

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Клочков Юрий Сергеевич  
Должность: и.о. ректора  
Дата подписания: 08.2024 14:43:04  
Уникальный программный ключ:  
4e7c4ea90328ec8e65c5d8058549a2538d7400d1

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

«Тюменский индустриальный университет»  
Общеобразовательный лицей

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**элективного курса**  
**«КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ»**  
**для обучающихся 10 класса**

Тюмень, 2024

Рабочая программа по элективному курсу «Компьютерное моделирование» составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования в соответствии с:

– Федеральным законом Российской Федерации от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» с изм.;

– Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413, в редакции приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 №732;

– Приказом Минпросвещения России от 22.03.2021 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;

– Приказом Министерства просвещения РФ от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования»;

– Положением о порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по основной образовательной программе среднего общего образования в общеобразовательном лицее ТИУ, утвержденного решением Ученого совета ТИУ (протокол от 31.07.2023 № 09-доп);

– Учебным планом общеобразовательного лицея ТИУ на 2024 – 2025 учебный год, а также с учетом рабочей программы воспитания Лицея ТИУ.

Срок реализации рабочей программы – 1 год.

Рабочая программа рассмотрена на заседании методического объединения учителей естественно – математических дисциплин

Рабочая программа рассмотрена на заседании цикловой комиссии учителей естественно-научного цикла предметов

Протокол № 11 от 20.06.2024

Руководитель ЦК: О.В. Намаконова

УТВЕРЖДАЮ:

заместитель директора по учебно-воспитательной работе :С.М. Бугаева

Рабочую программу разработал:

Учитель информатики первой квалификационной категории Н.Б.Серекпаева

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа элективного курса «Компьютерное моделирование» обеспечивает в соответствии с общими целями и принципами СОО содержание предмета «Информатика» (10 класс, базовый уровень изучения), ориентирована преимущественно на расширение знаний и умений по курсу информатики. Курс рекомендован обучающимся 10 классов старшей школы.

В плане решения задач воспитания, развития и социализации обучающихся принятые программой подходы к определению содержания и построения предмета предусматривают формирование у учащихся универсальных учебных действий, имеющих базовое значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта практической и исследовательской деятельности, занимающей важное место в познании информатики.

Главными целями изучения элективного курса «Компьютерное моделирование» являются:

- знакомство с основами компьютерного моделирования;
- изучение основных этапов моделирования, технологии моделирования;
- формирование умения моделирования объектов и процессов на примере решения задач.

В этой связи при изучении элективного курса «Компьютерное моделирование» доминирующее значение приобретают такие задачи, как:

- адаптация обучающихся к условиям динамично развивающегося мира, формирование интеллектуально развитой личности, готовой к самообразованию, сотрудничеству, самостоятельному принятию грамотных решений в конкретных жизненных ситуациях, связанных с применением информационных технологий;
- формирование у обучающихся ключевых навыков (ключевых компетенций), имеющих универсальное значение для различных видов деятельности: решения проблем, поиска, анализа и обработки информации, необходимых для приобретения опыта деятельности, которая занимает важное место в познании информатики;
- развитие познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей обучающихся: способности самостоятельно приобретать новые знания по информатике в соответствии с жизненными потребностями, использовать современные информационные технологии для поиска и анализа учебной и научно-популярной информации;
- формирование и развитие у обучающихся ассоциативного и логического мышления, наблюдательности, собранности, аккуратности;
- воспитание у обучающихся убеждённости в гуманистической направленности информатики, её важной роли в решении глобальных проблем; осознания необходимости бережного отношения к своему здоровью, а также приобретения опыта использования полученных знаний для принятия грамотных решений в ситуациях, связанных с получением и обработкой информации.

Цели и задачи изучения элективного курса получили подробную методическую интерпретацию в разделе программы «Планируемые результаты освоения предмета», благодаря чему обеспечено чёткое представление о том, какие знания и умения имеют прямое отношение к реализации конкретной цели.

Всего на изучение элективного курса отводится 34 часа (1 час в неделю) в 10 классе. Курс реализуется в части учебного плана на 2024-2025 учебный год, формируемого участниками образовательных отношений.

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

#### **Введение в моделирование**

Требования техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения.

Роль моделирования в деятельности человека. Моделирование в современных профессиях. Понятие модели. Фундаментальное свойство модели. Классификация моделей. Моделирование как метод познания. Этапы моделирования. Способы исследования моделей.

Табличные процессоры и электронные таблицы. Компьютерные системы математических расчетов. Решение математических задач и построение графиков зависимостей между величинами с использованием различных инструментов компьютерного математического моделирования.

#### **Моделирование объектов, систем и процессов**

Представление результатов моделирования в виде, удобном для восприятия человеком. Графическое представление данных (схемы, таблицы, графики).

Графы. Анализ информационных моделей, конструирование оптимальных маршрутов в графах. Соотнесение таблицы и графа.

Математическая модель динамического программирования. Этапы решения задач динамического программирования. Задача о кузнечике. Числа Фибоначчи. Максимальная сумма подпоследовательности. Определение количества вариантов, оптимальное распределение, построение оптимального маршрута. Пути на клеточном поле. Динамическое программирование с двумя параметрами.

Построение математических моделей для решения практических задач. Построение информационных моделей систем. Многопроцессорные системы. Диаграмма Ганта.

Построение информационных моделей процессов в виде алгоритмов. Теория игр. Построение дерева игры по заданному алгоритму. Поиск выигрышной стратегии.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Личностные результаты отражают готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации средствами учебного предмета основных направлений воспитательной деятельности. В результате изучения элективного курса у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

**гражданского воспитания:**

– осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка, соблюдение основополагающих норм информационного права и информационной безопасности;

– готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам в виртуальном пространстве;

**патриотического воспитания:**

– ценностное отношение к историческому наследию, достижениям России в науке, искусстве, технологиях, понимание значения информатики как науки в жизни современного общества;

**духовно-нравственного воспитания:**

– сформированность нравственного сознания, этического поведения;

– способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности, в том числе в сети Интернет;

**эстетического воспитания:**

– эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;

– способность воспринимать различные виды искусства, в том числе основанные на использовании информационных технологий;

**физического воспитания:**

– сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью, в том числе и за счёт соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий;

**трудового воспитания:**

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

– интерес к сферам профессиональной деятельности, связанным с информатикой, программированием и информационными технологиями, основанными на достижениях информатики и научно-технического прогресса, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

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

**экологического воспитания:**

– осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей информационно-коммуникационных технологий;

**ценности научного познания:**

– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития информатики, достижениям научно-технического прогресса и общественной практики, за счёт понимания роли информационных ресурсов, информационных процессов и информационных технологий в условиях цифровой трансформации многих сфер жизни современного общества;

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

В процессе достижения личностных результатов освоения программы по элективному курсу у обучающихся совершенствуется эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:

- саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за своё 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.

### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения информатики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, отражённые в универсальных учебных действиях, а именно: познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

#### **Познавательные универсальные учебные действия**

##### **базовые логические действия:**

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать её 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;
- разрабатывать план решения проблемы с учётом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
- вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развивать креативное мышление при решении жизненных проблем.

##### **базовые исследовательские действия:**

- владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем, способностью и готовностью к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- овладеть 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 её 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 приобретённый опыт;
- осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
- переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
- интегрировать знания из разных предметных областей;
- выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения, ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения.

#### **работа с информацией:**

- владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
- 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.

#### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

##### **общение:**

- осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
- распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и уметь смягчать конфликты;
- владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог;
- развёрнуто и логично излагать свою точку зрения.

##### **совместная деятельность:**

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
- выбирать тематику и методы совместных действий с учётом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;
- принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по её достижению: составлять
  - план действий, распределять роли с учётом 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;
  - осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

#### **Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **самоорганизация:**

- самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- самостоятельно составлять план решения проблемы с учётом 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 приобретённый опыт;
- способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень.

**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 приёмы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
- оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности.

**принятия себя и других:**

- принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
- принимать мотивы и аргументы других при анализе результатов деятельности;
- признавать своё право и право других на ошибку;
- развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

## ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

При изучении элективного курса формируются следующие **предметные результаты:**

- соблюдение требований техники безопасности и гигиены при работе с компьютерами и другими компонентами цифрового окружения;
- владение теоретическим аппаратом, позволяющим определять кратчайший путь во взвешенном графе и количество путей между вершинами ориентированного ациклического графа;
- умение использовать компьютерно-математические модели для анализа объектов и процессов: формулировать цель моделирования, выполнять анализ результатов, полученных в ходе моделирования, оценивать соответствие модели моделируемому объекту или процессу, представлять результаты моделирования в наглядном виде.

## КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА

Вид контроля	Отметка/ Балл	Критерии фиксации
Итоговый результат	Отметка «Зачёт»	Не менее 50 % от максимальной суммы баллов за зачетную работу
	Отметка «Незачёт»	Не менее 50 % от максимальной суммы баллов за зачетную работу



**Тематическое планирование  
«Компьютерное моделирование»  
КАЛЕНДАРНО – ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**

**10 класс**

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
<b>Раздел 1. Введение в моделирование</b>					
1.1	Роль моделирования в деятельности человека. Моделирование в современных профессиях	1			<a href="http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm">http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm</a>
1.2	Понятие модели. Классификация моделей.	1			<a href="http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm">http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm</a>
1.3	Этапы моделирования. Способы исследования моделей	1			<a href="http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm">http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm</a>
1.4	Инструментарий компьютерного моделирования	1			
Итого по разделу		4			
<b>Раздел 2. Моделирование объектов, систем и процессов</b>					
2.1	Графическое представление данных	4		2	
2.2	Графы. Анализ информационных моделей	6		4	<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdangia.ru">http:// www.sdangia.ru</a>
2.3	Математическая модель динамического программирования	8		6	<a href="https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/">https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/</a> <a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdangia.ru">http:// www.sdangia.ru</a>
2.4	Построение информационных моделей систем	6		4	<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdangia.ru">http:// www.sdangia.ru</a>
2.5	Построение информационных моделей процессов	6	2	2	<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdangia.ru">http:// www.sdangia.ru</a>
Итого по разделу					
<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>		<b>34</b>	<b>2</b>	<b>18</b>	

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

*10 класс*

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Дата изучения	Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы		
1	Роль моделирования в деятельности человека. Моделирование в современных профессиях	1				<a href="http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm">http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm</a>
2	Понятие модели. Классификация моделей.	1				<a href="http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm">http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm</a>
3	Этапы моделирования. Способы исследования моделей	1				<a href="http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm">http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm</a>
4	Инструментарий компьютерного моделирования	1				<a href="http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm">http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm</a>
5	Способы представления результатов моделирования	1				
6	Графическое представление результатов моделирования	1				
7	Практическая работа №1 «Представление результатов моделирования в виде схем, таблиц»	1		1		
8	Практическая работа №2 «Представление результатов моделирования в виде графиков. Построение прогноза на основе модели»	1		1		
9	Графы. Симметричные и ассиметричные графы. Анализ моделей, представленных в виде графов	1				<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http:// www.sdamgia.ru</a>
10	Практическая работа №3 «Анализ моделей, представленных в виде графов»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http:// www.sdamgia.ru</a>
11	Конструирование оптимальных маршрутов в графах.	1				<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http:// www.sdamgia.ru</a>
12	Практическая работа №4 «Конструирование оптимальных маршрутов в графах»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http:// www.sdamgia.ru</a>
13	Практическая работа №5 «Соотнесение таблицы и графа»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http:// www.sdamgia.ru</a>
14	Практическая работа №6 «Соотнесение таблиц и графов, определение длины пути, количества путей»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http:// www.sdamgia.ru</a>
15	Математическая модель динамического программирования.	1				<a href="https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/">https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/</a>
16	Задачи оптимизации	1				<a href="https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/">https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/</a>
17	Практическая работа №7 «Задача о кузнечике. Числа Фибоначчи»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http:// www.sdamgia.ru</a>

18	Практическая работа №8 «Нахождение максимальной суммы подпоследовательности»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
19	Практическая работа №9 «Определение количества вариантов, оптимальное распределение»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
20	Практическая работа №10 «Построение оптимального маршрута»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
21	Практическая работа №11 «Пути на клеточном поле»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
22	Практическая работа №12 «Динамическое программирование с двумя параметрами»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
23	Построение информационных моделей систем	1				<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
24	Моделирование многопроцессорных систем	1				<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
25	Практическая работа №13 «Построение математических моделей для решения практических задач»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
26	Практическая работа №14 «Моделирование многопроцессорных систем. Определение максимальной длительности процессов»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
27	Практическая работа №15 «Диаграммы Ганта»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
28	Практическая работа №16 «Многопроцессорные системы. Применение диаграмм Ганта для решения задач»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
29	Элементы теории игр в задачах	1				<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
30	Построение дерева игры по заданному алгоритму	1				<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
31	Практическая работа №17 «Построение дерева игры по заданному алгоритму»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
32	Практическая работа №18 «Поиск выигрышной стратегии»	1		1		<a href="http://kpolyakov.spb.ru">http://kpolyakov.spb.ru</a> <a href="http://www.sdamgia.ru">http://www.sdamgia.ru</a>
33	Зачётная работа		2			
<b>Итого за курс</b>		<b>34</b>	<b>2</b>			

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА**

### **ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

1. Генералов Г.М. Математическое моделирование. 10 – 11 классы: учеб. пособие для общеобразоват. организаций / Г.М. Генералов. – 3-е изд. - М.: Просвещение, 2021. – 159 с. : ил. – (Профильная школа). – Текст: непосредственный.
2. Горностаева Т.Н. Математическое и компьютерное моделирование. Учебное пособие / Т.Н. Горностаева, О.М. Горностаев. – М.: Мир науки, 2019. - 123 с.: ил. – Текст: непосредственный.
3. Семакин И.Г. Информационные системы и модели. Элективный курс: Учебное пособие / И.Г. Семакин, Е.К. Хеннер– М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2016. – 303 с. – Текст: непосредственный.

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

1. Городецкая Н.В. Математическое моделирование в MS Excel : учеб. пособие / Н.В. Городецкая. Екатеринбург: Изд-во ФГАОУ ВПО «Рос. гос. проф.–пед. ун-т», 2008. – 87 с. – Текст: непосредственный.
2. Куклина И.Д. Инструменты анализа данных в электронных таблицах: учебно-методическое пособие / И.Д. Куклина. – Новокузнецк: РИО МОУ ДПО ИПК, 2009. – 48 с. – Текст: непосредственный.
3. Пузанкова Л.М. Решение типовых математических задач средствами Microsoft Excel: учебно-методическое пособие / Л.М. Пузанкова, Г.А. Стеклова, Т.П. Трандафилова / ГОУВПО СПбГТУРП. – СПб., 2009. – 41 с. – Текст: непосредственный.
4. Сулейманов Р.Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элективный курс: учебное пособие / Р.Р. Сулейманов. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 381 с.: ил. – Текст: непосредственный.

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. Программно-методическое обеспечение профильного обучения по информатике и ИКТ: [сайт]. – URL: [http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok\\_10.htm](http://profil-ikt.narod.ru/modelirov/urok_10.htm) - Текст: электронный.
2. Решение задач линейного программирования онлайн: [сайт]. – URL: <https://math.semestr.ru/simplex/simplex-standart.php> - Текст: электронный.
3. Графический метод решения задач линейного программирования: [сайт]. – URL: [http://reshmat.ru/ZLP\\_Graf.html](http://reshmat.ru/ZLP_Graf.html) - Текст: электронный.
4. Динамическое программирование. Курс онлайн [сайт]: URL: <https://stepik.org/course/104157/promo> - Текст: электронный.
5. Динамическое программирование. Видеолекция [сайт]: - URL: <https://rutube.ru/video/e45c6677762394ec8a7b8bd23e9ed76d/> - Текст: электронный.
6. Динамическое программирование для начинающих [сайт]: URL: <https://tproger.ru/articles/dynprog-starters/> - Текст: электронный.
7. Васильева Ю.С., Гусева Е.Н. Анализ информационных моделей из материалов ЕГЭ по информатике // Современные научные исследования и инновации. 2017. № 4 [Электронный ресурс]. URL: <https://web.snauka.ru/issues/2017/04/80527>
8. Образовательный портал: [сайт]. – URL: [http:// www.sdamgia.ru](http://www.sdamgia.ru) – Текст: электронный.
9. Компьютерный практикум в электронном виде с комплектом электронных учебных средств: [сайт]. – URL: <http://kpolyakov.spb.ru> - Текст: электронный.