

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное автономное образовательное
учреждение высшего профессионального образования
"Пермский государственный национальный
исследовательский университет"**

Лицей ПГНИУ

Автор-составитель Почтеева Оксана Дмитриевна,
учитель информатики

Рабочая программа учебного предмета

Сложные задачи по информатике (курс по выбору)

Пермь, 2023

1. Наименование учебного предмета

Сложные задачи по информатике (курс по выбору)

2. Место учебного предмета в структуре образовательной программы

Учебный предмет входит в часть учебного плана, формируемую участниками образовательных отношений. Данный курс предлагается учащимся 11 класса в объеме 34 часа (1 час в неделю) и позволяет освоить способы решения задач повышенного и высокого уровня сложности по информатике.

3. Планируемые результаты обучения по учебному предмету

В результате освоения учебного предмета **Сложные задачи по информатике** обучающимися должны быть достигнуты результаты, определенные федеральным государственным стандартом среднего общего образования:

Личностные результаты в части:

гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию

семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

расширение опыта деятельности экологической направленности;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;
вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;
б) базовые исследовательские действия:
владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;
в) работа с информацией:
владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;
владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
владеть различными способами общения и взаимодействия;
аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников обсуждать результаты совместной работы;
оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
давать оценку новым ситуациям;
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
оценивать приобретенный опыт;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;

в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
признавать свое право и право других людей на ошибки;

развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты

- 1) умение классифицировать основные задачи анализа данных (прогнозирование, классификация, кластеризация, анализ отклонений); понимать последовательность решения задач анализа данных: сбор первичных данных, очистка и оценка качества данных, выбор и/или построение модели, преобразование данных, визуализация данных, интерпретация результатов;
- 2) наличие представлений о базовых принципах организации и функционирования компьютерных сетей;
- 3) умение определять среднюю скорость передачи данных, оценивать изменение времени передачи при изменении информационного объема данных и характеристик канала связи;
- 4) умение строить код, обеспечивающий наименьшую возможную среднюю длину сообщения при известной частоте символов; пояснять принципы работы простых алгоритмов сжатия данных;
- 5) умение использовать при решении задач свойства позиционной записи чисел, алгоритмы построения записи числа в позиционной системе счисления с заданным основанием и построения числа по строке, содержащей запись этого числа в позиционной системе счисления с заданным основанием; умение выполнять арифметические операции в позиционных системах счисления; умение строить логическое выражение в дизъюнктивной и конъюнктивной нормальных формах по заданной таблице истинности; исследовать область истинности высказывания, содержащего переменные; решать несложные логические уравнения; умение решать алгоритмические задачи, связанные с анализом графов (задачи построения оптимального пути между вершинами графа, определения количества различных путей между вершинами ориентированного ациклического графа); умение использовать деревья при анализе и построении кодов и для представления арифметических выражений, при решении задач поиска и сортировки; умение строить дерево игры по заданному алгоритму; разрабатывать и обосновывать выигрышную стратегию игры;
- 6) понимание базовых алгоритмов обработки числовой и текстовой информации (запись чисел в позиционной системе счисления, делимость целых чисел; нахождение всех простых чисел в заданном диапазоне; обработка многоразрядных целых чисел; анализ символьных строк и других), алгоритмов поиска и сортировки; умение определять сложность изучаемых в курсе базовых алгоритмов (суммирование элементов массива, сортировка массива, переборные алгоритмы, двоичный поиск) и приводить примеры нескольких алгоритмов разной сложности для решения одной задачи;
- 7) владение универсальным языком программирования высокого уровня (Паскаль, Python, Java, C++, C#), представлениями о базовых типах данных и структурах данных; умение использовать основные управляющие конструкции; умение осуществлять анализ предложенной программы: определять результаты работы программы при заданных исходных данных; определять, при каких исходных данных возможно получение указанных результатов; выявлять данные, которые могут привести к ошибке в работе программы; формулировать предложения по улучшению программного кода;
- 8) умение разрабатывать и реализовывать в виде программ базовые алгоритмы; умение использовать в программах данные различных типов с учетом ограничений на диапазон их возможных значений, применять при решении задач структуры данных (списки, словари, стеки, очереди, деревья); применять стандартные и собственные подпрограммы для обработки числовых данных и символьных строк; использовать при разработке программ библиотеки подпрограмм; знать функциональные возможности инструментальных средств среды разработки; умение использовать средства отладки программ в среде программирования; умение документировать программы;

9) умение создавать веб-страницы; умение использовать электронные таблицы для анализа, представления и обработки данных (включая выбор оптимального решения, подбор линии тренда, решение задач прогнозирования); владение основными сведениями о базах данных, их структуре, средствах создания и работы с ними; умение использовать табличные (реляционные) базы данных и справочные системы.

4. Объем и содержание учебного предмета

Профиль класса	технологический
Форма обучения	Очная
№№ учебных периодов, выделенных для изучения учебного предмета	3, 4
Объем учебного предмета (ак.час.)	32
Контактная работа с преподавателем (ак.час.), в том числе:	32
Проведение теоретических аудиторных занятий	
Проведение лабораторных и практических работ	
Формы текущего контроля	Защищаемое контрольное мероприятие (защита решения задачи) Письменное контрольное мероприятие (тест) Необъективируемое контрольное мероприятие (собеседование)
Формы промежуточной аттестации	Итоговое контрольное мероприятие (3, 4 учебные периоды)

Содержание учебного предмета

Тематический план

Наименование тем и разделов	Всего (ак.час.)	Практические и лабораторные занятия
11 класс		
Массивы и их свойства	5	2
Изучение типологии задач	5	2
Основные разделы математической информатики.	5	2
Алгоритмы	5	0
Среды программирования	7	3

Сопоставление заданий ЕГЭ уровня С и задач олимпиадной информатики	5	3
Разбор олимпиадных задач на разных языках программирования.	10	3
Резерв	2	0

Аннотированное описание содержания разделов и тем учебного предмета

Тема 1. Массивы и их свойства. Изучение понятия массива и способов их обработки.

Тема 2. Изучение типологии задач. Определение степени знакомства учащихся с каждым типом.

Тема 3. Основные разделы математической информации.

Отношения, функции и множества. Основные геометрические понятия.

Основы логики. Основы вычислений. Методы доказательства. Основы теории чисел. Основы алгебры. Основы комбинаторики. Теория графов.

Основы теории вероятностей. Основы теории игр.

Тема 4. Алгоритмы. Алгоритмы и их свойства. Структуры данных. Основы анализа алгоритмов. Алгоритмические стратегии. Рекурсия.

Фундаментальные вычислительные алгоритмы. Числовые алгоритмы.

Алгоритмы на строках. Алгоритмы на графах. Динамическое программирование. Алгоритмы теории игр.

Тема 5. Среда программирования. Язык программирования. Основные конструкции программирования. Переменные и типы данных. Типы структур данных. Особенности программирования фундаментальных алгоритмов.

Тема 6. Сопоставление заданий ЕГЭ уровня С и задач олимпиадной информатики

Тема 7. Разбор олимпиадных задач на разных языках программирования.

Тема 8. Резерв

5. Методические указания для обучающихся по освоению учебного предмета

Освоение учебного предмета требует систематического изучения всех тем в той последовательности, в какой они указаны в рабочей программе.

Основными видами учебной работы являются аудиторные занятия. Их цель - расширить базовые знания обучающихся по осваиваемой программе учебного предмета и систему теоретических ориентиров для последующего более глубокого освоения

программного материала в ходе самостоятельной работы. Обучающемуся важно помнить, что активная работа на уроке эффективно помогает ему овладеть программным материалом благодаря расстановке учителем необходимых акцентов и удержанию внимания интонационными модуляциями голоса, а также подключением аудио-визуального механизма восприятия информации. Кроме того, во время урока имеет место прямой визуальный и эмоциональный контакт обучающегося с учителем, обеспечивающий более полную реализацию воспитательной компоненты обучения.

Самостоятельная работа преследует следующие цели:

- закрепление и совершенствование теоретических знаний, полученных на лекционных занятиях;
- формирование навыков подготовки текстовой составляющей информации учебного и научного назначения для размещения в различных информационных системах;
- совершенствование навыков поиска научных публикаций и образовательных ресурсов, размещенных в сети Интернет;
- самоконтроль освоения программного материала.

Обучающемуся необходимо помнить, что результаты самостоятельной работы контролируются преподавателем и учитываются в процессе текущего контроля успеваемости.

6. Перечень основной учебной литературы

Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В. Информатика. Профиль. Учебник для 10 класса. Издательство Бином, 2021.

Семакин И.Г., Шеина Т.Ю., Шестакова Л.В. Информатика. Профиль. Учебник для 11 класса. Издательство Бином, 2021.

7. Перечень ресурсов сети «Интернет», необходимых для освоения учебного предмета

При освоении дисциплины может быть использован следующий ресурс сети «Интернет»:

Цифровой образовательный контент (educont.ru), обеспечивающий бесплатный доступ к ведущим образовательным онлайн-сервисам России.

Яндекс-учебник.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по учебному предмету

Образовательный процесс по учебному предмету информатика предполагает использование следующего программного обеспечения и информационных справочных систем:

презентационные материалы (слайды по темам аудиторных и практических занятий);

-доступ в режиме on-line в Электронную библиотечную систему (ЭБС);

-доступ в электронную информационно-образовательную среду университета;

-тестирование;

-интернет-сервисы и электронные ресурсы (поисковые системы, электронная почта, on-line энциклопедии).

Перечень необходимого лицензионного и/или свободно распространяемого программного обеспечения:

-программа демонстрации видеоматериалов;

-приложение, позволяющее просматривать и воспроизводить медиаконтент PDF-файлов;

-учебный предмет не предусматривает использования специального программного обеспечения.

При освоении материала и выполнения заданий по учебному предмету рекомендуется использование материалов, размещенных в Личных кабинетах обучающихся ЕТИС ПГНИУ (etis.psu.ru).

При организации дистанционной работы и проведении уроков в режиме on-line могут использоваться:

-система видеоконференции на основе платформы BigBlueButton

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по учебному предмету

Для проведения аудиторных и практических занятий – аудитория, оснащенная специализированной мебелью, персональными компьютерами, демонстрационным оборудованием, школьной магнитной доской.

10. ФОНДЫ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

11 класс

Текущий контроль

№	Контролируемые темы, разделы	Формы контроля	Наименование оценочного средства
1	Массивы и их свойства	Письменное контрольное мероприятие ПКМ)	Контрольная работа
2	Алгоритмы	ПКМ	Практическая работа
3	Сопоставление задач ЕГЭ уровня С и олимпиадных задач	ПКМ	Онлайн-тестирование (Яндекс-учебник)

Спецификация текущего контрольного мероприятия по теме "Массивы и их свойства":

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Знать и понимать свойства массивов	Массив	Б	задачи	10
2	Знать и понимать сущность работы с массивом	Задача на поиск элемента	П	задача по кодированию	5
3	Знать и понимать сущность свойств массива	Трансляция кода	В	задача по кодированию и декодированию	5
4	Знать и понимать сущность алгоритмов	Задача и трансляция кода	П	задача по обработке информации	5
5	Знать и понимать функции в массиве	Сокращение информации	П	задача	5

Перевод баллов в отметки: 25-30 баллов - "отлично", 20-25 баллов - "хорошо", 15-19 баллов - "удовлетворительно", 0-15 баллов - "неудовлетворительно"

Промежуточная аттестация

Спецификация итогового контрольного мероприятия: Практическая работа Программирование и искусственный интеллект

№ п/п	Планируемые результаты	Объект оценивания	Уровень сложности	Форма задания	Максимальный балл за задание
1	Умение создавать программы на языках программирования Python/ C++/Java	Работа программы	В	Практикум	5

Критерии оценки:

Критерий	Балл	Указание к оцениванию
«а» Техническая работа	2	Программа/приложение/сайт – технически исправно, работает без ошибок
	1	Допущены ошибки, есть сбои в работе
	0	Программа/приложение/сайт не работает
критерий «б» содержательная работа	2	Знание и использование терминологии точное, допускаются единичные несущественные ошибки, самостоятельно исправляемые обучающимися
	1	Знание и использование терминологии достаточно хорошее, допускаются отдельные существенные ошибки, исправленные с помощью преподавателя
	0	Незнание основных понятий, в ответе допускаются существенные ошибки в использовании терминов, неисправляемые даже с помощью преподавателя
критерий «в» - календарное решение	1	Логичное и последовательное изложение материала: выявление причинно-следственных связей; формулировка выводов и обобщений по работе программы/приложения/сайта
	0	Бессистемное изложение материала, затруднения при выявлении причинно-следственных связей и формулировке выводов

**Контрольная работа.
Массивы и их свойства
1 вариант**

- 1) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:
- ```
for i:=0 to 10 do
 A[i]:= i - 1;
for i:=1 to 10 do
 A[i-1]:= A[i];
A[10] := 10;
```
- Как изменяются элементы этого массива?
- 1) все элементы, кроме последнего, окажутся равны между собой
  - 2) все элементы окажутся равны своим индексам
  - 3) все элементы, кроме последнего, сдвигаются на один элемент вправо
  - 4) все элементы, кроме последнего, уменьшаются на единицу
- 2) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10 и целочисленные переменные **k**, **i**. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:
- ```
for i:=0 to 10 do A[i]:=2*i+1;
for i:=0 to 4 do begin
  k:=A[10-i];
  A[10-i]:=A[i];
  k:=A[i];
end;
```
- Чему будут равны элементы этого массива?
- 1) 21 18 17 15 13 11 9 7 5 3 1
 - 2) 1 3 5 7 9 11 13 15 17 19 21
 - 3) 1 3 5 7 9 11 9 7 5 3 1
 - 4) 21 19 17 15 13 11 13 15 17 19 21
- 3) В программе используется одномерный целочисленный массив **A** с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 7, 5, 13, 7, 5, 4, 11, 8, 10, 3, т.е. $A[0]=7$, $A[1]=5$ и т.д. Определите значение переменной **s** после выполнения следующего фрагмента программы:
- ```
n:= 10;
s:= 0;
for i:=1 to n-1 do begin
 if A[i] > A[i-1] then
 A[i]:= A[i] - A[i-1];
 s:= s + A[i]
end;
```
- 4) Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть  $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$ . Какое наибольшее значение может иметь переменная **s** после выполнения данной программы?
- ```
s := 27;
n := 10;
for i:=0 to n-1 do begin
  s:=s+A[i]-A[i+1]+2
end;
```
- 5) В программе описан одномерный целочисленный массив **A**, в представленном фрагменте программы обрабатываются элементы массива с индексами от 1 до 24.
- ```
n:=24;
A[1]:=4;
for i:= 2 to n do begin
 A[i] := 4*A[i-1] mod 10;
end;
```
- Чему будет равен элемент массива  $A[24]$  после выполнения данной программы?

## 2 вариант

- 1) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do
```

```
 A[i]:= i + 1;
```

```
for i:=1 to 10 do
```

```
 A[i]:= A[i-1];
```

Как изменяются элементы этого массива?

- 1) все элементы, кроме последнего, сдвигаются на 1 элемент вправо
- 2) все элементы, кроме первого, сдвигаются на 1 элемент влево
- 3) все элементы окажутся равны 1
- 4) все элементы окажутся равны своим индексам

- 2) В программе описан одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10 и целочисленные переменные **k**, **i**. В приведенном ниже фрагменте программы массив сначала заполняется, а потом изменяется:

```
for i:=0 to 10 do A[i]:=2*i;
```

```
for i:=0 to 10 do begin
```

```
 k:=A[i];
```

```
 A[i]:=A[10-i];
```

```
 k:=A[10-i];
```

```
end;
```

Чему будут равны элементы этого массива?

- 1) 20 18 16 14 12 10 8 6 4 2 0
- 2) 0 2 4 6 7 10 12 14 16 18 20
- 3) 0 2 4 6 8 10 8 6 4 2 0
- 4) 20 18 16 14 12 10 12 14 16 18 20

- 3) В программе используется одномерный целочисленный массив **A** с индексами от 0 до 9. Значения элементов равны 2, 7, 3, 12, 6, 10, 13, 8, 3, 5, т.е.  $A[0]=2$ ,  $A[1]=7$  и т.д. Определите значение переменной **s** после выполнения следующего фрагмента программы:

```
n:= 10;
```

```
s:= 0;
```

```
for i:=1 to n-1 do begin
```

```
 if A[i] > A[i-1] then
```

```
 A[i]:= 2*A[i] - A[i-1];
```

```
 s:= s + A[i]
```

```
end;
```

- 4) Ниже представлен фрагмент программы, обрабатывающей одномерный целочисленный массив с индексами от 0 до 10. Известно, что в начале выполнения этого фрагмента в массиве находилась возрастающая последовательность чисел, то есть  $A[0] < A[1] < \dots < A[10]$ . Какое наименьшее значение может иметь переменная **s** после выполнения данной программы?

```
s := 32;
```

```
n := 10;
```

```
for i:=0 to n-1 do begin
```

```
 s:=s+A[i+1]-A[i]+1
```

```
end;
```

- 5) В программе описан одномерный целочисленный массив **A**, в представленном фрагменте программы обрабатываются элементы массива с индексами от 1 до 27.

```
n:=27;
```

```
A[1]:=3;
```

```
for i:= 2 to n do begin
```

```
 A[i] := 3*A[i-1] mod 10;
```

```
end;
```

Чему будет равен элемент массива  $A[27]$  после выполнения данной программы?

Ответы:

1 вариант

2 вариант

1

2

3

|   |    |    |
|---|----|----|
| 2 | 3  | 4  |
| 3 | 49 | 87 |
| 4 | 37 | 32 |
| 5 | 6  | 7  |

В контрольной работе использовались задачи с сайта К.Ю.Полякова (<https://kpolyakov.spb.ru/>)