированы	Неудовлетворительно	Оценивается ответ студента, представляющей собой разрозненные знания с существенными ошибками. Ответ фрагментарен, нелогичен. Студент не осознает связь обсуждаемого вопроса с другими вопросами дисциплины. Терминология не используется. Дескрипторы компетенции: знания, умения, навыки не сформированы (теоретические знания разрознены, умения и навыки отсутствуют) // Либо ответ на вопрос полностью отсутствует или студент отказывается от ответа на поставленные вопросы. Студентом продемонстрирована неготовность к самостоятельной профессиональной деятельности.

4. Оценочные средства государственной итоговой аттестации

4.1. Вопросы и практико-ориентированные задания государственного экзамена Теоретическая часть (по математическим дисциплинам):

Раздел 1. Математический анализ

- Числовые последовательности.*
Операции над последовательностями. Сходящиеся последовательности и их основные свойства.
- Предел функции одной и нескольких переменных.*
Основные теоремы о пределах, замечательные пределы функции. Свойства эквивалентных бесконечно малых функций.
- Непрерывность функции одной и нескольких переменных.*
Свойства функций, непрерывных в точке и на отрезке. Равномерная непрерывность. Классификация точек разрыва.
- Производные функции одной и нескольких переменных.*
Дифференцируемость функций и дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Специальные методы дифференцирования функций.
- Основные теоремы дифференциального исчисления функции одной переменной.*
Теоремы Ферма, Ролля, Коши, Лагранжа. Правила Лопиталю.
- Исследование функций одной и двух переменных с помощью производной.*
Условия постоянства и монотонности функции. Исследование функций одной и двух переменных на экстремум. Выпуклость, точки перегиба, асимптоты графика функции

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

- одной переменной.
7. *Первообразная и неопределенный интеграл.*
Основные методы интегрирования. Интегрирование рациональных, иррациональных и тригонометрических функций.
 8. *Интеграл Римана и его свойства.*
Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной и интегрирование по частям. Несобственные интегралы. Геометрические приложения определенного интеграла.
 9. *Кратные интегралы.*
Двойные и тройные интегралы. Их свойства и вычисление. Замена переменных в кратных интегралах. Приложения интегралов.
 10. *Криволинейные интегралы 1 и 2 рода.*
Вычисление и приложения криволинейных интегралов. Формула Остроградского-Гаусса, Грина, Стокса.
 11. *Числовые ряды и их свойства.*
Признаки сходимости положительных рядов. Абсолютная и условная сходимость. Теорема Лейбница.
 12. *Функциональные и степенные ряды.*
Сходимость и равномерная сходимость рядов. Непрерывность суммы ряда. Почленное интегрирование и дифференцирование рядов. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора.
 13. *Тригонометрический ряд Фурье.*
Теорема Дирихле. Разложение в ряд Фурье периодических, четных, нечетных и непериодических функций.

Раздел 2. Комплексный анализ

14. *Элементарные функции комплексного переменного.*
Основные трансцендентные функции: показательная, тригонометрические, гиперболические, логарифмические, обратные тригонометрические.
15. *Ряды Лорана. Вычеты аналитических функций.*
Ряд Лорана. Изолированные особые точки. Основная теорема о вычетах. Вычет относительно полюса.

Раздел 3. Функциональный анализ

16. *Гильбертовы пространства.*
Определение и простейшие свойства. Примеры гильбертовых пространств. Понятие ортогональности в гильбертовом пространстве. Полнота системы функций в гильбертовом пространстве.
17. *Ортогональные системы функций.*
Понятия ортогональности ортонормированности системы функций. Теорема Гильберта-Шмидта об ортогонализации. Теорема о существовании полной ортонормированной системы функций в сепарабельном гильбертовом пространстве. Ряд Фурье по ортонормированной системе функций. Экстремальное свойство отрезка ряда Фурье. Неравенство Бесселя и равенство Парсеваля.

Раздел 4. Алгебра и геометрия

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

18. *Евклидово и унитарное пространства.*
 Ортогональные и ортонормированные базисы. Умножения векторов: скалярное, векторное, смешанное. Преобразование базисов. Норма вектора
19. *Основные алгебраические структуры.*
 Группы. Кольца. Поля.
20. *Билинейные и квадратичные формы. Гиперповерхности II порядка.*
 Классификация квадратичных форм. Теорема об инерции.
21. *Гиперповерхности II порядка. Классификация гиперповерхностей II порядка в двух и трёхмерных пространствах.*
 Классификация гиперповерхностей II порядка в двух и трёхмерных пространствах.
22. *Линейные пространства. k-мерные плоскости.*
 Гиперплоскости и прямые. Взаимное расположение k-мерных плоскостей.
23. *Линейные операторы в евклидовом и унитарном пространствах.*
 Матрица линейного оператора. Собственные значения и собственные векторы. Приведение матрицы линейного оператора к каноническому виду.

Раздел 5. Дискретная математика

24. *Булевы функции.*
 Понятие булевой функции. Основные булевы функции. Таблица истинности. Конъюнктивная и дизъюнктивная начальные формы. Совершенные конъюнктивная и дизъюнктивная начальные формы. Полиномы Жегалкина.
25. *Полные системы булевых функций.*
 Понятие полной системы. Примеры полных систем. Классы Поста. Теорема Поста о полноте системы булевых функций.
26. *Алгебра логики.*
 Высказывания и операции с ними. Предикаты и операции с ними. Кванторы. Формулы алгебры высказываний и алгебры предикатов. Выполнимые и опровержимые формулы. Тавтологии.

Раздел 6. Дифференциальные уравнения

27. *Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Примеры.*
28. *Однородные уравнения первого порядка.*
29. *Линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Метод вариации произвольных постоянных.*
30. *Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай различных корней характеристического уравнения.*
31. *Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай кратных корней характеристического уравнения.*
32. *Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентами. Случай комплексных корней характеристического уравнения.*
33. *Структура частного решения уравнения с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.*

Раздел 7. Теория вероятностей и математическая статистика

33. *Распределения дискретных случайных величин.*

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

Основные распределения: биномиальное, Пуассона, геометрическое, гипергеометрическое, их законы распределения, параметры распределений, функции распределения вероятности, полигон, числовые характеристики (математическое ожидание и СКО).

34. *Распределения непрерывных случайных величин.*

Основные распределения: равномерное, показательное, нормальное, логнормальное. Плотность вероятности, параметры распределений, функция распределения вероятности, числовые характеристики (математическое ожидание и СКО).

35. *Моменты случайных величин.*

Центральные и начальные моменты. Математическое ожидание и дисперсия, их свойства, СКО. Коэффициент асимметрии и эксцесс, их свойства.

36. *Системы случайных величин.*

Случайный вектор. Двумерный случайный вектор. Функция распределения двумерного случайного вектора. Независимые и зависимые случайные величины.

37. *Числовые характеристики двумерного случайного вектора.*

Числовые характеристики двумерного случайного вектора. Коэффициент корреляции. Регрессия. Двумерный нормальный закон распределения.

38. *Точечное оценивание параметров распределений.*

Выборочный метод. Понятие оценки. Несмещённость, эффективность и состоятельность оценки. Методы нахождения оценок. Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке: оценка доли, математического ожидания(среднего), дисперсии.

39. *Интервальное оценивание параметров распределений.*

Интервальная оценка. Доверительная вероятность(надёжность оценки). Оценка параметров генеральной совокупности по собственно-случайной выборке: оценка доли, математического ожидания(среднего), дисперсии.

40. *Проверка статистических гипотез.*

Общая схема проверки гипотезы. Мощность и значимость критерия оценки. Проверка гипотез о равенстве средних, долей, дисперсий, двух генеральных совокупностей. Проверка гипотез о числовых значениях параметров. Проверка гипотез о виде закона распределения. Критерий Пирсона, Колмогорова.

Раздел 8. Численные методы

41. *Интерполяция функций многочленами.*

Задача интерполяции. Интерполяционные многочлены Лагранжа и Ньютона. Существование и единственность интерполяционного многочлена. Погрешность интерполяции многочленами в равномерной норме. Минимизация погрешности интерполяции.

42. *Сжимающие отображения.*

Понятие сжимающего отображения. Неподвижные точки. Метод простой итерации для операторного уравнения с сжимающим оператором. Оценка погрешности. Примеры: решение систем линейных алгебраических уравнений, решение нелинейных уравнений и систем.

43. *Итерационные методы решения систем нелинейных уравнений.*

Метод Ньютона для уравнений и систем. Метод бисекций для скалярного уравнения.

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

44. *Методы Рунге-Кутты решения систем обыкновенных дифференциальных уравнений (ОДУ).*

Разностные схемы для систем ОДУ. Устойчивость схем Рунге-Кутты.

45. *Численное интегрирование.*

Простейшие квадратурные формулы: прямоугольников, трапеций, парабол. Квадратурные формулы интерполяционного типа. Квадратурные формулы Гаусса. Погрешности квадратурных формул. Понятие о методе Монте-Карло.

Раздел 9. Методы оптимизации. Теория игр и исследование операций

46. *Основные понятия теории игр.*

Определения. Классификация игр. Решение игр в чистых и смешанных стратегиях. Теорема Неймана

47. *Одно – и многокритериальная оптимизация.*

Определения. Численное решение, его сходимость, методы решений (1, 2 порядка). Решения, оптимальные в смысле Парето (Парето-оптимальные решения). Линейное, нелинейное, целочисленное программирование

48. *Оптимизация функционалов.*

Определения, Уравнение Эйлера, случаи его интегрируемости, Поле экстремалей, Необходимое и достаточное условия существования экстремали.

Теоретическая часть (по информатике):

1. Транслятора, компилятора, интерпретатора. Общая схема работы транслятора.
2. Определение грамматики. Понятие грамматики. Виды грамматики.
3. Классификация языков и грамматик. Сентенциальная форма грамматики.
4. Формальные грамматики. Классификация грамматик по Хомскому.
5. Преобразование КС-грамматик. Эквивалентные преобразования КС-грамматик.
6. Грамматики в нормальной форме.
7. Синтаксический анализ КС-языков.
8. Конечные автоматы и преобразователи.
9. Автоматные грамматики и конечные автоматы.
10. Конечные преобразователи.
11. Состав программного обеспечения ПЭВМ. Общие принципы классификации операционных систем.
12. Концепция многозадачности и многопоточности в ОС Windows. Состояния потоков.
13. Основные функции интерфейса API для осуществления многозадачности и многопоточности в Windows.
14. Описание прототипов основных функций интерфейса API для осуществления многозадачности и многопоточности в Windows.
15. Принципы разработки и использования библиотек динамической загрузки.
16. Основные принципы разработки библиотек.
17. Общие принципы организации памяти операционных систем.
18. Архитектура памяти в ОС Windows. Общие принципы организация виртуальной памяти Windows.
19. Интерфейсы API функций управления памятью в Windows: принципы использования,

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

- основные API функции.
20. Структура реестра в Windows, принцип записи и считывания данных в реестре.
 21. Основы механизма обработки прерываний и исключений в современных операционных системах.
 22. Основы организации ввода-вывода в современных операционных систем. Понятие файловой системы и системы управления файлами.
 23. Описание аппаратно-программной системы ввода-вывода ПЭВМ. Файловый ввод-вывод.
 24. Концепции безопасности в современных операционных системах.
 25. Основные принципы обеспечения безопасности в современных операционных системах.
 26. Структура и основные форматы буфера обмена Windows.
 27. Основы механизма связи между приложениями посредством каналов.
 28. Основы использования сетевых технологий для связи между приложения. Синхронный и асинхронный интерфейсы API-функций WinSock.
 29. Основы использования ЛВС в ПЭВМ. Основные виды сетевых протоколов. Принципы использования интерфейса.
 30. Основные определения, связанные с базами данных. Свойства БД. Компоненты среды СУБД.
 31. Архитектура СУБД. Описание трехуровневой архитектуры СУБД. Внешний, концептуальный и внутренний уровень.
 32. Модели представления баз данных. Иерархическая и сетевая модели.
 33. Реляционная модель данных. Реляционные базы данных. Ограничения целостности.
 34. Жизненный цикл базы данных. Модели жизненного цикла.
 35. Основные этапы жизненного цикла базы данных. Модели жизненного цикла: каскадная, поэтапная и спиральная.
 36. Языки баз данных SQL и QBE. Синтаксис языка SQL.
 37. Отличия языков SQL и QBE. Синтаксис языка SQL.
 38. Нормализация БД. Нормальные формы. ER-диаграмма.
 39. Транзакции и параллельные вычисления.
 40. Реляционная алгебра и реляционное счисление.
 41. Физическая структура базы данных. Логические компоненты MS SQL Server.
 42. Алгоритм и алгоритмическая система.
 43. Формы представления алгоритмов. Графическое представление алгоритмов.
 44. Формы представления алгоритмов. Понятие псевдокода. Школьный алгоритмический язык.
 45. Типы алгоритмов с учетом специфики различных форм представления алгоритмов.
 46. Структурная схема алгоритмов.
 47. Машина Тьюринга.
 48. Машина Поста.
 49. Алгоритм Маркова.
 50. Рекурсивные функции.

Практико-ориентированные задания (по информатике):

1. Написать программу для вычисления суммы N членов последовательности чисел $F(i+1) =$

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

$F(i) + F(i-1)$, где $F(0)=0$, $F(1)=1$.

2. Написать программу реализации итерационной схемы расчета $x(n+1)=(x(n)+a/x(n))/2$ с относительной погрешностью 10^{-3} , где a – некоторое число с плавающей точкой.
3. Задана функция x^2-1 на отрезке $[0,3]$. Написать алгоритм вычисления приближенного значения x с точностью до 10^{-3} .
4. Дана функция $f(x) = \sin(x)$ на отрезке $[a,b]$. Написать программу вычисления площади фигуры между графиком функции и осью абсцисс.
5. Дан массив из N чисел. Написать программу, которая возвращает true, если все элементы массива простые числа. В противном случае – false.
6. Написать программу перемножения двух матриц A и B с проверкой условия на корректность умножения.
7. Дано слово некоторой длины N . Проверить является ли слово палиндромом (палиндром – слово, которое одинаково читается слева направо и справа налево).
8. Пользователь вводит значение основания системы счисления и некоторую строку, которая содержит запись числа в этой системе счисления. Написать программу перевода данного числа в десятичную систему исчисления. Вывести на экран.
9. Посчитать сколько раз каждое слово встречается в тексте. Слово – последовательность латинских букв. Разделителем является любой символ.
10. Написать программу, которая принимает дату в формате ЧЧ.ММ.ГГГГ (например 02.03.2010), а возвращает в виде 02 марта 2010.
11. Определить динамическую структуру данных стек. Элемент стека – номер трамвая, который вернулся в депо. Написать алгоритм удаления третьего элемента в стеке.
12. Определить динамическую структуру данных стек. Элемент стека – номер трамвая, который вернулся в депо. Написать алгоритм вставки третьего элемента в стек.
13. Определить динамическую структуру данных очередь. Элемент очереди – талон электронной очереди. Написать алгоритм вставки и удаления элемента.
14. Определить динамическую структуру данных очередь. Элемент очереди – талон электронной очереди. Очередь состоит из N элементов. Написать программу, которая оставляет в очереди не более 10 элементов.
15. Определить динамическую структуру данных дек. Элемент дека – талон электронной очереди. Написать алгоритм вставки и удаления элемента в дек.
16. Запрограммировать алгоритм прямого обхода бинарного дерева. Элемент узла дерева хранит число с плавающей точкой.
17. Запрограммировать алгоритм обратного обхода бинарного дерева. Элемент узла дерева хранит строку из 10 символов.
18. Написать алгоритм удаления бинарного дерева. Каждый узел бинарного дерева содержит натуральное число.
19. Дан входной файл, состоящий из 50 строк. В каждой строке через пробел приведены длины сторон треугольника. Написать программу, которая определяет можно ли составить треугольник или нет.
20. Написать программу, которая проверяет, являются ли числа взаимно-простыми. Наибольший общий делитель для таких чисел равен 1.
21. Написать программу сложения двух простых дробей.
22. Какие положительные целые числа, меньшие 20, удовлетворяют равенству $a^3+b^3+c^3=d^3$.

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

23. Написать программу, преобразующую строку цифр, записанных через тире, в соответствующее целое число. Например, 3-4-2-1 в число 3421.
24. Определить общий знаменатель по заданным знаменателям трех простых дробей.
25. Задано целое число. Написать программу нахождения наибольшего и наименьшего из чисел, записанных теми же цифрами.
26. Написать программу для вычисления суммы N членов последовательности чисел $F(i+1) = F(i+1) + 2 * F(i) + F(i-1)$, где $F(0)=0$, $F(1)=1$, $F(2)=2$.
27. Написать программу создания полного бинарного дерева глубины N .
28. Написать программу преобразования из десятичной системы в двоичную. Результат вывести в виде строки.
29. Написать программу перевода произвольной строки 1000101101 из двоичной системы в восьмеричную систему.
30. Написать программу перевода произвольной строки 1000100101101 из двоичной системы в шестнадцатеричную систему счисления.
31. Разработать класс "Часы". Добавить функции установки времени.
32. Разработать класс "Tester" проверки состояния за состоянием некоторого устройства. Добавить функцию вывода информации на экран о текущем состоянии.
33. Разработать класс "Будильник" на основе класса "Часы". Добавить функцию вывода сообщения о назначенном времени.
34. Разработать шаблон класса "Часы" с методами установки и сброса времени в значение по умолчанию.
35. Написать рекурсивную функцию вывода всех значений целочисленного массива длины N .
36. Разработать класс "ComplexNumber", которые реализует комплексное число.
37. Разработать класс "Point3D", которые реализует точку на сфере.
38. Разработать класс "Треугольник" на плоскости. Определить функцию создания через 3 точки, 3 отрезка, 2 угла и 1 отрезок. 2 отрезка и угол.
39. Разработать шаблон класса "Plain", который описывает многоугольник на плоскости.
40. Разработать класс "RealNumber", которые реализует алгебру действительного числа.
41. Разработать функции обработки списка целых чисел (возведение в степень, умножение на число, сложение с числом)
42. Написать программу вычисления корня N степени из -1 .
43. Разработать класс "Треугольник" на основе класса "Point2D". "Point2D" - класс, описывающий точку на плоскости.
44. Разработать шаблон класса "Одномерная динамическая структура". На основе этого шаблона создать класс "Очередь".
45. Разработать шаблон класса "Одномерная динамическая структура". На основе этого шаблона создать класс "Стек".
46. Разработать шаблон класса "Одномерная динамическая структура". На основе этого шаблона создать класс "Дек".
47. В классе "Array" реализовать метод сложения данного массива с экземпляром этого класса.
48. Разработать класс "Vector2d", который реализует функции преобразования вектора, вычисления длины и скалярного произведения.
49. Написать программу вычисления интеграла от функции $S(x)=x^2$ на произвольном интервале методом Монте-Карло.

ОПОП	СМК-ФОС ГИА-В1.П2-2023
Фонд оценочных средств государственной итоговой аттестации по направлению подготовки по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, общий профиль	

50. Написать класс "MonteIntegral", который вычисляет интеграл функции x^2 на произвольном отрезке $[a,b]$.

4.2. Примерная тематика выпускных квалификационных работ

1. Математическое моделирование переноса радона в многослойной геологической среде.
2. Инверсии магнитного поля в модели с a - W — генераторами.
3. Символьные вычисления в задаче о свободных колебаниях магнитного поля в ядре Земли.
4. Компьютерная имитация угловых распределений на окружности
5. Символьные вычисления в задаче о тороидальных свободных колебаниях вязкой жидкости в сферической оболочке
6. Вычислительный сервис параметров атмосферы на основе модели NRLMSISE/
7. Эредитарные модели динамики популяций с флуктуациями среды.
8. Собственные моды свободных затухающих колебаний жидкого ядра земли.
9. Адаптивная разреженная аппроксимация как метод частотно-временного анализа импульсных геоакустических сигналов.
10. Система автоматического выделения инфразвуковых сигналов от вулканических извержений полуострова Камчатка и Северных Курил.
11. Применение метода эмпирической модовой декомпозиции в задачах обработки импульсных геоакустических сигналов.
12. Автоматизированная генерация каскадных моделей турбулентности в системах компьютерной алгебры.
13. Инверсии магнитного поля в модели с α - Ω - генераторами.