



МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова»



УТВЕРЖДАЮ
Директор ИЕиС
И.Ю. Мезин

17.02.2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**ПРАКТИКУМ РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО
ИНФОРМАТИКЕ**

Направление подготовки (специальность)

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Направленность (профиль/специализация) программы
Математика и информатика

Уровень высшего образования - бакалавриат

Форма обучения
очная

Институт/ факультет	Институт естествознания и стандартизации
Кафедра	Прикладной математики и информатики
Курс	5
Семестр	9, 10

Магнитогорск
2020 год

Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО - бакалавриат по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (приказ Минобрнауки России от 22.02.2018 г. № 125)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Прикладной математики и информатики
11.02.2020, протокол № 6

Зав. кафедрой С.И. Кадченко С.И. Кадченко

Рабочая программа одобрена методической комиссией ИЕиС
17.02.2020 г. протокол № 6

Председатель И.Ю. Мезин И.Ю. Мезин

Рабочая программа составлена:
доцент кафедры ПМИИ, канд. пед. наук

Е.М. Гутина Е.М. Гутина

Рецензент:

Директор МОУ СОШ 33 с УАЯ, канд. пед. наук И.В. Шманева И.В. Шманева

Лист актуализации рабочей программы

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2021 - 2022 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2022 - 2023 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2023 - 2024 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2024 - 2025 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

Рабочая программа пересмотрена, обсуждена и одобрена для реализации в 2025 - 2026 учебном году на заседании кафедры Прикладной математики и информатики

Протокол от ____ 20__ г. № ____
Зав. кафедрой _____ Ю.А. Извеков

1 Цели освоения дисциплины (модуля)

Целью освоения дисциплины является содействие становлению профессиональной компетентности будущего педагога, способного осуществлять системную подготовку одаренных учащихся к решению олимпиадных задач по информатике и ИКТ

2 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Практикум решения олимпиадных задач по информатике входит в часть дисциплин по выбору учебного плана формируемую участниками образовательных отношений образовательной программы.

Для изучения дисциплины необходимы знания (умения, владения), сформированные в результате изучения дисциплин/ практик:

Методика обучения информатики в школе

Основы Web-программирования

Практикум по решению задач с параметрами

Элементарная математика

Вычислительные системы, сети, телекоммуникации

Технологии баз данных и СУБД

Математическая логика

Операционные системы

Теория вероятностей и математическая статистика

Дискретная математика

Теория чисел

Информатика и программирование

Алгебра

Математический анализ

Знания (умения, владения), полученные при изучении данной дисциплины будут необходимы для изучения дисциплин/практик:

Выполнение и защита выпускной квалификационной работы

Производственная – преддипломная практика

Подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена

3 Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля) и планируемые результаты обучения

В результате освоения дисциплины (модуля) «Практикум решения олимпиадных задач по информатике» обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции
ПК-1	Способен реализовывать педагогический процесс с использованием современных образовательных технологий в организациях среднего общего образования
ПК-1.1	Оценивает педагогическую ситуацию с позиции необходимости и возможности ее коррекции
ПК-1.2	Решает образовательные задачи на основе современных образовательных технологий
ПК-1.3	Осуществляет контроль результатов и корректировку педагогического воздействия
ПК-2	Способен на основе современных технологий разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных дисциплин информатики
ПК-2.1	Анализирует актуальный уровень подготовки обучающихся по дисциплинам информатики, определяет зону их ближайшего развития

ПК-2.2	Решает на основе современных информационных технологий образовательные задачи по планированию, разработке и реализации учебных дисциплин информатики
ПК-2.3	Осуществляет контроль результатов обучения учащихся по дисциплинам информатики с использованием ИКТ

4. Структура, объём и содержание дисциплины (модуля)

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц 216 акад. часов, в том числе:

- контактная работа – 132,2 акад. часов;
- аудиторная – 132 акад. часов;
- внеаудиторная – 0,2 акад. часов
- самостоятельная работа – 83,8 акад. часов.

Форма аттестации - зачет с оценкой, зачет

Раздел/ тема дисциплины	Семестр	Аудиторная контактная работа (в акад. часах)			Самостоятельная работа студента	Вид самостоятельной работы	Форма текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	Код компетенции
		Лек.	лаб. зан.	практ. зан.				
1. Алгоритмы перебора с возвратом								
1.1 Алгоритмы перебора с возвратом	9			20/10И	15	Решение задач, домашнего задания, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу				20/10И	15			
2. Алгоритмы на графах								
2.1 Алгоритмы на графах	9			20/9И	15	Решение задач, домашнего задания, подготовка к практическим занятиям	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу				20/9И	15			
3. Вычислительная геометрия								
3.1 Вычислительная геометрия	9			20/10И	14,9	Выполнение домашнего задания, подготовка к зачету	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу				20/10И	14,9			
4. Комбинаторные алгоритмы								
4.1. Комбинаторные алгоритмы	9			20/9И	15	Выполнение домашних заданий, подготовка к зачету	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу				20/9И	15			
5. Зачет								
5.1 Зачет	9							ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу								

Итого за семестр				84/38И	59,9		зачёт	
6. Моделирование								
6.1 Моделирование	10			24/10И	11,4	Решение домашних заданий, подготовка к зачету	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу				24/10И	11,4			
7. Международные олимпиады по информатике и ИКТ (разбор заданий)								
7.1 Международные олимпиады по информатике и ИКТ (примеры заданий и их решение)	10			24/10И	12	Решение домашних заданий, подготовка к зачету	Устный опрос	ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу				24/10И	12			
8. Зачет с оценкой								
8.1 Зачет с оценкой	10							ПК-1.1, ПК-1.2, ПК-1.3, ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
Итого по разделу					0,5			
Итого за семестр				48/20И	23,9		Зачет с оценкой	
Итого по дисциплине				132/58 И	83,8		зачет с оценкой, зачет	

5 Образовательные технологии

1. Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту (преимущественно на основе объяснительно-иллюстративных методов обучения). Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Формы учебных занятий с использованием традиционных технологий, используемые для данной дисциплины - практическое занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

2. Интерактивные технологии – организация образовательного процесса, которая предполагает активное и нелинейное взаимодействие всех участников, достижение на этой основе лично значимого для них образовательного результата. Наряду со специализированными технологиями такого рода принцип интерактивности прослеживается в большинстве современных образовательных технологий. Интерактивность подразумевает субъект-субъектные отношения в ходе образовательного процесса и, как следствие, формирование саморазвивающейся информационно-ресурсной среды.

3. Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Формы учебных занятий с использованием информационно-коммуникационных технологий - на практическом занятии – просмотр олимпиадных заданий различных лет и регионов, или, например, представление результатов проектной или исследовательской деятельности, решения сложной задачи

6 Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Представлено в приложении 1.

7 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации

Представлены в приложении 2.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

а) Основная литература:

1. Галушкин, Н. Е. Высокоуровневые методы программирования. Язык программирования MatLab. Часть 1: учебник / Н.Е. Галушкин. - Ростов н/Д: Издательство ЮФУ, 2011. - 182 с. ISBN 978-5-9275-0810-5. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/550402>
(дата обращения: 27.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Задачник-практикум по основам программирования: учебное пособие / Амелина Н.И., Невская Е.С., Русанова Я.М. - Ростов-на-Дону: Издательство ЮФУ, 2019. - 192 с. ISBN 978-5-9275-0704-7. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/553143>
(дата обращения: 27.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

б) Дополнительная литература:

1. Канцедал, С. А. Алгоритмизация и программирование : учебное пособие / С.А. Канцедал. — Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2020. — 352 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-8199-0727-6. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1189320>
(дата обращения: 27.09.2020). – Режим доступа: по подписке.
2. Сердюков, В. А. ЕГЭ для родителей абитуриентов (математика, физика, информатика). - 1. - Москва : Издательско-торговая корпорация "Дашков и К", 2013. - 152 с. - ISBN 9785394021220. URL: <http://znanium.com/go.php?id=430235>
(дата обращения: 27.09.2020). – Режим доступа: по подписке.

в) Методические указания:

1. Грачева, Л.А. Элементы линейной алгебры, векторной алгебры и аналитической геометрии: методические указания для студентов. - Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ им. Г.И. Носова», 2010 – 63 с.

2. Белявский, А.Б. Базы данных. Операторы выборки данных: учебное пособие [Текст]. / А.Б. Белявский, Л.Г. Егорова. – Магнитогорск: ГОУ ВПО «МГТУ», 2009. – 98 с.

3. Методические рекомендации по дисциплине «Программирование» для обучающихся направления 44.03.05 «Педагогическое направление» всех форм обучения. - Магнитогорск: Изд-во Магнитогорск. гос. техн. ун-та им. Г.И. Носова, 2016. 47 с.

г) Программное обеспечение и Интернет-ресурсы:**Программное обеспечение**

Наименование ПО	№ договора	Срок действия лицензии
MS Office 2007 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
7Zip	свободно	бессрочно
Adobe Flash Professional CS 5 Academic Edition	К-113-11 от 11.04.2011	бессрочно
Браузер Mozilla Firefox	свободно распространяемое ПО	бессрочно
Браузер Yandex	свободно	бессрочно
MS Office 2003 Professional	№ 135 от 17.09.2007	бессрочно
MS Windows XP Professional(для классов)	Д-1227-18 от 08.10.2018	11.10.2021

Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Название курса	Ссылка
Поисковая система Академия Google (Google Scholar)	URL: https://scholar.google.ru/
Информационная система - Единое окно доступа к информационным ресурсам	URL: http://window.edu.ru/
Российская Государственная библиотека. Каталоги	https://www.rsl.ru/ru/4readers/catalogues/
Электронные ресурсы библиотеки МГТУ им. Г.И. Носова	http://magtu.ru:8085/marcweb2/Default.asp
Международная реферативная база данных по чистой и прикладной математике zbMATH	http://zbmath.org/

9 Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Материально-техническое обеспечение дисциплины включает:

Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа.

Доска, мультимедийный проектор, экран.

Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Комплекс тестовых заданий для проведения рубежного и промежуточного контроля.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Персональные компьютеры с пакетом MS Office, выходом в Интернет и с доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.

Помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования.

Шкафы для хранения учебно-методической документации, учебного оборудования и учебно-наглядных пособий.

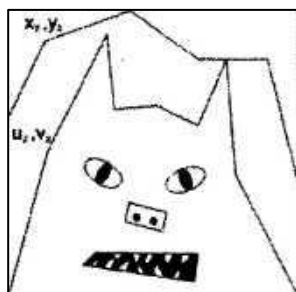
ПРИЛОЖЕНИЕ 1
УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ
САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ

По дисциплине «Практикум решения олимпиадных задач по информатике» предусмотрена аудиторная и внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся.

Аудиторная самостоятельная работа студентов предполагает решение задач на практических занятиях, внеаудиторная – решение домашних индивидуальных заданий (ИДЗ).

Материалы, используемые для текущего контроля успеваемости обучающихся по дисциплине

Индивидуальное задание по Теме 3 «Вычислительная геометрия»



1. «Бармаглот под одеялом» Мальчик Петя придумал страшного Бармаглота, хватающего детей. Когда Петя зашёл в свою комнату, чтобы лечь спать, он увидел, что одеяло на кровати очень похоже на Бармаглота. Требуется по заданной форме одеяла и форме Бармаглота определить, может ли Бармаглот поместиться под одеялом, и, соответственно, следует ли Пете испугаться и заплакать или спокойно пойти спать.

Одеяло и Бармаглот имеют форму ломаных, заданных целочисленными координатами вершин $(x_1, y_1), (x_2, y_2), \dots, (x_N, y_N)$ для одеяла, $(u_1, v_1), (u_2, v_2), \dots, (u_M, v_M)$ для Бармаглота. При этом $x_i < x_{i+1}$ и $u_i < u_{i+1}$, для всех i .

Чтобы спрятаться под одеялом, Бармаглот должен полностью под него поместиться, т.е. описывающая его ломаная должна целиком находиться ниже ломаной, описывающей одеяло. Касания ломаных разрешены.

2. «Штраф за левые повороты» [1]. В городе X водителям запрещено выполнять левые повороты. За каждый такой поворот водитель должен уплатить штраф в размере M рублей. Для слежки за водителями в городе установлена компьютерная система, фиксирующая координаты автомобиля в начале движения, в конце движения и во время поворота.

3. «Здесь будет город-сад». Жители одного дома города X решили посадить у себя во дворе несколько деревьев. Так как жильцы не смогли договориться, как должны быть расположены посадки, то каждый посадил дерево в том месте двора, где ему захотелось. После проведения посадок полученный сад решили обнести забором. Но пока доски не привезли, деревья обвязали одной длинной веревкой.

4. «Заяц». Недалеко от города X находится зоосад. Здешний житель, заяц, хаотично прыгая, оставил след в виде замкнутой самопересекающейся ломаной, охватывающей территорию его владения. Найти площадь минимального по площади выпуклого многоугольника, описанного вокруг этой территории.

5. «Тигр в загоне». Недалеко от города X находится заповедник, в котором обитают уссурийские тигры. Работники заповедника очень переживают, когда тигр покидает охраняемую зону. Программа охраны уссурийских тигров предусматривает снабжение каждого тигра ошейником с радиомаяком. Сигнал от тигриного радиомаяка поступает в центр охраны и позволяет определить местоположения тигра. Территория заповедника представляет собой произвольный многоугольник.

Литература

1. Есипов А.С., Паньгина Н.Н., Громада М.И. Информатика. Сборник задач и решений для общеобразовательных учебных заведений. СПб.: Наука и техника, 2001. 368 с.
2. Окулов С.М. Программирование в алгоритмах. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2004. 341 с.
3. Юркин А.Г. Задачник по программированию. СПб.: Питер, 2002. 192 с.

Индивидуальное домашнее задание по Теме 5 «Моделирование»

Изучите содержание статьи и напишите методическую разработку обучения решению приведенных в статье задач.

Статья из журнала по информатике МИФ-2 №2 за 2003 г.

авторы Казинец Виктор Алексеевич, Богоутдинов Дмитрий Гилманович

«В настоящее время содержание дисциплины «Информатика» не устоялось. В течение достаточно короткого времени школьная информатика решала различные образовательные задачи, материальная база данной дисциплины существенно менялась даже в течение года. Все это привело к тому, что для проведения олимпиад по данному предмету был выделен достаточно узкий раздел информатики, связанный с алгоритмизацией и программированием. Фактически, начиная со школьных и заканчивая всероссийскими олимпиадами, все предлагаемые задания связаны с нахождением алгоритмов решения задач и реализацией этих алгоритмов на ЭВМ. При этом редко происходит акцентирование на создание модели, с помощью которой решается та или иная задача. Следует иметь в виду, что теория алгоритмов, методы их реализации на ЭВМ достаточно хорошо описаны в научной и учебной литературе, но совершенно не отражены в курсе школьной информатики. То есть для того, чтобы школьник имел возможность результативно участвовать в олимпиадах по информатике, необходимы дополнительные задания, ориентированные на термин алгоритма. (Если вас интересует подробное, полное и понятное изложение вопросов, связанных с задачами по информатике, целесообразно обратиться к фундаментальному труду «Искусство программирования», автор Д. Кнут, в котором изложены решения фактически всех задач, предлагаемых на олимпиадах, при соответствующей интерпретации этих задач).

Мы, исходя из опыта, хотели бы рассмотреть ряд вопросов, возникающих при подготовке учеников к участию в олимпиадах.

Обычно, решение задачи по информатике, представляет собой моделирование ситуации с помощью тех или иных объектов, их перечисления и выбора объекта с нужными свойствами. Так как на ЭВМ мы можем рассматривать лишь конечное число объектов и конечное число взаимодействий между ними, то, в принципе, мы должны научить ученика разумно выбирать модель, представлять нужным образом объекты и организовывать их перечисление, учитывая, что конечное число объектов мы когда-либо перечислим, и задача будет решена. Вопросы о способе решения, оптимальности алгоритма, о вычислительных возможностях компьютера, в общем-то, не должны являться главными для ученика. Главное чтобы ученик показал, как решать данную проблему. Рассмотрим простой пример: пусть даны два натуральных числа, найти их наибольший общий делитель. Если вы знакомы с алгоритмом Евклида, то решение задачи будет кратким и, в определенном смысле, оптимальным. Но если ученик не знает этого алгоритма, то маловероятно, чтобы он его придумал и обосновал. При этом надо учитывать, что реализация этого алгоритма на языке программирования является плохо читаемой. Возможен и другой подход к решению этой задачи. Нужно выбрать одно из чисел и проверить, является ли оно искомым. Если это так, то задача решена, в противном случае необходимо уменьшить это число на единицу и проверить, искомым ли это число. И так далее. Решение предполагает перебор всех чисел (объектов) и вывод необходимого. В данной задаче числа перебираются от заданного числа к единице. Так как наибольший общий делитель существует и не меньше единицы, мы решили эту задачу. При решении данной задачи в качестве объектов выступают числа, и осуществляется линейный перебор от большего числа к меньшему. То есть на множестве объектов (чисел) определен линейный порядок, позволяющий переходить от одного объекта к другому.

К сожалению, содержание задачи не всегда позволяет естественным образом установить линейный порядок на множестве объектов. Чаще отношение между объектами или связи между ними описываются с помощью частичного порядка. То есть моделирование решения задачи должно опираться, в частности, на теорию графов, а в общем случае – на теорию абстрактных типов данных. При всей внешней простоте понятия графа, алгоритмы работы с графами достаточно сложны и, в общем-то, далеки от оптимальности. При этом представление графа в памяти компьютера задача также не простая. Целесообразно, на наш взгляд, такие объекты нумеровать натуральными числами (в той или иной системе счисления), и интерпретировать перебор объектов как последовательный перебор чисел. Рассмотрим задачу нахождения кратчайшего пути из одной точки графа к другой (ребра графа взвешены, то есть, указана их длина). Для простоты предположим, что граф имеет вид

			...		
			...		
			...		
			...		

и из любой точки (вершины графа) мы можем двигаться либо вправо, либо вниз. Для того чтобы решить эту задачу, необходимо перечислить все пути из точки А в точку В и выбрать из них оптимальный. То есть объектом является путь. Для того чтобы занумеровать путь, достаточно осуществить следующие операции: движение вправо отмечать цифрой 1, движение вниз – цифрой 0. Тогда каждый путь обозначается последовательностью из 0 и 1, длиной $m+n$, содержащей n единиц и m нулей. Такая последовательность определяет

некоторое двоичное число. Нас интересуют числа от $\underbrace{1111\dots1}_n$ до $\underbrace{111\dots1000\dots0}_{n+m}$,
содержащие n единиц.

Перебирать такие числа просто, достаточно добавлять к начальному числу единицу и проверять, содержит ли полученное число n единиц. Каждое такое число позволяет построить путь из точки А в точку В, и определить его длину. Таким образом, для данной задачи мы можем получить линейный способ перебора объектов и решить поставленную задачу.

Разберем еще несколько задач.

1. Проверить правильность расстановки круглых скобок в арифметическом выражении. Одно из возможных решений этой задачи было рассмотрено нами ранее в журнале МИФ №1 '2003. Более наглядный способ решения такой: заметим, что 1) количество «открывающих» скобок в правильно построенном выражении всегда больше, либо равно количеству «закрывающих» скобок; 2) в конце выражения оба этих количества равны. Введем счетчик, в который при появлении символа «(» будет добавляться единица, а при появлении символа «)» – единица будет вычитаться. Тогда решение сводится к проверке состояния счетчика после появления каждого символа.

2. На поле размером $n \times n$ ($n \leq 500$) расположено m ($1 \leq m \leq 10$) вирусов. За каждый ход вирус заражает 4 соседние с ним клетки. Положение вирусов задано координатами на поле. Требуется определить, за какое наименьшее количество ходов будет заражено все поле.

Существует несколько способов решения таких задач.

- 1) Рассмотрим возможность создания массива, изображающего игровое поле, которые будут заполняться по мере прохождения периода. Это приведет к необходимости сканирования массива 500×500 каждый период и достаточно сложным операциям над ним. Не всякий язык программирования позволяет быстро обрабатывать такие массивы, но решение задачи этим способом в теоретическом туре олимпиады вполне возможно.
- 2) Упростим задачу. Представим, что у нас на поле один вирус и клетка с координатами X, Y и нужно определить, за сколько ходов данная клетка будет заражена. Таким образом, объектом в нашей задаче будет время, через которое клетка будет заражена. Сделать это достаточно просто: $H = |X - I| + |Y - J|$ - где I, J - координаты вируса. Представим это на рисунке:

6	5	4	3	4	5	6
5	4	3	2	3	4	5
4	3	2	1	2	3	4
3	2	1	*	1	2	3
4	3	2	1	2	3	4
5	4	3	2	3	4	5
6	5	4	3	4	5	6

Звездочкой обозначен вирус, а клетки хранят значение, через какое время они будут заражены. У нас есть формула, определяющая, через какое время конкретная клетка будет заражена конкретным вирусом. Однако у нас на поле может быть несколько вирусов, так что нужно определить время заражения клетки каждым вирусом, а итоговое время будет минимальным из них. Затем мы должны найти максимальное значение среди ранее просчитанных минимальных количеств периодов необходимых для заражения клетки.

Второй способ решения использует дополнительные факты и при оценивании решения этот факт учитывается.

Приведенные примеры показывают, что решение предлагаемых олимпиадных задач по информатике предполагает проведение глубокого анализа условия задачи и выделения основных фактов.

Результаты проведения городских и районных олимпиад показали, что этап построения модели задачи, если и присутствует в решении учащихся, то в очень неполном виде. Мы предлагаем всем педагогам, проводящим подготовку учащихся к олимпиадам по информатике обратить особое внимание на этапы моделирования и теоретического построения решения задачи, так как именно эти пункты вызывают большое количество нареканий со стороны жюри.

Литература

1. Кнут Дональд Э. Искусство программирования. Т. 1, 2, 3 Москва - Санкт-Петербург - Киев, 2000 г.

2. А. Ахо, Дж. Хопкрофт, Дж. Ульман. Построение и анализ вычислительных алгоритмов. Издательство «Мир», Москва, 1979 г.
Э. Рейнгольд, Ю. Нивергельт, Н. Део. Комбинаторные алгоритмы. Теория и практика. Издательство «Мир». Москва, 1980 г.

Темы для разработки соответствующих методических разработок уроков для учеников 10-11 классов

1. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Числовые алгоритмы".
2. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Системы счисления произвольным основанием".
3. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Недесятичные позиционные системы счисления". (Биномиальная и знакопеременная биномиальная система счисления.)
4. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Динамическое программирование-1".
5. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Динамическое программирование-2".
6. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Структуры данных. Стек".
7. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Структуры данных. Очередь".
8. Разработка алгоритмов и программ для решения задач по теме "Геометрические задачи в олимпиадном программировании"

Пример контрольной работы

Задача 1.

Вычислить значение суммы $S =$

$$1/1! + 1/2! + \dots + 1/k!$$

Задача 2.

Имеется N камней веса $A_1, A_2, \dots, A_N$.

Необходимо разбить их на две кучи таким образом, чтобы веса куч отличались не более чем в 2 раза. Если этого сделать нельзя, то указать это

Задача 3.

Сгенерировать все k -элементные подмножества множества A из N чисел, $A = \{1, 2, \dots, N\}$.

Пример: $N=3, k=2$,

подмножества $\{1,2\}, \{1,3\}, \{2,3\}$

Задача 4.

Квадрат разбит на 4^k равновеликих квадратных клеток. Квадрат перегибается поочередно относительно вертикальной (правая половина подкладывается под левую) и горизонтальной (нижняя половина подкладывается под верхнюю) оси симметрии до тех пор, пока все клетки не будут расположены друг под другом. Требуется занумеровать клетки исходного квадрата таким образом, чтобы в результате выполнения операций перегиба номера клеток, расположенных друг под другом, образовали числовую последовательность $1, 2, 3, \dots, 4^k$, начиная с верхней клетки

Задача 5.

Лабиринт задается матрицей смежности $N \times N$, где $C(i,j)=1$, если узел i связан узлом j посредством дороги. Часть узлов назначается входами, часть - выходами. Входы и выходы задаются последовательностями узлов $X(1), \dots, X(p)$ и $Y(1), \dots, Y(k)$ соответственно.

Найти максимальное число людей, которых можно провести от входов до выходов таким образом, чтобы:

- а) их пути не пересекались по дорогам, но могут пересекаться по узлам;
- б) их пути не пересекались по узлам

Задача 6.

Определить, пересекается ли прямая $ax+b=y$ и отрезок с концами $(x_1, y_1), (x_2, y_2)$

Задача 7.

На двух параллельных прямых слева направо заданы n точек на каждой.

n

Их координаты задаются в массивах $A[1..N]$ и $B[1..N]$. Расстояние между прямыми единичное. Вводится точка (X, Y) ,

Вопросы для самостоятельного изучения обучающимися (темы мини-выступлений)

1. Исторический обзор проведения олимпиад по информатике Результаты проведения олимпиады по информатике в Ульяновской области в текущем учебном году
2. Обзор школьных учебников по информатике, их соответствие кодификатору
3. Методические материалы учителя информатики для подготовки к олимпиаде по информатике
4. Интернет-ресурсы для подготовки к олимпиаде по информатике
5. Метод отображений решения систем логических уравнений.
6. Программы-тренажеры для решения олимпиадных задач

ПРИЛОЖЕНИЕ 2

Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по дисциплине «Практикум решения олимпиадных задач по информатике»

а) Планируемые результаты обучения и оценочные средства для проведения промежуточной аттестации:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
ПК-1 - Способен реализовывать педагогический процесс с использованием современных образовательных технологий в организациях среднего общего образования		
ПК-1.1	Оценивает педагогическую ситуацию с позиции необходимости и возможности ее коррекции	Для оценивания педагогической ситуации с точки зрения её коррекции, студент (будущий преподаватель) проводит самоконтроль и рефлекссию, по окончании которых способен составить список вопросов к зачету по основным теоретическим разделам изучаемого школьниками предмета (дисциплины), в который входят: 1. Формулировки основных понятий, их свойств, алгоритмы. 2. Методы и способы написания алгоритмов решения новых задач. Например, теоретические вопросы для зачетов 1. Обзор требований современных олимпиад по информатике. 2. Решение задач и реализация алгоритмов вычисления теоретико-числовых функций 3. Решение задач и реализация алгоритмов, связанных с представлением целых и рациональных чисел в факториальной и суперфакториальной системе счисления. 4. Решение задач и реализация алгоритмов, связанных с представлением целых чисел в биномиальной и знакопеременной биномиальной системе счисления. 5. Решение задач методом динамического программирования. Подсчёт комбинаторных объектов. 6. Решение задач методом динамического программирования. Подсчёт способов замощения. 7. Структура данных "стек". Примеры реализации структуры. 8. Структура данных "очередь". Примеры реализации структуры 9. Файлы и работа с ними. 10. Построение динамических структур данных. 11. Алгоритмы перебора с возвратом 12. Понятие указателя, связанного списка, дерева, графа. 13. Метод динамического программирования. Обзор задач. 14. Обзор понятий и методов математики для решения

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		задач вычислительной геометрии в программировании 15. Сортировка и ее виды. Применимость алгоритмов к различным входным данным. 16. Структуры данных и алгоритмы поиска для них. Поиск на деревьях. По результатам зачета принимается решение о корректировке методики преподавания, потенциальных возможностях школьников, их предварительной подготовки к решению более сложных задач
ПК-1.2	Решает образовательные задачи на основе современных образовательных технологий	Задание 1. Составьте план–конспект практического занятия по теме «Математические модели в программировании» в виде урока-интервью с известным программистом (руководителем Майкрософт, или Яндекса). Задание 2. Изучить периодику и интернет-источники (Академия Гугл и др.) по применению в обучении программированию приемов и методов, которые формируют умения самостоятельно добывать знания, собирать необходимую информацию, выдвигать гипотезы, делать выводы и умозаключения. Задание 3. Перечислите универсальные учебные действия, обеспечивающие способность к организации самостоятельной учебной деятельности на уроке по теме «Структура данных "очередь"» и предложите методы их развития (формирования) у школьников. Задание 4. Основные принципы и закономерности системно-деятельностного подхода в теме «Алгоритмы перебора с возвратом». Задача 5. Проектная форма организации обучения, - суть формы, методы обучения, которые применяются на уроке по теме «Структуры данных и алгоритмы поиска для них. Поиск на деревьях» (например, применение активных форм познания: наблюдение, опыты, учебный диалог и пр.; создание условий для развития рефлексии — способности осознавать и оценивать свои мысли и действия как бы со стороны, соотносить результат деятельности с поставленной целью, определять своё знание и незнание и др.) Задание 6. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и приемы для решения типовых задач по теме «Алгоритмы перебора с возвратом» и «Алгоритмы на графах». Результат оформите в виде таблицы. Задание 7. Построить математическую и компьютерную модель физического процесса (на выбор предлагаются – падение тела, полет тела под

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		углом к горизонту и пр.)
ПК-1.3	Осуществляет контроль результатов и корректировку педагогического воздействия	Примерные практические задания Задание 1. Для осуществления контроля результатов с точки зрения её коррекции, студент должен быть способен составить список вопросов к зачету по основным теоретическим разделам изучаемого школьниками предмета (дисциплины), в который входят: 1. Формулировки основных понятий, их свойств, алгоритмы. 2. Методы и способы написания алгоритмов решения новых задач. По результатам принимается решение о корректировке методики преподавания, потенциальных возможностях школьников, их предварительной подготовки к решению сложных задач Задание 2. Уметь решать задачи, подобные нижеследующей, при этом уметь разрабатывать методику обучения решению таких задач школьников. Для этого: составить план решения, придумать (подобрать) подзадачи, решение которых – составная часть решения данной задачи; составить список понятий и алгоритмов, знание которых необходимо для решения задачи. <i>Кривая дракона строится следующим образом:</i> а) каждой кривой ставится в соответствие последовательность 0 и 1 (1 – поворот налево, 0 – поворот направо) б) последовательность первого уровня состоит из одной 1. Для построения формулы кривой следующего уровня ставим 1; слева от этой единицы записываем формулу кривой предыдущего уровня; справа от нее записываем формулу кривой предыдущего уровня, заменив в ней среднюю единицу на 0. Например: кривая первого порядка – 1 кривая второго порядка – 1 1 0 кривая третьего порядка – 1 1 0 1 1 0 0 Построить и изобразить кривую n-го порядка. Задание 3. Систематизируйте и обобщите все ключевые понятия и алгоритмы по теме «Алгоритмы перебора с возвратом». Результат оформите в виде таблицы. Задание 4. Снимите видеоролик на тему «Я научу вас составлять алгоритм решения ...».
ПК-2 Способен на основе современных технологий разрабатывать и реализовывать методическое обеспечение учебных дисциплин информатики		
ПК-2.1	Анализирует актуальный уровень	Для анализа актуального уровня подготовки обучающихся (школьников) по математическим

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
	подготовки обучающихся по дисциплинам информатики, определяет зону их ближайшего развития	дисциплинам, студент (будущий учитель) проводит самоконтроль и рефлексию, по окончании которых способен составить список вопросов к зачету по основным теоретическим разделам изучаемого школьниками предмета (дисциплины), в который входят: 1. Формулировки основных понятий, их свойств, алгоритмы. 2. Методы и способы написания алгоритмов решения новых задач. По результатам зачета принимается решение о корректировке методики преподавания, потенциальных возможностях школьников, их предварительной подготовки к решению более сложных задач
ПК-2.2	Решает на основе современных информационных технологий образовательные задачи по планированию, разработке и реализации учебных дисциплин информатики	Составить рабочую программу по дисциплине «Практикум по решению олимпиадных задач по информатике», включающую следующие пункты: комплекс основных характеристик образования (объем, содержание, планируемые результаты), организационно-педагогических условий и форм аттестации, а также оценочных и методических материалов.
ПК-2.3	Осуществляет контроль результатов обучения учащихся по дисциплинам информатики с использованием ИКТ	Составляет и применяет в своей работе следующие теоретические вопросы для зачетов по разделам дисциплины: 1. Обзор требований современных олимпиад по информатике. 2. Решение задач и реализация алгоритмов вычисления теоретико-числовых функций 3. Решение задач и реализация алгоритмов, связанных с представлением целых и рациональных чисел в факториальной и суперфакториальной системе счисления. 4. Решение задач и реализация алгоритмов, связанных с представлением целых чисел в биномиальной и знакопеременной биномиальной системе счисления. 5. Решение задач методом динамического программирования. Подсчёт комбинаторных объектов. 6. Решение задач методом динамического программирования. Подсчёт способов замощения. 7. Структура данных "стек". Примеры реализации структуры. 8. Структура данных "очередь". Примеры реализации структуры 9. Файлы и работа с ними. 10. Построение динамических структур данных.

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		11. Алгоритмы перебора с возвратом 12. Понятие указателя, связанного списка, дерева, графа. 13. Метод динамического программирования. Обзор задач. 14. Обзор понятий и методов математики для решения задач вычислительной геометрии в программировании 15. Сортировка и ее виды. Применимость алгоритмов к различным входным данным. 16. Структуры данных и алгоритмы поиска для них. Поиск на деревьях. 17. Математические модели в программировании- дескриптивные (описательные) модели; 18. Математические модели в программировании- оптимизационные модели; 19. Математические модели в программировании- многокритериальные модели; 20. Математические модели в программировании- игровые модели. 21. Основные операции (алгоритмы и процедуры) с двоичными деревьями. Применения (привести примеры задач, решаемых с помощью этих операций) Примерные практические задания: 1. Натуральное число называется палиндромом, если он одинаково читается с обеих сторон. Возьмем любое число, если оно не палиндром, то перевернем его и сложим с исходным, и так до тех пор, пока не получим палиндром. Для любого заданного числа определить число шагов до получения палиндрома. 2. «Здесь будет город-сад». Жители одного дома города X решили высадить у себя во дворе несколько деревьев. Так как жильцы не смогли договориться, как должны быть расположены посадки, то каждый посадил дерево в том месте двора, где ему захотелось. После проведения посадок полученный сад решили обнести забором. Но пока доски не привезли, деревья обвязали одной длинной веревкой. 3. Кривая дракона строится следующим образом: а) каждой кривой ставится в соответствие последовательность 0 и 1 (1 – поворот налево, 0 – поворот направо) б) последовательность первого уровня состоит из одной 1. Для построения формулы кривой следующего уровня ставим 1; слева от этой единицы записываем формулу кривой предыдущего уровня; справа от нее записываем формулу кривой предыдущего уровня, заменив в ней среднюю единицу на 0. Например:

Код индикатора	Индикатор достижения компетенции	Оценочные средства
		кривая первого порядка – 1 кривая второго порядка – 1 1 0 кривая третьего порядка – 1 1 0 1 1 0 0 Построить и изобразить кривую n-го порядка. 4. «Тигр в загоне». Недалеко от города X находится заповедник, в котором обитают уссурийские тигры. Работники заповедника очень переживают, когда тигр покидает охраняемую зону. Программа охраны уссурийских тигров предусматривает снабжение каждого тигра ошейником с радиомаяком. Сигнал от тигриного радиомаяка поступает в центр охраны и позволяет определить местоположения тигра. Территория заповедника представляет собой произвольный многоугольник. 5. На плоскости задано N вершин выпуклого многоугольника. Задана точка A вне многоугольника. Определите сколько вершин видно из точки A. 6. На поле размером $n \times n$ ($n \leq 500$) расположено m ($1 \leq m \leq 10$) вирусов. За каждый ход вирус заражает 4 соседние с ним клетки. Положение вирусов задано координатами на поле. Требуется определить, за какое наименьшее количество ходов будет заражено все поле. 7. Написать алгоритм удаления узла из дерева 8. Написать рекурсивную процедуру, реализующую обход дерева

б) Показатели и критерии оценивания зачета (9 семестр):

- для **сдачи зачета** обучающийся показывает сформированность всех индикаторов достижения компетенций ПК-1 и ПК-2; т.е. студент должен показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, интеллектуальные навыки решения задач;
- **зачет не сдан**, если результат обучения не достигнут, обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

Показатели и критерии оценивания зачета с оценкой (10 семестр):

- на оценку **«отлично»** (5 баллов) – обучающийся демонстрирует высокий уровень сформированности всех индикаторов достижения компетенций ПК-1 и ПК-2, всестороннее, систематическое и глубокое знание учебного материала, свободно выполняет практические задания, свободно оперирует знаниями, умениями, применяет их в ситуациях повышенной сложности.
- на оценку **«хорошо»** (4 балла) – обучающийся демонстрирует средний уровень сформированности всех индикаторов достижения компетенций ПК-1 и ПК-2: основные знания, умения освоены, но допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.

– на оценку **«удовлетворительно»** (3 балла) – обучающийся демонстрирует пороговый уровень сформированности всех индикаторов достижения компетенций ПК-1 и ПК-2: в ходе контрольных мероприятий допускаются ошибки, проявляется отсутствие отдельных знаний, умений, навыков, обучающийся испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (2 балла) – обучающийся демонстрирует знания не более 20% теоретического материала, допускает существенные ошибки, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.

– на оценку **«неудовлетворительно»** (1 балл) – обучающийся не может показать знания на уровне воспроизведения и объяснения информации, не может показать интеллектуальные навыки решения простых задач.