Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Владимирский государственный университет
имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»
(ВлГУ)

Педагогический институт

УТВЕРЖДАЮ:
Директор института
_____ М.В. Артамонова
«31» 08 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДИКА РЕШЕНИЯ ОЛИМПИАДНЫХ ЗАДАЧ ПО ИНФОРМАТИКЕ

направление подготовки / специальность

44.03.05 –Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

направленность (профиль) подготовки

Математика. Информатика

г. Владимир

2021

1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Методика решения олимпиадных задач по информатике» является развитие методологической и алгоритмической культуры бакалавра. Достижению данной цели способствует решение следующих задач профессиональной деятельности:

- закрепление и систематизация знаний, умений и навыков в области информатики и компьютерной математики;
- закрепление и углубление знаний, умений и навыков в области программирования;
- формирование навыков применения знаний к решению олимпиадных задач по программированию;
- освоение методики подготовки учащихся к олимпиадам по информатике.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина информационные технологии в образовании относится к обязательной части учебного плана.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения ОПОП (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине, в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства
	Индикатор достижения компетенции *(код, содержание индикатора)*	Результаты обучения по дисциплине	
ПК-1 Способен успешно взаимодействовать в различных ситуациях педагогического общения	ПК.1.1. Демонстрирует знания особенностей педагогического общения и профессиональной рефлексии ПК.1.2. Применяет успешные технологии взаимодействия в профессиональном коллективе и решения педагогических конфликтов ПК.1.3. Целесообразно выбирает и использует методы педагогического общения с обучающимися и их родителями	Знает: • особенности педагогического общения и профессиональной рефлексии. Умеет: • выбирать и использовать методы педагогического общения. Владеет: • технологиями успешного взаимодействия с обучающимися.	Тестовые вопросы Практико-ориентированное задание
ПК-3 Способен реализовывать образовательные программы различных уровней в соответствии с современным методиками и технологиями, в том числе информационными, для обеспечения качества учебно-воспитательного процесса	ПК.3.1. Разрабатывает и реализует основные и дополнительные образовательные программы по своей дисциплине с учетом современных методов и технологий ПК.3.2. Применяет современные информационные технологии в урочной и внеурочной деятельности сопровождения образовательного процесса. ПК.3.3. Применяет современные методики в организации воспитательного процесса.	Знать: - содержание программно-методических документов, альтернативных учебников и учебных пособий по информатике для общеобразовательных учреждений, Уметь: - анализировать и использовать их в различных видах планирования учебно-воспитательного процесса на определённый промежуток времени; - осознанно использовать психолого-педагогические знания и умения, знания и умения по информатике в решении конкретных методических проблем	Практико-ориентированное задание

		Владеть - основными методическими и дидактическими формами и методами изучения предмета «Информатика и ИКТ» в условиях школьного компьютерного класса, с использованием информационных и коммуникационных технологий, интерактивными методами и интерактивными техническими и программными средствами для повышения эффективности обучения.	
ПК-4 Способен формировать развивающуюся образовательную среду для достижения личностных, предметных и метапредметных результатов обучения средствами преподаваемых учебных предметов	ПК.4.1. Формирует личностные, предметные и метапредметные результаты обучения по своему учебному предмету. ПК.4.2. Применяет современные методы формирования развивающей образовательной среды. ПК.4.3.Создает педагогические условия для формирования развивающей образовательной среды.	Знать - методики изучения информационно-коммуникационных технологий Уметь: - самостоятельно анализировать свою деятельность, деятельность других студентов и учащихся в реальном педагогическом процессе; Владеть - навыками общения с другими пользователями с использованием информационно-коммуникационных технологий.	Практико-ориентированное задание
ПК-6 Способен проектировать содержание образовательных программ и их элементов	ПК.6.1. Способен формировать и реализовывать программы развития универсальных учебных действий. ПК.6.2. Демонстрирует знание образовательных программ по своей дисциплине. ПК.6.3. Способен проектировать образовательные программы различных уровней и элементы образовательных программ в своей предметной области.	Знать: - образовательные программы по своей дисциплине Уметь: - анализировать и формировать образовательные программы; Владеть: - способностью проектирования образовательных программ различных уровней и элементов образовательных программ в своей предметной области	Практико-ориентированное задание
ПК-7 Способен проектировать индивидуальные образовательные маршруты обучающихся по преподаваемым учебным предметам	ПК.7.1. Совместно с обучающимися определяет индивидуальный образовательный маршрут ПК.7.2. Определяет содержание и требования к результатам индивидуальной образовательной траектории. ПК.7.3. Владеет методами проектирования индивидуальных образовательных маршрутов в своей предметной области с учетом образовательных потребностей учащихся.	Знать: - функциональное назначение, принципы и особенности организации кабинета информатики, оборудованного локальной сетью учебных персональных компьютеров, соединенной Интернет-сетью; Уметь: - грамотно использовать имеющееся в распоряжении учителя оборудование, в том числе программные и технические средства обучения, в учебном процессе и самостоятельно разрабатывать учебно-методические материалы.	Практико-ориентированное задание

		Владеть - приемами цифровой поддержки учителем реализации всех элементов предметно-педагогического компонента предмета в работе учащихся	
ОПК-2 Способен участвовать в разработке основных и дополнительных образовательных программ, разрабатывать отдельные их компоненты (в том числе с использованием информационноком муникационных технологий)	ОПК.2.1. Осуществляет разработку программ отдельных учебных предметов, в том числе программ дополнительного образования (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки). ОПК.2.2. Демонстрирует умение разрабатывать программу развития универсальных учебных действий средствами преподаваемой(-ых) учебных дисциплин, в том числе с использованием ИКТ. ОПК.2.3. Демонстрируем умение разрабатывать планируемые результаты обучения и системы их оценивания, в том числе с использованием ИКТ (согласно освоенному профилю (профилям) подготовки).	Знает: - закономерности образовательного процесса, основные образовательные программы для учащихся разных возрастов. Умеет: - применять в образовательном процессе знание способов организации различных видов обучающей деятельности с целью формирования у учащихся универсальных учебных действий. Владеть: - современными технологиями педагогической деятельности и навыками оптимального взаимодействия с субъектами педагогического процесса.	Практико-ориентированные задания

4. ОБЪЕМ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных единиц, 72 часа.

Тематический план
форма обучения – очная

№ п/п	Наименование тем и/или разделов/тем дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Контактная работа обучающихся с педагогическим работником				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости, форма промежуточной аттестации *(по семестрам)*
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	*в форме практической подготовки*		
1	Введение. Технология решения олимпиадных задач	10	1-2	1		2	2	6	
2	Теория чисел. Длинная арифметика	10	3-4	1		4	1	8	Рейтинг-контроль № 1
3	Алгоритмы решения задач комбинаторики	10	5-6	2		4	1	8	
4	Алгоритмы на строках	10	7-8	2		4	2	8	РК №2

5	Алгоритмы на графах	10	9-10	2		4		4	
6	Динамическое программирование	10	11-12			4	2	6	Рейтинг-контроль № 3
Всего за 10 семестр:				**8**		**24**		**40**	**Зачет с оценкой**
Наличие в дисциплине КП/КР					-				
Итого по дисциплине				**8**		**24**		**40**	**Зачет с оценкой**

Содержание лекционных занятий по дисциплине

Тема 1. Введение. Практические рекомендации. Тестирование программы решения задачи. Алгоритмы. Оценка сложности алгоритмов. Технология решения олимпиадных задач

Тема 2. Теория чисел. Длинная арифметика. НОК. НОД: алгоритм Евклида. Числа Армстронга, Смита. Разложение на простые сомножители. Совершенные числа.

Тема 3. Алгоритмы решения задач комбинаторики. Классические задачи комбинаторики. Генерация комбинаторных объектов. Перестановки. Размещения. Сочетания.

Тема 4. Алгоритмы на строках. Префикс-функция. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта. Префикс-функция. Определение. Тривиальный алгоритм. Эффективный алгоритм.

Тема 5. Алгоритмы на графах. Представление графа в памяти компьютера. Поиск в графе. Поиск в глубину. Поиск в ширину. Деревья. Основные понятия. Стягивающие деревья. Порождение всех каркасов графа. Каркас минимального веса. Метод Дж. Краскала. Каркас минимального веса. Метод Прима. Связность. Достижимость. Определение связности. Двусвязность.

Тема 6. Динамическое программирование. Идея динамического программирования. Классические задачи динамического программирования. Задача поиска наибольшей увеличивающейся подпоследовательности: дана последовательность, требуется найти самую длинную возрастающую подпоследовательность. Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна): даны две строки, требуется найти минимальное количество стираний, замен и добавлений символов, преобразующих одну строку в другую. Задача о вычислении чисел Фибоначчи.

Содержание лабораторных занятий по дисциплине

Лабораторная работа № 1. Решения олимпиадных задач по информатике.

Лабораторная работа № 2. Задачи целочисленной арифметики. Особенности хранения длинных чисел. Арифметические операции с длинными числами. Алгоритмы умножения. Умножение Карацубы.

Лабораторная работа № 3. Разбиение числа на слагаемые. Последовательности из нулей и единиц длины N без двух единиц подряд. Подмножества. Скобочные последовательности.

Лабораторная работа № 4. Поиск подстроки в строке. Подсчёт числа вхождений каждого префикса. Количество различных подстрок в строке. Сжатие строки.

Лабораторная работа № 5. Циклы. Эйлеровы циклы. Гамильтоновы циклы. Фундаментальное множество циклов. Кратчайшие пути. Алгоритм Дейкстры. Пути в бесконтурном графе. Кратчайшие пути между всеми парами вершин. Алгоритм Флойда. Раскраски. Правильные раскраски. Поиск минимальной раскраски вершин графа. Использование задачи о наименьшем покрытии при раскраске вершин графа. Алгоритм Эйлера. Алгоритм Кристофидеса.

Лабораторная работа № 6. Задача о порядке перемножения матриц. Задача о выборе траектории. Задача последовательного принятия решения. Задача об использовании рабочей силы. Задача управления запасами. Задача о ранце: из неограниченного множества предметов со свойствами «стоимость» и «вес» требуется отобрать некое число предметов таким образом, чтобы получить максимальную суммарную стоимость при ограниченном суммарном весе. Алгоритм Флойда — Уоршелла. Алгоритм Беллмана — Форда. Максимальное независимое множество вершин в дереве: дано дерево, найти максимальное множество вершин, никакие две из которых не связаны ребром.

5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

5.1. Текущий контроль успеваемости

Рейтинг-контроль №1

Решить задачу

На день рождения Пете подарили набор карточек с буквами. Теперь Петя с большим интересом составляет из них разные слова. И вот, однажды, составив очередное слово, Петя заинтересовалась вопросом: "А сколько различных слов можно составить из тех же карточек, что и данное?". Помогите ему ответить на этот вопрос.

Формат входных данных

Во входном файле задано слово, составленное Петей - строка из маленьких латинских букв не длиннее 15 символов.

Формат выходных данных

В выходной файл выведите одно целое число - ответ на поставленную задачу.

Максимальное время работы для одного теста 1 с.

Пример

Входные данные	Выходные данные
solo	12

Продемонстрировать методику построения решения задачи со школьниками.

Рейтинг-контроль №2

Составить алгоритм решения задачи.

В прямоугольной таблице NxM (в каждой клетке которой записано некоторое число) в начале игрок находится в левой верхней клетке. За один ход ему разрешается перемещаться в соседнюю клетку либо вправо, либо вниз (влево и вверх перемещаться запрещено). При проходе через клетку с игрока берут столько у.е., какое число записано в этой клетке (деньги берут также за первую и последнюю клетки его пути).

Требуется найти минимальную сумму у.е., заплатив которую игрок может попасть в правый нижний угол.

Формат входных данныхВо входном файле задано два числа N и M - размеры таблицы (1 <= N <= 20, 1 <= M <= 20). Затем идет N строк по M чисел в каждой - размеры штрафов в у.е. за прохождение через соответствующие клетки (числа от 0 до 100).

Формат выходных данныхВ выходной файл запишите минимальную сумму, потратив которую можно попасть в правый нижний угол.

Максимальное время работы для одного теста 3 с.

Пример

Входные данные	Выходные данные
3 4 1 1 1 1 5 2 2 100 9 4 2 1	8

Продемонстрировать методику построения решения задачи со школьниками.

Рейтинг-контроль №3

Решить задачу

«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.

Формат входных данных. N – количество зафиксированных координат автомобиля, (xi, yi) – координаты автомобиля в процессе движения, i=1,2, …, N, где (x1, y1) – точка начала движения, (xN, yN) – последняя точка маршрута автомобиля.

Формат выходных данных.Сумма штрафа водителя.

Максимальное время работы для одного теста 3 с.

Продемонстрировать методику построения решения задачи со школьниками.

5.2. Промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины

Зачет с оценкой

1. Длинная арифметика. НОК. НОД: алгоритм Евклида.
2. Длинная арифметика. Числа Армстронга, Смита.
3. Разложение на простые сомножители. Совершенные числа.
4. Задачи целочисленной арифметики Особенности хранения длинных чисел.
5. Арифметические операции с длинными числами.
6. Алгоритмы умножения. Умножение Карацубы.
7. Алгоритмы решения задач комбинаторики. Классическиезадачикомбинаторики.
8. Перестановки. Размещения. Сочетания.
9. Разбиениечисланаслагаемые.
10. Алгоритмы на строках. Префикс-функция.
11. Алгоритм Кнута-Морриса-Пратта.
12. Поиск подстроки в строке.
13. Алгоритмынаграфах. Представлениеграфавпамятикомпьютера.
14. Поисквграфе. Поисквглубину.
15. Поисквширину.
16. Деревья. Основныепонятия. Стягивающиедеревья.
17. Порождениевсехкаркасовграфа. Каркасминимальноговеса.
18. МетодДж. Краскала.
19. МетодПрима. Связность. Достижимость. Определениесвязности. Двусвязность.
20. Циклы. Эйлеровыциклы. Гамильтоновыциклы.
21. Кратчайшиепути. АлгоритмДейкстры. Путивбесконтурномграфе. Кратчайшиепутимеждувсемипарамивершин. АлгоритмФлойда.
22. Раскраски. Правильныераскраски. Поискминимальнойраскраскивершинграфа. Использованиезадачионаименьшемпокрытииприраскраскевершинграфа. АлгоритмЭйлера. АлгоритмКристофидеса.
23. Динамическое программирование. Идея динамического программирования. Классические задачи динамического программирования.
24. Задача поиска наибольшей увеличивающейся подпоследовательности: дана последовательность, требуется найти самую длинную возрастающую подпоследовательность.
25. Задача о редакционном расстоянии (расстояние Левенштейна): даны две строки, требуется найти минимальное количество стираний, замен и добавлений символов, преобразующих одну строку в другую.
26. Алгоритм Флойда — Уоршелла.
27. Алгоритм Беллмана — Форда.
28. Алгоритмы теории игр. Введение. Матричные игры.
29. Смешанные стратегии. Применение.
30. Алгоритмывычислительнойгеометрии. Базовыепроцедуры.
31. Выпуклаяоболочка.Рекурсивные алгоритмы.

5.3. Самостоятельная работа обучающегося.

Задания для самостоятельной работы студентов

Подобрать по материалам прошедших олимпиад задания по предложенным темам, решить выбранное задание, продумать методику решения данного задания в школе (методические приемы, проблемные ситуации, реализация наглядности):

1. Матрицы и действия над ними.
2. Простые числа.
3. Наибольший общий делитель.
4. Перестановки, размещения и сочетания.
5. Типы графов. Операции над графами.
6. Простейшие игры.
7. Ориентированные и неориентированные графы.
8. Перебор с возвратом.
9. Классические комбинаторные алгоритмы.
10. Алгоритмы последовательного и бинарного поиска.
11. Алгоритм вычисления номера слова в лексикографически упорядоченном множестве перестановок его символов.
12. Алгоритмы на строках.
13. Поиск подстроки в строке. Наивный метод.
14. Алгоритмы на графах.
15. Вычисление длин кратчайших путей в дереве.
16. Обход графа в ширину и в глубину.
17. Алгоритмы поиска кратчайшего пути во взвешенных графах.
18. Динамическое программирование.
19. Общая схема решения задач динамического программирования.
20. Алгоритмы теории игр.
21. Представление точек, прямых и отрезков на плоскости.
22. Нахождение расстояний между объектами на плоскости.
23. Алгоритмы определения пересечения отрезков на плоскости.
24. Окружности на плоскости, пересечение их с другими геометрическими объектами.
25. Эффективный алгоритм нахождения пары ближайших точек на плоскости.

Фонд оценочных материалов (ФОМ) для проведения аттестации уровня сформированности компетенций обучающихся по дисциплине оформляется отдельным документом.

6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

6.1. Книгообеспеченность

Наименование литературы: автор, название, вид издания, издательство	Год издания	КНИГООБЕСПЕЧЕННОСТЬ
		Наличие в электронном каталоге ЭБС
Основная литература		
1. Окулов, С.М. Дискретная математика. Теория и практика решения задач по информатике [Электронный ресурс] : учебное пособие / Окулов С.М. - 3-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ,	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325412.html
2. Окулов, С.М. Программированиев алгоритмах [Электронный ресурс] / С.М. Окулов. - 5-е изд. (эл.). - М.: БИНОМ.	2014	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323111.html
3. Окулов, С.М. Динамическое программирование [Электронный ресурс] / С.М. Окулов, О.А. Пестов. - 2-е изд. (эл.). - М. : БИНОМ.	2015	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325726.html
Дополнительная литература		
1. Кирюхин, В.М. Методика проведения и подготовки к участию в олимпиадах по информатике [Электронный ресурс] / В.М. Кирюхин. - М.: БИНОМ	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996310241.html

2. Окулов, С.М. Задачи по программированию [Электронный ресурс] / С.М. Окулов [и др.]; под ред. С.М. Окулова. - 2-е изд., испр. (эл.). - М.: БИНОМ	2011	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996323722.html
3. Окулов, С.М. Алгоритмы обработки строк [Электронный ресурс] / Окулов С.М. - М. : БИНОМ	2010	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996309238.html
4. Волчёнков, С.Г. Ярославские олимпиады по информатике. Сборник задач с решениями [Электронный ресурс] / С.Г. ВолчёнковП.А. Корнилов, Ю.А. Белов и др.- М. : БИНОМ	2012	http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996322299.html

6.2. Периодические издания

1. Журнал «Информатика и образование»: http://infojournal.ru/
2. Журнал «Информационные технологии»: http://novtex.ru/IT/
3. Журнал «Информационное общество»: http://www.infosoc.iis.ru/index.html

6.3. Интернет-ресурсы

1. Портал: Компьютерные технологии, http://ru.wikipedia.org/wiki.
2. Портал ФГОС ВО: http://fgosvo.ru/
3. Российское образование. Федеральный портал: http://www.edu.ru/
4. Сайт Полякова К.Ю.: https://kpolyakov.spb.ru

7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Для реализации данной дисциплины имеются специальные помещения для проведения лабораторных работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для самостоятельной работы.

Вид учебных занятий по дисциплине	Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
1	2	3	4
Лабораторные работы	Лаборатории информатики и информационных технологий в образовании, компьютерные классы.	Компьютерный класс на основе ЭВМ ПК IntelCore с доступом в сеть Интернет, маркерная и интерактивная доски, переносной ноутбук, наушники, колонки. Мультимедийный комплекс в составе: Ноутбук с выходом в сеть Интернет, мультимедиа проектор, экран белый матовый, доска маркерная, доска меловая.	Лицензии на Microsoft Windows/Office: Microsoft Open License 61248656/62857078/63848368/64196124 Visual Studio professional: MSDN подписка, Mathcad 14.0 M011: PKG-7518-FN Лицензия наантивирусное ПО: Kaspersky Endpoint Security Standart 1356-161220-101943-827-71

Рабочую программу составил доцент каф. ФМОиИТ И.А. Гордеева
(ФИО, должность, подпись)

Рецензент
(представитель работодателя) МАОУ «СОШ №25 г. Владимира»
заместитель директора Шавлинская Т.Ю. _____
(подпись)

Программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ФМОиИТ
Протокол № 11 от 30.08.2021 года
Заведующий кафедрой Ю.Ю. Евсеева _____
(подпись)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена
на заседании учебно-методической комиссии направления 44.03.05 – Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Протокол № 1 от 31.08.2021 года
Председатель комиссии _____ М.В. Артамонова
(ФИО, должность, подпись)

ЛИСТ ПЕРЕУТВЕРЖДЕНИЯ
РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____

Рабочая программа одобрена на 20____ / 20____ учебный года

Протокол заседания кафедры № _____ от _____ года

Заведующий кафедрой_____