

Департамент образования администрации г. Томска
Муниципальное автономное образовательное учреждение
дополнительного образования
Дворец творчества детей и молодёжи г. Томска

Принята на заседании
методического совета
от « 26» августа 2019 г.
Протокол № 6

Утверждаю:
Директор МАОУ ДО ДТДиМ
Грицаева Т.А.
«26» августа 2019 г.



**Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая
программа
технической и естественнонаучной направленностей**

«СТАРТ В ПРОФЕССИЮ»

Возраст учащихся: 12-17 лет
Срок реализации: 1 год

Автор-составитель:
Михайлова Н.В., методист ;
Юнышева А.В., Алфёров С.М.,
Литвинов А.В., педагоги
дополнительного образования

Характеристика программы

Название программы: дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Старт в профессию»

Направленность программы – техническая, естественнонаучная

Срок обучения - один год

Режим занятий – еженедельный

Возраст обучающихся - от 12 до 17 лет.

Форма обучения – очная

Особенности состава обучающихся:

старшеклассники, проявляющие интерес к предметам естественнонаучного цикла (физика, математика, биология, химия), к формированию навыков технического творчества, исследовательской проектной деятельности

Особенности организации образовательного процесса: программа блочно-модульного типа реализуется в рамках деятельности Центра научно-технического и естественнонаучного творчества школьников МАОУ ДО Дворец творчества детей и молодежи г. Томска при участии Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники и Биологического института Томского государственного университета

По степени авторства – авторская

По уровню усвоения – базовая, профориентационная, с элементами довузовской подготовки.

Нормативно-правовые и экономические основания проектирования дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ

В настоящее время содержание, роль, назначение и условия реализации программ дополнительного образования закреплены в следующих нормативных документах:

1. Федеральный Закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в РФ».
2. Распоряжение Правительства РФ от 04.09.2014 N 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
3. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей».
4. Приказ Министерства просвещения РФ от 9 ноября 2018 г. N 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам».
5. Письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении информации» (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»).

Раздел № 1 «Комплекс основных характеристик программы»

1.1. Пояснительная записка

Общая характеристика программы

В декабре 2014 года МАОУ ДО Дворец творчества детей и молодёжи получил статус Ресурсно-внедренческого центра инноваций (РВЦИ) за реализацию проекта «Интеграция как условие получения актуальных образовательных результатов», в рамках которого в сотрудничестве с НПЦ «Полюс», ТПУ и ТУСУР, в ДТДиМ был создан Центр профильного обучения. Программа «Старт в профессию» разрабатывалась и апробировалась в рамках реализации этого проекта инновационным отделом ДТДиМ.

В 2017 году департамент образования администрации города Томска инициировал создание сети муниципальных центров научно-технического творчества школьников.

В декабре 2017 года Правительством РФ был утвержден приоритетный проект «Доступное дополнительное образование», в котором учреждению дополнительного образования «отводится роль» муниципального опорного центра. Центр профильного обучения ДТДиМ был преобразован в Центр научно-технического и естественнонаучного творчества школьников. ДТДиМ продолжил работу в статусе РВЦИ, реализуя сетевой инновационный проект «Актуальность сетевого взаимодействия в рамках организации деятельности муниципального ресурсного центра научно-технического и естественнонаучного творчества школьников» (до 31.12.2022)

В первый год деятельности ДТДиМ в статусе РВЦИ разрабатывался блок «Восполняющее обучение» образовательной программы «Старт в профессию» по профильным предметам: физике, математике, биологии, химии.

В 2016 году в программу был введен блок «Профильное обучение», а именно : ведение в электронику. В этом же года ДТДиМ начал реализовать одну из профориентационных инициатив РОСКОСМОС – участвовать в Международном чемпионате ZeroRobotics («Сферы»), для подготовки к которому в программу был введен предмет «Программирование C++», трансформировавшийся в модуль «SPHERES» .

Данная образовательная программа рассчитана на один учебный год очных занятий, состоит из двух блоков:

- Блок «Восполняющее обучение» состоит из четырех модулей «Физика», «Математика», «Биология», «Химия» (по запросу) со следующим режимом занятий: физика – 1 час в неделю в каждой из 4-х групп – 8,9,10,11 классы; математика -1 час в неделю в каждой из 4-х групп – 8,9,10,11 классы; биология – «Ботаника и зоология» - 1 час в неделю в одной группе , «Анатомия и физиология человека» - 1 час в неделю в одной группе , «Общая биология» - 1 час в неделю в одной группе; программа по химии составляется по запросу обучающихся биологических групп;

- Блок «Профильное обучение» состоит из четырех модулей для обучающихся 8-11 классов «Введение в электронику», «Программирование на платформе Arduino», «Программирование C++», «SPHERES» - подготовка к международному чемпионату ZeroRobotics («Сферы», старшее звено) со следующим режимом занятий : введение в электронику – 2 раза по 2 часа в неделю в одной группе ;программирование на платформе Ардуино – 2 часа в неделю в одной группе; программирование C ++– 2 часа в неделю в одной малой группе; подготовка к чемпионату «Сферы» - 2 час в неделю в одной малой группе ; для обучающихся программированию на платформе Arduino и программированию C++ - по запросу - «3 D моделирование» - по 2 часа в неделю на каждую группу;

- Блок «Профильное обучение» для обучающихся 6-7 классов (одна малая группа) состоит из модуля «SPHERES» - подготовка к международному чемпионату ZeroRobotics («Сферы», среднее звено), «Физика» и «Математика» - по запросу.

Программа «Экополюс», реализуемая в режиме «городской программы», является «Предпрофилем» естественнонаучного вектора образовательной программы «Старт в профессию».

Два года органичным продолжением реализации программ «Старт в профессию» и «Экополюс» стало проведение летней образовательной площадки ДТДиМ. При поддержке ООО «Газпромнефть-Восток» (программа «Родные города») были реализованы образовательные программы : 2016 г. – «Азы конструирования –школьнику: от идеи до объекта» (партнер ТУСУР);2017 г. – « ИТЭкология» (партнер Томский техникум информационных технологий).

В июне 2017 года при поддержке НП «Лифт в будущее» на базе ДООЛ «Энергетик» будет проведена летняя образовательная смена «Дорога к звездам начинается на Земле» с включением астрономического модуля.

В качестве особой формы работы в рамках данной программы является работа в научно-технологической студии «Уроки настоящего» и проектории – решение кейсов на сайте.

Партнеры в реализации образовательной программы «Старт в профессию»

Институт космических исследований РАН (А.М.Садовский – куратор организации участия томских школьников в международном чемпионате ZeroRobotics)

ОГБУ «Облкомприрода» (Михайлова М.Г., Скокшина Ю.В., Кобзарь О.И., Черникова Т.Г. – организаторы практикумов по биологии, кураторы организации реализации блока «Предпрофиль» - программы «Экополюс»)

Биологический институт Томского государственного университета (директор Воробьев Д.С. – организация практических занятий)

Биотехнологическая лаборатория Томского политехнического университета (заведующая лабораторией Чубик М.В. – организация биотехнологических практикумов)

Факультет радиоконструирования Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (декан Озёркин Д.В.- куратор реализации модулей технического профиля блока «Профильное обучение»)

Кафедра промышленной электроники Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (заведующий кафедрой Михальченко С.Г. – куратор реализации модуля «Введение в электронику»)

Томский техникум информационных технологий (директор Истигичева Е.В. – организация проведения «демонстрационного экзамена по электронике»).

ОГБУ «Региональный центр развития образования» (директор Лыжина Н.П. – куратор реализации программы «Старт в профессию» ДТДиМ в статусе Ресурсно-внедренческого центра инноваций)

Департамент образования администрации г. Томска (заместитель начальника Швайко И.В. – куратор деятельности муниципальной сети центров научно-технического творчества)

1.2. Цели и задачи программы

Цели: создание условий для технической и естественнонаучной профориентации школьников, а именно :

- формирования навыков технического творчества;
- мотивации школьников к участию в естественнонаучной проектной деятельности.

Задачи

Личностные

- развитие познавательной активности к техническому творчеству и естественнонаучной проектной деятельности ;
- развитие навыков работы в команде;
- воспитание культуры межличностных взаимоотношений.

Метапредметные компетентности, формируемые в ходе реализации программы:

регулятивные:

- развитие способности запоминать, выполнять правила и инструкции;
- освоение навыка планирования и контроля действий по заданному образцу;

познавательные:

- развитие навыков поиска необходимой информации для выполнения учебных заданий;
- развитие навыков рефлексии способов, условий и результатов действий;

коммуникативные:

- развитие навыков активного слушания;
- развитие навыков публичного выступления – презентации проектных идей ;
- знакомство с правилами межличностного взаимодействия.

Образовательные

формирование практических навыков:

- программирования на платформе Arduino, в области робототехники, радиоэлектроники, микроэлектроники;
- работы на тринокулярном микроскопе.

Основные принципы реализации программы:

- принцип доступности предлагаемых форм возрастным особенностям детей;
- принцип популярной подачи материала о научных открытиях;
- принцип интерактивности в организации занятий;
- принцип сочетания индивидуальных и групповых форм деятельности;
- принцип сотрудничества всех участников образовательного процесса;
- принцип психологической комфортности – создание положительного эмоционального фона;
- принцип создания ситуации успеха.

1.3.Содержание программы

Модули программы		Количество часов				
		6-7 кл.	8 кл.	9 кл.	10 кл.	11 кл.
Блок «Восполняющее обучение»						
1.	Математика	-	1	1	1	1
2.	Физика		1	1		
3.	Биология	Ботаника и зоология		1		
		Анатомия		1		
		Общая биология		1		
4.	Химия		1			
Блок «Профильное обучение»						
5.	Введение в электронику		4			
6.	Программирование C ++		2			
7.	SPHERES	2	2			
	Итого	2	1-8	1-8	1-8	1-8

Блок «Восполняющее обучение»

Модуль «Математика»

Учебный план

8 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж ТБ.	1	0	1	

	Входное тестирование				
2	Преобразование целых выражений	1	0.5	0.5	Фронтальная
3	Углы	1	0,5	0,5	Тест
4	Классическая вероятность	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
5	Преобразование дробно-рациональные выражений	1	0.5	0.5	Групповая
6	Решение задач с дробными уравнениями	1	0.5	0.5	Фронтальная
7	Решение дробных уравнений	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
8	Сокращение дробей	1	0.5	0.5	Тест
9	Задачи, содержащие дробно-рациональные уравнения	2	1	1	Групповая
10	Квадратный корень	1	0.5	0.5	Фронтальная
11	Упрощение выражений с корнями	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
12	Кубический корень	1	0.5	0.5	Тест
13	Квадратные уравнения	1	0.5	0.5	Групповая
14	Решение задач с помощью квадратных уравнений	2	0	2	Фронтальная
15	Неполные квадратные уравнения	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
16	Теорема Виета	1	0.5	0.5	Тест
17	Разложение на множители квадратного трехчлена	1	0.5	0.5	Групповая
18	Квадратичная функция	1	0.5	0.5	Фронтальная
19	Свойства функции	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
20	Функция $y=kx$ и ее график	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания

21	Окружность. Касательная и хорда	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
22	Решение задач	2	0	2	Проверка домашнего задания
23	Линейное уравнение с двумя переменными	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
24	Системы уравнений	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
25	Решение задач с помощью систем	2	0	2	Проверка домашнего задания
26	Задачи на координатной плоскости	2	0	2	Проверка домашнего задания
27	Итоговое тестирование. Решение задач.	1	0	1	
28	Анализ результатов итогового тестирования	1	0	1	
	Итого	34 часа	11 часов	23 часа	

9 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж ТБ. Входное тестирование	1	0	1	
2	Формулы сокращенного умножения	1	0.5	0.5	Фронтальная
3	Длины	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
4	Площади	1	0.5	0.5	Тест
5	Числовые выражения	1	0.5	0.5	Групповая
6	Числовая прямая	1	0.5	0.5	Фронтальная
7	Иррациональные уравнения и выражения	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
8	Степени и их свойства	1	0.5	0.5	Тест

9	Квадратные уравнения и неравенства	1	0.5	0.5	Групповая
10	Преобразования алгебраических выражений	1	0.5	0.5	Фронтальная
11	Графики линейной и квадратичной функции	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
12	Геометрия. Длины	1	0.5	0.5	Тест
13	Трапеция и окружность	1	0.5	0.5	Групповая
14	Углы в треугольниках и четырехугольниках	1	0.5	0.5	Фронтальная
15	Площади треугольника и параллелограмма	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
16	Площадь ромба, трапеции и круга	1	0.5	0.5	Тест
17	Тригонометрия в треугольнике	1	0.5	0.5	Групповая
18	Вероятность	1	0.5	0.5	Фронтальная
19	Статистика	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
20	Разбор пробного варианта ОГЭ	4	0	4	Тест
21	Подобие треугольников	1	0.5	0.5	Групповая
22	Геометрическая задача на вычисление. Окружность	1	0.5	0.5	Фронтальная
23	Геометрическая задача на вычисление. Четырехугольник	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
24	Решение задач	2	0	2	
25	Геометрическая задача на доказательство. Окружности	1	0.5	0.5	Тест
26	Геометрическая задача на доказательство. Треугольники	1	0.5	0.5	Фронтальная

27	Функции и их свойства	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
28	Графики функций	1	0,5	0,5	Тест
29	Итоговое тестирование. Решение задач	1	0	1	
30	Анализ результатов Итогового тестирования	1	0	1	
	Итого	34 часа	12,5 часов	21,5 часов	

10 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж ТБ. Входное тестирование	1		1	
2	Рациональные неравенства	1	0.5	0.5	Фронтальная
3	Вероятность	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
4	Повторение геометрии за курс 9 класса	3	1	2	Тест
5	Уравнения и неравенства с модулем	2	1	1	Групповая
6	Решение неравенств и систем рациональных неравенств	2	1	1	Фронтальная
7	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
8	Рациональные уравнения и системы рациональных уравнений	2	1	1	Тест
	Системы рациональных уравнений	1	0,5	0,5	
9	Схема Горнера	1	0.5	0.5	Групповая
10	Деление многочленов уголком	1	0.5	0.5	Фронтальная
11	Теорема Безу	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
12	Степень с	1	0.5	0.5	Тест

	рациональным показателем				
13	Тригонометрическая окружность	1	0.5	0.5	Групповая
14	Упрощение тригонометрических выражений	1	0.5	0.5	Фронтальная
15	Арксинус и арккосинус	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
16	Тангенс и котангенс	1	0.5	0.5	Тест
17	Косинус суммы и разности	1	0.5	0.5	Групповая
18	Синус суммы и разности	1	0.5	0.5	Фронтальная
19	Текстовые задачи на движение	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
20	Решение задач	3	0	3	
21	Параллельность прямых и плоскостей	1	0.5	0.5	Тест
22	Теорема о трех перпендикулярах	1	0.5	0.5	Фронтальная
23	Двугранный угол	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
24	Построение сечений	1	0.5	0.5	Тест
25	Итоговое тестирование Решение задач	1	0	1	
26	Анализ результатов итогового тестирования	1	0	1	
	Итого:	34 часа	13,5 часов	20,5 часов	

11 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Вводное занятие. Инструктаж ТБ. Входное тестирование	1		1	Фронтальная
2	Тригонометрия в треугольнике	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
3	Рациональные уравнения и выражения	1	0.5	0.5	Тест
4	Задачи на смеси, совместную работу	1	0.5	0.5	Групповая

5	Иррациональные уравнения и выражения	1	0.5	0.5	Фронтальная
6	Тригонометрические уравнения и выражения	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
7	Логарифмические уравнения и выражения	1	0.5	0.5	Тест
8	Длины	1	0.5	0.5	Групповая
9	Углы	1	0.5	0.5	Фронтальная
10	Тригонометрия в треугольнике	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
11	Площади	1	0.5	0.5	Тест
12	Стереометрия (сечения, площади)	1	0.5	0.5	Групповая
13	Объемы тел	1	0.5	0.5	Фронтальная
14	Производная функции. Исследование	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
15	Наибольшее и наименьшее значение	1	0.5	0.5	Тест
16	Решение тригонометрических уравнений на промежутке	3	0	3	Групповая
17	Показательные неравенства	1	0.5	0.5	Фронтальная
18	Решение экономических задач	2	1	1	Проверка домашнего задания
19	Разбор пробного варианта ЕГЭ	3	1	2	Проверка домашнего задания
20	Построение сечений	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
21	Угол между прямой и плоскостью	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
22	Задачи на оптимальный выбор	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
23	. Решение задач	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
24	Экстремальные задачи	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания

25	Функции, зависящие от параметра	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
26	Уравнения с параметрами	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
27	Неравенства с параметрами	1	0.5	0.5	Проверка домашнего задания
28	Итоговое тестирование. Решение задач	1	0	1	
29	Анализ результатов итогового тестирования	1	0	1	
	Итого:	34 часа	13,5 часов	20,5 часов	

Содержание

8 класс

Раздел «Дробно-рациональные выражения».

Преобразование целых выражений . Преобразование дробно-рациональные выражений. Решение дробных уравнений. Задачи, содержащие дробно-рациональные уравнения.

Раздел «Квадратный корень и квадратные уравнения».

Квадратный корень. Упрощение выражений с корнями. Кубический корень. Квадратные уравнения. Решение задач с помощью квадратных уравнений. Неполные квадратные уравнения. Теорема Виета. Разложение на множители квадратного трехчлена.

Раздел «Функции».

Квадратичная функция. Свойства функции. Функция $y=k/x$ и ее график. Линейное уравнение с двумя переменными и его график.

Раздел «Геометрия».

Углы. Окружность. Касательная и хорда. Задачи на координатной плоскости.

9 класс

Раздел «Числа, числовые выражения, проценты».

Числовые выражения. Числовые выражения

Раздел «Преобразование выражений. Формулы сокращенного умножения».

Формулы сокращенного умножения. Иррациональные уравнения и выражения. Степени и их свойства.

Раздел «Уравнения и неравенства».

Иррациональные уравнения и выражения. Квадратные уравнения и неравенства.

Раздел «Функции и графики»

Графики линейной и квадратичной функции. Функции и их свойства. Графики функций

Раздел «Элементы статистики и теории вероятностей»

Вероятность. Статистика.

Раздел «Треугольники, многоугольники, окружность».

Длины. Площади. Трапеция и окружность. Углы в треугольниках и четырехугольниках. Площади треугольник и параллелограмма. Площадь ромба, трапеции и круга. Тригонометрия в треугольнике. Подобие треугольников. Геометрическая задача на вычисление и доказательство. Окружность и четырехугольник.

10 класс

Раздел «Рациональные уравнения и неравенства».

Рациональные неравенства. Уравнения и неравенства с модулем. Решение неравенств методом интервалов. Решение систем рациональных неравенств. Рациональные уравнения. Системы рациональных уравнений.

Раздел «Многочлены».

Схема Горнера. Деление многочленов уголком. Теорема Безу. Степень с рациональным показателем.

Раздел «Тригонометрия».

Тригонометрическая окружность. Упрощение тригонометрических выражений. Арксинус и арккосинус. Тангенс и котангенс. Косинус суммы и разности. Синус суммы и разности.

Раздел «Геометрия».

Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах. Двугранный угол. Построение сечений.

11 класс

Раздел «Выражения и преобразования».

Рациональные уравнения и выражения. Иррациональные уравнения и выражения. Тригонометрические уравнения и выражения. Логарифмические уравнения и выражения.

Раздел «Уравнения и неравенства».

Рациональные уравнения и выражения. Иррациональные уравнения и выражения. Тригонометрические уравнения и выражения. Логарифмические уравнения и выражения. Решение тригонометрических уравнений на промежутке. Показательные неравенства. Уравнения с параметром. Неравенства с параметром.

Раздел «Функции и их свойства».

Производная функции. Исследование. Наибольшее и наименьшее значение. Функции, зависящие от параметра.

Раздел «Текстовые задачи».

Решение экономических задач. Решение экстремальных задач.

Задачи на смеси, совместную работу

Раздел «Геометрические фигуры и их свойства».

Тригонометрия в треугольнике. Длины. Углы. Площади. Стереометрия(сечения, площади). Объемы тел. Построение сечений параллелепипеда. Угол между прямой и плоскостью.

Модуль «Физика»

Учебный план

8 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж по ТБ	1		1	
2.	Графики в физике и технике.	1	0,5	0,5	
3.	Механическая энергия. Закон сохранения энергии.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
4	Количество теплоты. Удельная теплоемкость	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
5.	Удельная теплота сгорания. Закон сохранения энергии	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
6.	Агрегатные состояния	1	0,5	0,5	Проверка

	вещества				домашнего задания
7.	Удельная теплота плавления	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
8.	Графики плавления и кристаллизации	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
9.	Решение задач.	2	0	2	Проверка домашнего задания
10.	Выделение энергии при испарении	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
11.	КПД	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
12.	Кинематика. Пространство и время. Их свойства.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
13.	Постоянный ток. Закон Ома Решение задач.	2	1	1	Проверка домашнего задания
14.	Соединения сопротивления. КПД электрической цепи.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
15.	Работа, мощность электрического тока. Электрические цепи	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
16.	Механические колебания. Математический маятник.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
17.	Учение о свете. Геометрическая оптика.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
18.	Работа. Мощность. КПД механической системы.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
19.	Электрические цепи. ЭДС. Резисторы, реостаты, КПД.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
20.	Закрепление. Повторение темы «Постоянный ток» Решение задач	3	1	2	Проверка домашнего задания
21.	Лампы накаливания. Нагревательные приборы. Короткое замыкание.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
22.	Магнитное поле вокруг	1	0,5	0,5	Проверка

	проводника с электрическим током				домашнего задания
23.	Постоянное магнитное поле. Магнитное поле Земли	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
24.	Решение задач	2	0	2	
25.	Источники света. Точечный источник и луч света. Образование тени. Затемнение. Отражение света.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
26.	Плоские и сферические зеркала. Отражение света.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
27.	Линзы. Формулы рассеивающей и собирающей линзы	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
28.	Итоговая аттестация. Решение задач	1	0	1	
29.	Анализ результатов итоговой аттестации	1	0	1	
	Итого	34 часа	13,5 часов	20,5 часов	

9 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж ТБ. Входное тестирование	1	0	1	
2.	Погрешности измерений физических величин	1	0,5	0,5	
3.	Механическое движение. Системы отсчета	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
4.	Прямолинейное движение. Средняя скорость	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
5.	Прямолинейное равноускоренное движение	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
6.	Графики движения	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
7.	Движение тела, брошенного вертикально	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
8.	Движение тела в поле силы тяжести	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания

					задания
9.	Решение задач	3	0	3	
10.	Относительное движение	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
11.	Решение задач по теме «Кинематика»	3	0	3	
12.	Вращение материальной точки.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
13.	Тело, брошенное под углом к горизонту.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
14.	Постоянный ток. КПД электрической цепи.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
15.	Работа. Мощность электрического тока. Работа электрической цепи.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
16.	Механические колебания. Математический маятник.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
17.	Учение о свете. Геометрическая оптика.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
18.	Работа. Мощность. КПД механической системы.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
19.	Электрические цепи. ЭДС. Реостаты, резисторы. КПД.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
20.	Силы в природе. Уравнение движения.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
21.	Механические виды энергии. Энергия потенциальная, кинетическая. Закон сохранения энергии.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
22.	Основное уравнение динамики вращательного движения.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
23.	Гравитационное взаимодействие силы, тяжести, веса. Всемирное тяготение. Невесомость.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
24.	. Решение задач	2	0	2	

25.	Импульс тела, системы тел, закон сохранения импульса системы.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
26.	Деформация и силы упругости. Закон Гука.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
27.	Момент силы, условия равновесия.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
28.	Итоговая аттестация Решение задач	1	0	1	
29	Анализ результатов итоговой аттестации	1	0	1	
	Итого :	34 часа	11,5 часов	22,5 часов	

10 класс

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж ТБ. Входное тестирование	1		1	
2.	Графики в механике	1	0,5	0,5	
3.	Поступательное движение. Средняя скорость.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
4.	Прямолинейное равномерное движение	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
5.	Ускорение. Равноускоренное движение	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
6.	График скорости и перемещения	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
7.	Движение тела, брошенного под углом к горизонту	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
8.	Движение тела под действием силы тяжести	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
9.	Решение задач	3	0	3	
10	Относительность движения	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
11	Движение по окружности	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
12	Электростатика.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
13	Оптика. Законы	1	0,5	0,5	Проверка

					домашнего задания
14	Волновая оптика. Интерференция. Дифракция	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
15	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Законы Столетова.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
16	Электромагнитные колебания. Емкость.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
17	Переменный ток. Колебательный контур.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
18	Работа. Мощность. КПД механической системы	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
19	Электрические цепи переменного тока. Мощность	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
20	Строение атома. Планетарная модель.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
21	Взаимодействие электрических зарядов. Сила, энергия взаимодействия.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
22	Электрическое поле. Однородное, неоднородное.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
23	Электрическое поле. Его свойства.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
24	Решение задач.	4	0	4	
25	Емкость проводников, конденсаторы, энергия электрического поля.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
26	Потенциальная энергия заряженного тела в однородном электрическом поле.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
27	Взаимодействие элементарных частиц..	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
28	Итоговая аттестация. Решение задач.	1	0	1	
29	Анализ результатов итоговой аттестации	1	0	1	
	Итого :	34 часа	12 часов	22 часа	

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Вводное занятие. Инструктаж ТБ. Входное тестирование	1	0	1	
2.	Точность физических измерений	1	0,5	0,5	
3.	Магнитное поле. Магнитная индукция	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
4.	Магнитный ток	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
5.	Самоиндукция. Индуктивность	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
6.	Правило Ленца	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
7.	Сила Лоренца	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
8.	Самоиндукция	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
9.	Решение задач	3	0	3	
10.	Энергия магнитного поля	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
11.	Обобщение по теме «Магнитное поле» Решение задач	2	1	1	Проверка домашнего задания
12.	Электрический ток	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
13.	Оптика. Законы геометрической оптики. Линзы.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
14.	Волновая оптика. Интерференция. Дифракция.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
15.	Фотоэффект. Уравнение Эйнштейна. Законы Столетова.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
16.	Электромагнитные колебания. Емкость.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
17.	Колебательный контур. Переменный ток	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания

18.	Работа. Мощность. КПД механической системы.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
19.	Электрические цепи переменного тока. Мощность.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
20.	Строение атома. Планетарная модель.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
21.	Плотность потока электромагнитного излучения.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
22.	Принцип Гюйгенса. Закон отражения света. Зеркала.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
23.	Построение изображения в линзе. Формула тонкой линзы.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
24.	Решение задач.	3	0	3	
25.	Интерференция света, дифракция света.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
26.	Законы электродинамики. Фотоэффект.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
27.	Альфа, Бетта – излучения.	1	0,5	0,5	Проверка домашнего задания
28.	Итоговая аттестация. Решение задач.	1	0	1	
29.	Анализ результатов итоговой аттестации	1	0	1	
	Итого	34 часа	11,5 часов	21,5 часов	

Содержание

8 класс

Раздел «Кинематика».

Трёхмерная система координат, траектория, путь перемещения. Скорость. Ускорение. Равномерное прямолинейное движение. Уравнение движения. Сложение скоростей. Мгновенная и средняя скорость. Движение с постоянным ускорением.

Раздел «Динамика».

Сила. Масса. Законы Ньютона. Принцип суперпозиции сил. Гравитационные силы. Сила тяжести. Сила веса. Формула ускорения свободного движения. Уравнение движения физического тела под действием нескольких сил.

Раздел «Молекулярная физика».

Тепловые процессы. Температура. Тепловая энергия. Количество тепловой энергии при различных процессах (нагревание, плавление, парообразование, при сгорании топлива). Уравнение теплового баланса.

9 класс.

Раздел «Колебания».

Физические величины, описывающие механические колебания. Смещение, скорость, ускорение, частота. Период. Уравнение колебания. Преобразование механической энергии при колебательном движении.

Раздел «Статика».

Понятие момента сил, «плечо силы». Условие равновесия тела при действии нескольких моментов сил на физическое тело.

10 класс

Раздел «Магнитное поле».

Свойства магнитного поля. Магнитное поле различных систем (проводников, катушки индуктивности). Энергия магнитного поля. Явление электромагнитной индукции. Закон Фарадея.

Раздел «Электромагнитные колебания».

Конденсатор. Его свойства. Емкость конденсатора (заряд, напряжение). Энергия заряженного конденсатора. Индуктивность, ее свойства. Индуктивность катушки, ток, ЭДС самоиндукции, энергия магнитного поля катушки с током. Графики колебания всех величин: заряда, тока, напряжения.

11 класс

Раздел «Квантовые свойства».

Квантовые свойства электромагнитного излучения (свет). Понятие фотона, его свойства (масса, энергия, импульс, длина волны).

Раздел «Фотоэффект».

Явление фотоэффекта. Уравнение Эйнштейна. Вольт-амперная характеристика фотоэлемента. Зависимость от частот света. Ток насыщения. Законы Столетова.

Раздел «Строение атома».

Постулаты Бора. Энергия электронов в атоме (формула). Уравнение излучения и поглощения фотонов. Энергетический спектр атома водорода. Радиоактивное излучение ядра (альфа, бета, гамма – излучение), его свойства. Ядерные реакции.

Модуль «Биология»

Учебный план

Предмет «Ботаника и зоология»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж ТБ. Клетка – структурная и функциональная единица живого..	1	0,5	0,5	
2.	Ткани. Цитология и гистология как науки о клетке и тканях.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
3.	Сравнительная характеристика одноклеточных водорослей и представителей типа Простейшие.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
4.	Бактерии. Характеристика строения, жизнедеятельности.	1	0,5	0,5	Тест.

	Классификация.				
5.	Водоросли. Одноклеточные и многоклеточные. Зелёные. Красные. Бурые.	1	0,5	0,5	Тест.
6.	«Решаю ОГЭ». Опрос по теме «Водоросли»	1		1	Опрос по тестам ОГЭ
7.	Лишайники.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
8.	Грибы.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
9.	Тип Простейшие.	1	0,5	0,5	Тест.
10.	Тип Кишечнополостные.	1	0,5	0,5	Тест.
11.	Тип Губки. Опрос по Кишечнополостным.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
12.	Тип Плоские черви.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
13.	Контрольная работа	1		1	Контрольная работа.
14.	Характеристика классов типа Плоские черви.	1	0,5	0,5	Тест.
15.	Споровые растения. Мхи. Плауны. Хвощи. Папоротники.	1	0,5	0,5	Тест.
16.	Тип Круглые черви.	1	0,5	0,5	Тест.
17.	Голосеменные растения.	1	0,5	0,5	Тест.
18.	Тип Кольчатые черви.	1	0,5	0,5	Тест
19.	Покрытосеменные растения. Общая характеристика.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос- повторение
20.	Строение вегетативных и генеративных органов цветковых растений.	1	0,5	0,5	Тест
21.	Тип Членистоногие. Класс Ракообразные.	1	0,5	0,5	Тест

22.	Класс Паукообразные.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос-повторение
23.	Класс Насекомые. Характеристика отрядов.	1	0,5	0,5	Тест
24.	Медиа-игра «Насекомые Томской области».	1	0,5	0,5	Медиа-игра
25.	Тип Хордовые. Подтип Бесчерепные.	1	0,5	0,5	Тест
26.	Характеристика семейств класса Однодольные.	1	0,5	0,5	Тест
27.	Характеристика семейств Класса Двудольные.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос-повторение
28.	Подтип Черепные. Класс Рыбы. Медиа-игра «Рыбы Томской области»	1	0,5	0,5	Медиа-игра
29.	Класс Земноводные.	1	0,5	0,5	Тест
30.	Класс Пресмыкающиеся.	1	0,5	0,5	Тест
31.	Класс Птицы. Медиа-игра «Птицы Томской области»	1	0,5	0,5	Медиа-игра
32.	Класс Млекопитающие.	1	0,5	0,5	Тест
33.	Эволюция растительного и животного мира Земли. Заключительная проверочная работа.	1	0	1	Контрольная работа
34.	Анализ результатов проверочной работы	1	0	1	
	Итого:	34 часа	15 часов	19 часов	

Предмет «Анатомия и физиология человека»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж ТБ. Вводное занятие.	1	0,5	0,5	
2.	Ткани организма человека	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос-повторение.
3.	Эмбриональное	1	0,5	0,5	Фронтальный

	развитие зародыша. Закладка тканей.				опрос-повторение.
4.	Строение сердца. Большой и малый круги кровообращения.	1	0,5	0,5	Тест.
5.	Работа сердца. Нервная и гуморальная регуляция.	1	0,5	0,5	Тест.
6.	Внутренняя среда организма. Кровь. Форменные элементы крови.	1	0	1	Тест.
7.	Иммунитет. Виды иммунитета.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
8.	Свёртывание крови.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
9.	Лимфообращение.	1	0,5	0,5	Тест.
10.	Практическая работа «Первая помощь. Сердечно-легочная реанимация при внезапной остановке сердца».	3	0	3	
11.	Дыхательная система.	1	0,5	0,5	Тест.
12.	Опрос по Дыхательной системе.	1		1	Тест.
13.	Пищеварение.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
14.	Контрольная работа	1	0	1	Контрольная работа.
15.	Пристеночное пищеварение. Железы, участвующие в пищеварении.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
16.	Обмен веществ и энергии.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
17.	Витамины.	1	0,5	0,5	Тест
18.	Железы внутренней секреции.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.

19.	Нервная система.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
20.	Строение и функции спинного мозга.	1	0,5	0,5	Тест
21.	Строение и функции головного мозга.	1		1	Тест
22.	Высшая нервная деятельность	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
23.	Практическая работа «Типы ВНД»	1	0	1	
24.	Анализаторы и органы чувств.	1	0	1	Фронтальный опрос – повторение.
25.	Зрительный анализатор.	1	0,5	0,5	Тест
26.	Строение и функции органа слуха и равновесия.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
27.	Кожа.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
28.	Опорно-двигательная система. Скелет.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
29.	Мышечная система.	1	0,5	0,5	Тест
30.	Опрос по Опорно-двигательной системе	1	0	1	Фронтальный опрос – повторение.
31.	Органы мочевыделительной системы.	1	0,5	0,5	Тест
32.	Система органов размножения человека	1	0,5	0,5	Тест
33.	Оплодотворение и внутриутробное развитие. Рождение, рост и развитие ребёнка.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос – повторение.
34.	Заключительная проверочная работа.	1	0	1	
	Итого:	34 часа	16 часов	18 часов	

Предмет «Общая биология»

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Инструктаж ТБ. Вводное занятие.	1	1	0	

2.	Занятие-экскурсия в цитогенетическую лабораторию Биологического института ТГУ	2	0	2	
3.	Генетика. Законы Г.Менделя.	1	1	0	
4.	Основные понятия генетики	1	0	1	Опрос по терминам (диктант).
5.	Первый и второй законы Менделя.	1	0	1	Решение задач.
6.	Третий закон Менделя. Решение задач.	1	0	1	Решение задач.
7.	Лабораторная работа «Мутации дрозофил» Моно	1	0	1	Опрос по тестам ЕГЭ
8.	Группы крови. Решение задач.	1	0,5	0,5	Решение задач
9.	Взаимодействие аллельных генов.	1	0,5	0,5	Решение задач.
10.	Сцепленное наследование. Закон Моргана.	1	0,5	0,5	Решение задач.
11.	Решение задач.	1	0	1	Решение задач.
12.	Комплементарное взаимодействие генов. Решение задач.	1	0,5	0,5	Решение задач.
13.	Решение задач.	1	0	1	Решение задач.
14.	Контрольная работа	1	0	1	Контрольная работа.
15.	Повторение законов Менделя и Моргана.	1	0,5	0,5	Решение задач.
16.	Решение задач.	1	0	1	Решение задач.
17.	Решение задач на Группы крови и Резус-фактор	1	0	1	Решение задач
18.	Наследование , сцепленное с полом	1	0,5	0,5	Решение задач.
19.	Решение задач (гемофилия, дальтонизм)	1	0	1	Решение задач.
20.	Решение задач на комплементарное взаимодействие генов.	1	0	1	Решение задач.
21.	Эпистаз. Полимерия.	1	0,5	0,5	Решение задач.

22.	Решение задач.	1	0	1	Решение задач.
23.	Классификация мутаций.	1	0,5	0,5	
24.	Медицинская генетика.	1	0	1	Решение задач
25.	Генетика и теория эволюции.	1	0,5	0,5	Решение задач.
26.	Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга	1	0,5	0,5	Тест
27.	Основы селекции.	1	0,5	0,5	Тест
28.	Сравнительная характеристика селекции растений и животных.	1	0,5	0,5	Фронтальный опрос-повторение
29.	Закон гомологических рядов Н.И.Вавилова	1	0,5	0,5	Тест
30.	Селекция микроорганизмов. Методы генной и клеточной инженерии.	1	0,5	0,5	Тест
31.	Экскурсия в биотехнологическую лабораторию ТПУ	2	0	2	Тест
32.	Заключительная проверочная работа.	1	0	1	
	Итого:	34 часа	9 часов	25 часов	

Содержание

«Ботаника и зоология»

Клетка – структурная и функциональная единица живого.

История изучения клетки. Клеточная теория.

Цитология и гистология как науки о клетке и тканях.

Сравнительная характеристика одноклеточных водорослей и представителей типа

Простейшие. Сравнительная характеристика строения животной и растительной клеток.

Бактерии. Характеристика строения, жизнедеятельности. Классификация.

Сравнительная характеристика прокариот и эукариот, аэробов и анаэробов, автотрофов и гетеротрофов. Значение цианей в эволюции органического мира Земли.

БОТАНИКА.

Водоросли. Одноклеточные и многоклеточные. Зелёные. Красные. Бурые.

Ароморфозы водорослей. Понятия: «таллом» или слоевище, хроматофор

Основные группы. Строение и жизнедеятельность представителей : Хламидомонада, Хлорелла, Улотрикс, Спирогира. Размножение: вегетативное, половое (конъюгация). Значение водорослей в природе и для человека.

Практическая работа «Идентификация водоросли под микроскопом».

Лишайники.

Понятие «симбиоз», «Пионеры растительности» (К.А.Тимирязев), «Растения-сфинксы».

. Распространение. Строение. Виды лишайников : накипные, кустистые, листоватые. Питание. Размножение. Значение.

Грибы.

Общее с растениями, с животными. Условия обитания. Особенности жизнедеятельности. Способы питания. Строение (мицелий, гифы). Особенности обмена веществ. Размножение.

Основные группы грибов. Плесневые грибы . Мукор. Пенницилиум или кистевик. Одноклеточные грибы – дрожжи. Практическая работа «Мукор».

Шляпочные грибы. Строение. Размножение. Микориза. Грибы – паразиты. Головня. Спорынья. Трутовик.

Высшие растения. Сравнительная характеристика споровых и семенных.

Споровые растения. Чередование поколений. Гаметофит. Спорофит.

Мхи. Кукушкин лен. Сфагнум. Значение мхов. Васюганское болото.

Хвои. Особенности строения и жизнедеятельности.

Плауны. Особенности строения и жизнедеятельности.

Папоротники. Особенности строения и жизнедеятельности. Значение.

Семенные растения.

Голосеменные растения. Особенности строения и жизнедеятельности. Размножение сосны. Значение.

Покрытосеменные (цветковые) растения. Растительные ткани. Строение и функции вегетативных и генеративных органов. Особенности строения и жизнедеятельности. Двойное оплодотворение.

Сравнительная характеристика классов «Двудольные» и «Однодольные».

Характеристика основных семейств класса Двудольные.

Характеристика основных семейств класса Однодольные.

Эволюция растительного мира Земли. Основные ароморфозы.

ЗООЛОГИЯ,

Сходство и различие животных и растений.

Тип Простейшие.

Среда обитания. Систематика простейших (6 типов : Саркодовые, Жгутиконосцы, Споровики, Книдоспоридии, Микроспоридии и Инфузории.

Строение клетки. Органоиды передвижения. Питание. Дыхание. Выделение. Раздражимость

(фототаксис, хемотаксис). Размножение.

Паразитические простейшие.

Корненожки (Саркодовые). Амеба дизентерийная. Жгутиковые. Лямблии. Споровики. Малярийный плазмодий, цикл развития. Значение простейших.

Тип Кишечнополостные

Ароморфозы.

Среда обитания. Внешнее строение. Разнообразие клеток (эктодермальные, энтодермальные). Питание и пищеварение. Передвижение. Дыхание. Реакции на раздражение. Регенерация. Размножение. Многообразие Кишечнополостных (гидроидные, сцифоидные, коралловые полипы).

Тип Плоские черви.

Общая характеристика, ароморфозы. Среда обитания. Внешнее строение. Полость тела. Строение внутренних органов(пищеварительная, нервная, выделительная, половая системы). Многообразие Плоских червей. Ресничные черви (Белая планария), Сосальщики (Печёночный сосальщик). Ленточные черви (Бычий цепень. Свиной цепень. Эхинококк.) Цикл развития. Смена хозяина (основной, промежуточный).

Тип Круглые черви.

Ароморфозы.

Общая характеристика.

Среда обитания. Внешнее строение. Полость тела. Строение внутренних органов (пищеварительная, нервная, выделительная, половая системы). Представители: Аскарида человеческая, Острица детская. Паразиты домашних животных: власоглавы, трихинеллы, нематоды.

Тип Кольчатые черви.

Ароморфозы. Среда обитания. Внешнее строение. Кожно-мускульный мешок. Вторичная полость, целом. Строение внутренних органов (пищеварительная, кровеносная, дыхательная, нервная, выделительная, половая системы). Класс Малощетинковые. Дождевой червь – Эйзения.

Многощетинковые черви. Пиявки.

Тип Моллюски.

«Тупиковая» ветвь эволюции. Среда обитания. Внешнее строение (голова, нога, туловище, мантия, раковина). Полость тела. Строение внутренних органов (пищеварение, кровообращение, дыхание, нервная, выделительная и половая системы).

Классификация моллюсков (Брюхоногие, Двустворчатые). Значение моллюсков.

Тип Членистоногие.

Ароморфозы. Общая характеристика. Среда обитания. Внешнее строение. Отличительные признаки. Строение внутренних органов (пищеварительная, кровеносная, дыхательная, нервная системы, органы чувств, выделительная, половая системы, размножение, развитие.

Класс Ракообразные. Особенности строения и жизнедеятельности. Значение.

Класс Паукообразные. Особенности строения и жизнедеятельности. Значение

Клещи.

Класс Насекомые. Особенности строения и жизнедеятельности. Значение. Основные отряды. Развитие с полным и неполным превращением (метаморфоз).

Медиа-игра «Насекомые Томской области».

Тип Хордовые. Общая характеристика. Признаки. Ароморфозы.

Подтип Бесчерепные. Ланцетник. Эволюционное значение.

Подтип Черепные или позвоночные.

Класс Рыбы. Особенности строения и жизнедеятельности. Классификация.

Медиа-игра «Рыбы Томской области»

Класс Земноводные. Особенности строения и жизнедеятельности. Классификация.

Класс Пресмыкающиеся. Особенности строения и жизнедеятельности. Классификация.

Класс Птицы. Особенности строения и жизнедеятельности. Классификация.

Медиа-игра. «Птицы Томской области»

Класс Млекопитающие. Особенности строения и жизнедеятельности. Классификация
Эволюция животного мира Земли. Ароморфозы, идиоадаптация, дегенерация.

В результате изучения курса обучающийся должен

иметь представление:

- об основных этапах эволюции органического мира Земли;
- о принципах рационального природопользования (17 целях устойчивого развития);
- о проекте и исследовательской работе;

знать:

- основные ароморфозы эволюции флоры и фауны Земли;
- систематику растений и животных, сравнительную характеристику растений и животных по таксонам;
- основных представителей томской флоры и фауны, в том числе, занесенных в Красную книгу и опасных (ядовитых, переносчиков заболеваний) для здоровья;

уметь:

- приготовить микропрепарат и провести микроскопию;
- самостоятельно найти актуальную информацию.

АНАТОМИЯ И ФИЗИОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

Ткани организма человека. Характеристика четырех групп тканей : эпителиальная, соединительная, мышечная и нервная (строение, функции).

Эмбриональное развитие зародыша. Закладка тканей из экто-, энто- и мезодермы.

Сердечно-сосудистая система. Строение сердца. Клапаны сердца. Сосуды сердца.

Сосуды большого и малого кругов кровообращения. Схема строения. Строение сосудов. Движение крови по сосудам. Практическая работа «Кровяное давление». Нервная и гуморальная регуляция деятельности сосудов.

Работа сердца. Нервная и гуморальная регуляция. Автоматия сердца.

Внутренняя среда организма. Кровь. Форменные элементы крови. Эритроциты. Лейкоциты

(гранулоциты и агранулоциты). Тромбоциты. Строение Функции.

Иммунитет. Специфический, неспецифический, клеточный, гуморальный. Виды иммунитета. Антиген, антитело.

Свертывание крови (Гемостаз) как защитная функция организма . Факторы свертывания.

Виды гемостаза : сосудистый, коагуляционный. Схема свертывания крови.

Лимфообращение. Строение лимфатической системы. Факторы движения лимфы. Функции лимфатической системы.

Практическая работа «Первая помощь. Сердечно-легочная реанимация при внезапной остановке сердца». Начиная с 2013 года, 16 октября Европейским советом по реанимации на территории всех стран Европы проводится Европейский день "Спаси жизнь". Цель данного мероприятия: информирование и обучение населения навыкам сердечно-легочной реанимации при внезапной остановке сердца. Практическое занятие в формате Европейского дня проводят волонтеры АНО УТЦ "Защита».

Дыхательная система. Строение и функции дыхательных путей. Характерные особенности строения дыхательных путей. Газообмен в легких и тканях. Транспорт газов кровью. Жизненная емкость легких. Дыхательные движения. Нервная и гуморальная регуляция дыхания.

Пищеварение. Строение стенки пищеварительного канала. Функции пищеварительной системы. Пищеварительные ферменты. Пищеварение в ротовой полости. Пищевод. Строение желудка. Пищеварение в желудке. Строение кишечника. Пищеварение в кишечнике. Печень. Роль в пищеварении. Поджелудочная железа. Роль в пищеварении. Пристеночное пищеварение. Роль И.П.Павлова в изучении функций органов пищеварения.

Обмен веществ и энергии. Белки. Жиры. Углеводы. Вода. Минеральные вещества. Белковый, жировой, углеводный обмен организма.

Витамины. Жирорастворимые. Водорастворимые.

Железы внутренней секреции. Классификация. Понятие о гормонах. Гипоталамус. Гипофиз (гормоны передней, средней и задней долей). Эпифиз. Щитовидная железа : гипер- и гипофункции. Паращитовидные железы. Надпочечники (гормоны коркового и мозгового слоев). Тимус. Половые железы.

Нервная система. Нейрон, строение, классификация. Рефлекс. Рефлекторная дуга. Рецепторы. ЦНС. Строение и функции спинного мозга. Строение и функции отделов головного мозга. Продолговатый мозг. Мозжечок. Мост. Средний мозг. Промежуточный мозг. Функции таламуса и гипоталамуса . Ретикулярная формация. Большие полушария переднего мозга. Вегетативная нервная система (симпатическая и парасимпатическая).

Высшая нервная деятельность. Роль И.М.Сеченова и И.П.Павлова в создании учения о ВНД. Сравнительная характеристика условных и безусловных рефлексов. Условия и механизмы образования условных рефлексов. Торможение условных рефлексов(внешнее

и внутреннее). Биологическое значение торможения. Особенности ВНД человека. Первая и вторая сигнальные системы. Динамический стереотип. Сон. Его значение, гигиена.

Анализаторы. Органы чувств. Зрительный анализатор. Вспомогательный аппарат глаза. Оболочки глаза. Оптическая система глаза. Строение и функции органа слуха и равновесия. Наружное, среднее и внутреннее ухо. Восприятие звука. Вестибулярный аппарат. Обоняние. Вкус. Осязание.

Кожа. Строение и функции. Железы кожи. Производные кожи (волосы, ногти, молочные железы).

Опорно-двигательная система. Значение. Состав и строение костей. Рост кости. Виды костей и их соединений. Строение и виды суставов. Движение в суставах. Строение скелета человека. Особенности, связанные с прямохождением. Строение и функции мышц. Работа мышц. Рефлекторная регуляция деятельности мышц. Строение мышечной системы человека.

Органы мочевыделительной системы. Значение процессов выделения. Строение органов мочевыделительной системы. Строение нефрона. Нервная и гуморальная регуляция деятельности почек.

Размножение и развитие человека. Система органов размножения человека. Мужская половая система. Женская половая система. Оплодотворение и внутриутробное развитие. Рождение ребенка. Рост и развитие ребенка. Характеристика этапов.

В результате изучения курса обучающийся должен **иметь представление:**

- о взаимосвязи функций органов и систем;
- о причинах заболеваний;

знать:

- строение, функции органов и систем;
- меры профилактики заболеваний;
- основы здорового образа жизни;

уметь:

- проводить простейшие, востребованные в повседневной жизни, исследования (подсчет ЧСС, измерение давления и т.д.);
- оказывать первую доврачебную помощь.

ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ

Основы генетики.

«Дрозофила на службе генетики» Занятие-экскурсия в цитогенетическую лабораторию Биологического института ТГУ.

Г. Мендель – основоположник генетики. Основные методы генетики. Значение генетики для медицины и здравоохранения. Основные понятия генетики. Законы наследования признаков, установленные Г. Менделем. Моногибридное скрещивание. Правило единообразия гибридов первого поколения. Неполное доминирование – промежуточный характер наследования. Закон расщепления признаков. Цитологические основы законов Менделя. Закон чистоты гамет. Дигибридное скрещивание. Закон независимого наследования признаков. Анализирующее скрещивание. Наследование признаков, сцепленных с полом. Сцепленное наследование признаков. Закон Т. Моргана. Хромосомная теория наследственности. Генотип – целостная система. Взаимодействие аллельных генов. Взаимодействие неаллельных генов.

Решение задач. Моногибридное скрещивание. Наследование групп крови и резус-фактора. Наследование признаков, сцепленных с полом. Дигибридное скрещивание. Классификация мутаций (генные, хромосомные, геномные). Генетика и теория эволюции. Генофонд популяции. Закон Харди-Вайнберга.

Основы селекции.

Основные понятия (сорт, порода, штамм). Основные методы селекции : гибридизация и отбор. Внутривидовая и межвидовая гибридизация. Отбор (массовый, индивидуальный). Сравнительная характеристика методов селекции растений и животных. Закон гомологических рядов и центры многообразия растений Н.И.Вавилова. Селекция микроорганизмов. Методы генной и клеточной инженерии.

В результате изучения курса обучающийся должен

иметь представление:

- о генетических заболеваниях ;
- о селекционной работе;

знать:

- принципы наследования признаков;
- законы и методы генетики;
- методы проведения селекционной работы ;
- принцип получения антибиотиков;

уметь:

- решать задачи по курсу генетики;
- построить свое генеалогическое дерево для определения линии наследования того или иного признака.

Блок «Профильное обучение»

Модуль «SPHERES»

Учебный план для обучающихся 9-11 классов

Примечание: обучение проводится на языке C, т.е. «стартовый уровень» обучающихся - знание C или C-подобного языка программирования.

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	1. Введение в SPHERES. Инструктаж по ТБ. 1.1. О спутнике	2	1	1	Опрос правил ТБ.
2.	1.2. Объекты программы: константы, переменные, массивы.	2	1	1	Выполнение задания
3.	1.3. Решение задачи перемещения спутника в заданную точку. setPositionTarget	2	1	1	Написание простой программы
4.	2. Обработка данных 2.1. Средство отладки и вывода сообщений DEBUG. Программа «Hallo SPHERES»	4	2	2	Написание простой программы
5.	2.2. Математические функции.	6	3	3	Написание программы
6.	2.3. Подпрограммы (пользовательские функции).	6	3	3	Написание программы
7.	3. Решение типовых и игровых задач 3.1. Разбор задачи перемещения по ломаной траектории.	4	2	2	Написание программы
8.	3.2. Ориентация спутника в пространстве.	6	3	3	Написание программы
9.	3.3. Переориентация спутника в пространстве.	6	3	3	Написание программы
10.	3.4. Принятие решения о подлете к цели по расстоянию.	6	3	3	Написание программы
11.	3.5. Принятие решения о подлете к цели по	6	3	3	Написание

	прогнозированию успеха.				программы
12.	3.6. Определение возможного столкновения с оппонентом при движении к цели. Уклонение от столкновения.	6	3	3	Написание программы
13.	3.7. Решение задачи LIFE SPHERES 3D. Обход запланированных участков.	6	3	3	Написание программы
14.	3.8. Решение задачи LIFE SPHERES 3D. Сверление, анализ концентрации микроорганизмов в образце, отгрузка образца на базу.	6	3	3	Написание программы
	Итого:	68 часо в	34 часа	34 часа	

Содержание

Раздел 1. Введение в SPHERES

Цель данного раздела: ознакомление и вызов интереса к предмету.

Тема 1.1. О спутнике

Форма и размеры спутника, двигатели, работа спутника в невесомости, система координат области работы спутника. Адрес сайта и основные материалы. Регистрация и авторизация. Создание проекта в режиме Free mode и игровых режимах. Пункты меню среды программирования: открыть, сохранить как, проверка ошибок, запуск на моделирование, подсчет размера программы.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о форме, размерах и некоторых элементах спутника;
- о пользовательском интерфейсе среды программирования;

знать:

- адрес сайта zerorobotics;
- меню сайта и среды программирования;
- пределы системы координат работы спутника;

уметь:

- авторизоваться на сайте zerorobotics;
- создавать проекты в различных режимах (игровых и свободном);
- выбирать язык программирования.

Тема 1.2. Объекты программы: константы, переменные, массивы.

Целочисленные типы и их диапазоны значений, вещественные типы. Понятия: переменная, массив. Объявление переменных различных типов, объявление массивов различных типов и различного размера. Задание значений переменным и элементам массива. Использование констант, переменных и элементов массива в выражении.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о константах, переменных, массивов;

знать:

- структуру программы на языке C;
- типы данных;

уметь:

- добавлять (объявлять) переменные и массивы в программу;
- использовать константы, переменные и массивы в выражениях программы.

Лабораторная работа №1. Константы, переменные и массивы.

Ученики должны объявить переменные различных типов, задать им значения и проверить программу на наличие ошибок. Объявить массивы различных типов и длины, задать им

значения и проверить программу на наличие ошибок. Продемонстрировать педагогу выполненное задание.

Выполнение лабораторной работы осуществляется после того, как педагог объяснит, как выполнять задание на одном из примеров.

Тема 1.3. Решение задачи перемещения спутника в заданную точку. setPositionTarget

Подпрограмма инициализации (начальных действий) - **init**. Подпрограмма циклических действий (запускаемых 1 раз в секунду) - **loop**. Объект `api` и его метод (функция) `setPositionTarget`. Параметр метода `setPositionTarget`.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о принципе программного управления спутником;

знать:

- основное средство программного управления спутником (`setPositionTarget`);

уметь:

- пользоваться средством управления спутника;

- написать программу для перемещения спутника в заданную точку.

Лабораторная работа № 2. Перемещение спутника в заданную точку

Обучающиеся должны написать программу, которая переместит спутник в указанную точку, запустить программу и убедиться, что спутник долетает до указанной точки; продемонстрировать педагогу выполненное задание.

Раздел 2. Обработка данных

Цель данного раздела: научить основным средствам обработки данных и показать для чего это надо на различных примерах.

Тема 2.1. Средство отладки и вывода сообщений DEBUG. Программа «Hallo SPHERES».

Вывод сообщений при помощи `DEBUG`, вывод значений различных переменных (`%d`, `%f`). Пример программы вывода сообщения «Hallo SPHERES», пример вывода значений переменных.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о структуре исполняемого модуля;

знать:

- средство отладки `DEBUG`;

- формат строки вывода;

уметь:

- выводить сообщения и значения переменных.

Лабораторная работа № 3 Вывод сообщений

Вывести различные сообщения при помощи `DEBUG`. Вывести значения переменных. Вывести одно сообщение в подпрограмме циклического выполнения и посмотреть результат работы программы. Сделать вывод о различии выполнения подпрограмм **init** и **loop**.

Тема 2.2. Математические функции

Функции вычисления модуля, квадратного корня, экспоненты, логарифма, тригонометрические функции. Математические функции: обозначение в математике и в программе, аргументы (параметры), что вычисляют, примеры, где можно использовать. Разобрать решение задачи вычисления координат точки, в которую должен подлететь спутник, чтобы своим краем коснуться начала системы координат, условие: найти ближайшую точку. Входные данные: начальные координаты спутника, радиус.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о математических функциях;

знать:

- суть математических функций, как они вычисляются;

уметь:

- использовать математические функции для решения практических задач.

Лабораторная работа №4 Математические функции

А) Даны координаты спутника и радиус. Написать программу касания начала системы координат краем спутника.

Б) Даны координаты своего спутника, спутника оппонента и радиусы спутников. Написать программу касания края спутника оппонента краем своего спутника.

Тема 2.3. Подпрограммы (пользовательские функции).

Оформление сложных, логически завершенных фрагментов кода в виде подпрограмм и их вызов на выполнение. Понятия: глобальных и локальных переменных, формальных и фактических параметров. Способы передачи массивов (и прочих сложных структур данных) в подпрограммы и из подпрограмм.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о подпрограммах;

знать:

- способы объявления подпрограмм с параметрами и без параметров, с возвращаемым значением и без него;

- способы передачи массивов в подпрограммы и из подпрограмм;

уметь:

- разбивать сложные задачи на несколько простых;

- оформлять решение простых задач в виде подпрограмм и в дальнейшем использовать их.

Лабораторная работа №5. Подпрограммы.

В массивах X и Y, даны координаты объектов (4-х или 5-ти, по желанию ученика). Xs, Ys – координаты спутника. Определить ближайший объект и расстояние до него. Вычисление расстояния до объекта оформить в виде подпрограммы (функции). Сделать вывод о повышении читаемости программы при использовании подпрограмм.

Раздел 3. Решение типовых задач

Цель данного раздела: изучить программный интерфейс управления спутником и развить навыки решения задач, связанных с управлением спутников.

Тема 3.1. Разбор задачи перемещения по ломаной траектории.

Необходимо разбить задачи на режимы. Определение достижения цели с заданной точностью. Использование функций `getMyZRState` и `abs`. Оптимизация (упрощение программы) с использованием массива точек.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о погрешности управления;

- о режимах управления.

знать:

- функцию `getMyZRState`;

- содержимое выходного параметра функции `getMyZRState`;

уметь:

- определять достижение спутником цели с заданной точностью;

- переключать режимы управления;

- писать программы для перемещения спутника по ломаной траектории.

Лабораторная работа №6. Перемещение спутника по ломаной траектории.

Написать программу для перемещения спутника по ломаной траектории.

Тема 3.2. Ориентация спутника в пространстве.

Структура спутника, вектор ориентации. Нормализация вектора, формулы нормализации, векторная функция нормализации `mathVecNormalize`. Использование функции `setAttitudeTarget`. Наличие степени свободы при заданной ориентации.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о векторе ориентации спутника;

знать:

- функцию ориентации спутника;

- наличие степени свободы спутника при задании ориентации данным способом;

уметь:

- ориентировать спутник по указанному направлению;

- нормализовать вектор.

Лабораторная работа №7. Ориентация спутника.

Написать программу для ориентации спутника в пространстве. Запустить программу и убедиться, что спутник ориентируется по заданному направлению. Примечание: если вектор направления указан ненормализованный, то нормализовать и вывести на экран для сравнения.

Тема 3.3. Переориентация спутника в пространстве.

Необходимо разбить задачи на режимы. Определение достижения требуемой ориентации с заданной точностью. Использование функций `getMyZRState` и `abs`.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о точности ориентации спутника;

знать:

- структуру выходного параметра функции `getMyZRState`;

уметь:

- определять, что спутник достиг требуемой ориентации в пространстве.

Лабораторная работа №8. Переориентация спутника.

Написать программу для обхода нескольких состояний ориентации спутника в пространстве. Запустить программу и убедиться, что спутник ориентируется по заданным направлениям.

Тема 3.4. Принятие решения о подлете к цели по расстоянию.

Необходимо определить кто ближе к цели (наш спутник или оппонент), если наш, то подлететь к цели.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о возможности выбора цели на основе данных о своем положении и положении оппонента;

знать:

- функцию определения состояния оппонента;

- структуру выходного параметра функции;

уметь:

- анализировать ситуацию на предмет успешности достижения цели.

Лабораторная работа №9.

Написать программу. Необходимо определить кто ближе к цели (наш спутник или оппонент), если наш, то подлететь к цели.

Тема 3.5. Принятие решения о подлете к цели по прогнозированию успеха.

Задача. Необходимо определить движется ли оппонент в сторону выбранной нами цели. Если движется в другом направлении или движется слишком медленно, то подлететь к цели.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- динамики развития событий в игровом пространстве;

знать:

- формулы экстраполяции движения;

уметь:

- прогнозировать состояние оппонента.

Лабораторная работа №10. Прогнозирование цели оппонента.

Написать программу для определения движения оппонента в сторону выбранной нами цели. Если движется в другом направлении или движется слишком медленно, то подлететь к цели.

Тема 3.6. Определение возможного столкновения с оппонентом при движении к цели. Уклонение от столкновения.

Формулы движения объектов. Условия возможного столкновения. Способы уклонения от столкновения.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о способах уклонения от столкновения (при торможении, изменении направления движения);

знать:

- формулы экстраполяции координат движущихся объектов;

уметь:

- анализировать возможность столкновения с оппонентом в процессе движения;

- уклоняться от столкновения.

Лабораторная работа №11. Уклонение от столкновения.

Написать программу, определяющую возможное столкновение спутников. При наличии возможности столкновения – уклониться.

Тема 3.7. Решение задачи LIFE SPHERES 3D.

Обход запланированных участков.

Функции игры: преобразование координат (pos2square, square2pos); определение количества топлива (getFuelRemaining); определение гейзеров (getNumGeysers, getGeyserLocations, isGeyserHere).

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- об игровом пространстве;

знать:

- программный интерфейс игры;

уметь:

- обходить заранее запланированные участки;

- определять ближайшие участки и участки, расположенные на пути;

- уклоняться от действующих гейзеров;

- стабилизировать работу спутника при утрате топлива.

Лабораторная работа №12. Обход запланированных участков.

А) Написать программу, обхода участков определяющую наличие препятствия на пути к цели. При наличии препятствия, сгенерировать план обходной траектории.

Б) Написать программу, обхода 9-ти ближайших участков.

В) Написать программу, обхода всех участков по пути от начального положения спутника к базе.

Г) Написать программу уклонения от гейзеров, т.е., если на пути или на целевом участке действует гейзер, то: либо выбрать другой целевой блок, либо обойти его.

Д) Остановиться, если заканчивается топливо во избежание вылета за границы игрового пространства или столкновения с чем либо.

Е) Написать программу обхода максимального количества блоков по пути: начальное положение – блок-база-блок-база-... и т.д. пока не закончится время или топливо.

Тема 3.8. Решение задачи LIFE SPHERES 3D. Сверление, анализ концентрации микроорганизмов в образце, отгрузка образца на базу.

Функции: сверления, взятия образца, определения концентрации микроорганизмов, отгрузки образца на базу.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о процессе сверления грунта в игре (запуск дрели, поворот спутника, остановка дрели);

знать:

- условия успешного выполнения операций (сверления грунта, взятия образца);

уметь:

- пользоваться программным интерфейсом для решения задачи.

Лабораторная работа №12. Сверление, анализ концентрации микроорганизмов в образце, отгрузка образца на базу.

А) Написать программу: подойти к любому (например, ближайшему блоку), просверлить его, взять образец, определить концентрацию микроорганизмов, отгрузить образец на базу.

Б) Обойти заранее запланированные участки, собрать с них образцы, определить концентрации микроорганизмов и отгрузить на базу.

Модуль «SPHERES»

Учебный план для обучающихся 6-8 классов

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
15.	1. Введение в SPHERES. Инструктаж по ТБ. 1.1. О спутнике	2	1	1	Опрос правил ТБ.
16.	1.2. Создание проекта в режиме Free mode и игровых режимах. Меню среды программирования.	2	1	1	Выполнение задания
17.	1.3. Объекты программы: константы, переменные, массивы.	4	2	2	Выполнение задания
18.	1.4. Решение задачи перемещения спутника в заданную точку. setPositionTarget	4	2	2	Написание простой программы
19.	2. Обработка данных 2.1. Средство отладки и вывода сообщений DEBUG. Программа «Hallo SPHERES»	4	2	2	Написание простой программы
20.	2.2. Вычисление простых математических выражений. Задача: Вывод значений переменных. Наблюдение работы программы.	6	3	3	Написание программы
21.	2.3. Условный оператор if, условия и логические выражения.	6	3	3	Написание программы
22.	2.4. Функции вычисления квадратного корня, экспоненты, логарифма, тригонометрические функции.	8	4	4	Написание программы
23.	2.5. Операторы цикла.	6	3	3	Написание программы
24.	2.6. Подпрограммы (функции).	6	3	3	Написание

					программы
25.	3. Решение типовых задач 3.1. Разбор задачи перемещения по ломаной траектории.	6	3	3	Написание программы
26.	3.2. Ориентация спутника в пространстве.	6	3	3	Написание программы
27.	3.3. Переориентация спутника в пространстве.	6	3	3	Написание программы
28.	3.4. Принятие решения о подлете к цели по расстоянию.	6	3	3	Написание программы
29.	3.5. Принятие решения о подлете к цели по прогнозированию успеха.	6	3	3	Написание программы
30.	3.6. Решение задачи LIFE SPHERES 2D. Обход запланированных участков. Поиск участка с максимальной концентрации.	8	4	4	Написание программы
31.	3.7. Решение задачи LIFE SPHERES 2D. Сверление, анализ концентрации микроорганизмов в образце, отгрузка образца на базу.	8	4	4	Написание программы
32.	3.8. Определение возможного столкновения с оппонентом при движении к цели. Уклонение от столкновения.	8	4	4	Написание программы
	Итого:	102 часа	52 часа	50 часов	

Содержание

Раздел 1. Введение в SPHERES

Цель данного раздела: ознакомление и вызов интереса к предмету.

Тема 1.1. О спутнике

Форма и размеры спутника, двигатели, работа спутника в невесомости, система координат области работы спутника. Адрес сайта и основные материалы. Регистрация и авторизация.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о форме, размерах и некоторых элементах спутника;

знать:

- адрес сайта zerorobotics;

- меню сайта;

- пределы системы координат работы спутника;

уметь:

- авторизоваться на сайте zerorobotics.

Тема 1.2. Создание проекта в режиме Free mode и игровых режимах. Меню среды программирования

Пункты меню среды программирования: открыть, сохранить как, проверка ошибок, запуск на моделирование, подсчет размера программы.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о пользовательском интерфейсе среды программирования;

знать:

- меню среды программирования;

уметь:

- создавать проекты в различных режимах (игровых и свободном);

- выбирать язык программирования.

Тема 1.3. Объекты программы: константы, переменные, массивы

Целочисленные типы и их диапазоны значений, вещественные типы. Понятия: переменная, массив. Объявление переменных различных типов, объявление массивов различных типов и различного размера. Задание значений переменным и элементам массива. Использование констант, переменных и элементов массива в выражении.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о константах, переменных, массивов;

знать:

- структуру программы;

- типы данных;

уметь:

- добавлять (объявлять) переменные и массивы в программу;

- различными способами присваивать значения переменным и элементам массива;

- использовать константы, переменные и массивы в выражениях программы.

Лабораторная работа №1. Константы, переменные и массивы.

Ученики должны объявить переменные различных типов, задать им значения и проверить программу на наличие ошибок. Объявить массивы различных типов и длины, задать им значения и проверить программу на наличие ошибок. Продемонстрировать педагогу выполненное задание.

Выполнение лабораторной работы осуществляется после того, как педагог объяснит, как выполнять задание на одном из примеров.

Тема 1.4. Решение задачи перемещения спутника в заданную точку. setPositionTarget

Подпрограмма инициализации (начальных действий) - **init**. Подпрограмма циклических действий (запускаемых 1 раз в секунду) - **loop**. Объект api и его метод (функция) setPositionTarget. Параметр метода setPositionTarget.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о принципе программного управления спутником;

знать:

- основное средство программного управления спутником (setPositionTarget);

уметь:

- пользоваться средством управления спутника;

- написать программу для перемещения спутника в заданную точку.

Лабораторная работа № 2. Перемещение спутника в заданную точку

Ученики должны написать программу, которая переместит спутник в указанную точку, запустить программу и убедиться, что спутник долетает до указанной точки. Продемонстрировать педагогу выполненное задание.

Раздел 2. Обработка данных

Цель данного раздела: научить основным средствам обработки данных и показать для чего это надо на различных примерах.

Тема 2.1. Средство отладки и вывода сообщений DEBUG. Программа «Hallo SPHERES».

Вывод сообщений при помощи DEBUG, вывод значений различных переменных (%d, %f). Пример программы вывода сообщения «Hallo SPHERES», пример вывода значений переменных.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о структуре исполняемого модуля;

знать:

- средство отладки DEBUG;

- формат строки вывода;

уметь:

- выводить сообщения и значения переменных.

Лабораторная работа № 3 Вывод сообщений

Вывести различные сообщения при помощи DEBUG. Вывести значения переменных. Вывести одно сообщение в подпрограмме циклического выполнения и посмотреть результат работы программы. Сделать вывод о различии выполнения подпрограмм **init** и **loop**.

Тема 2.2. Вычисление простых математических выражений.

Операция присваивания переменной, присваивание элементу массива. Математические операции: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о выражении и его правилах построения;

знать:

- операции присваивания;

- математические операции;

уметь:

- вычислять математические выражения.

Лабораторная работа № 4 Вычисление простых математических выражений

Написать программу вычисления времени полета при известном расстоянии, которое надо пролететь, и скорости полета спутника. Вывести на экран.

Тема 2.3. Условный оператор if, условия и логические выражения.

Ветвление программы. Оператор if, краткий и полный формат. Формирование условия, действия при выполнении условия. Разбор задачи: если результат вычисленного выражения больше положенного, то вывести сообщение.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о ветвлении программы;

знать:

- краткий и полный формат условного оператора if;

уметь:

- строить логические выражения (условия);

- использовать оператор условия для обработки данных, решения полезных задач;

- уметь строить вложенные операторы условия.

Лабораторная работа № 5 Условный оператор

А) Дано расстояние S1 до объекта 1 и S2 до объекта 2. Написать программу определения ближайшего объекта, программа должна вывести на экран номер объекта и расстояние до него.

Б) Дано расстояние S1 до объекта 1, S2 до объекта 2, S3 до объекта 3. Написать программу определения ближайшего объекта, программа должна вывести на экран номер объекта и расстояние до него.

Тема 2.4. Функции вычисления квадратного корня, экспоненты, логарифма, тригонометрические функции

Математические функции: обозначение в математике и в программе, аргументы (параметры), что вычисляют, примеры, где можно использовать. Разобрать решение задачи вычисления координат точки, к которой должен подлететь спутник, чтобы своим краем коснуться начала системы координат, условие: найти ближайшую точку. Входные данные: начальные координаты спутника, радиус.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о математических функциях;

знать:

- суть математических функций, как они вычисляются;

уметь:

- использовать математические функции для решения практических задач.

Лабораторная работа № 6 Математические функции

А) Даны координаты спутника и радиус. Написать программу касания начала системы координат краем спутника.

Б) Даны координаты своего спутника, спутника оппонента и радиусы спутников. Написать программу касания края спутника оппонента краем своего спутника.

Тема 2.5. Циклы

Структура оператора цикла FOR. Начальное и конечное значение, индекс. Тело цикла. Алгоритм работы цикла FOR. Другие операторы цикла. Разбор задач: вывод значений элементов массива, вычисление суммы элементов массива.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- об операторах цикла;

знать:

- как формируются операторы цикла и их алгоритмы работы;

уметь:

- решать задачи с использованием операторов цикла.

Лабораторная работа № 7. Циклы.

В массиве, даны расстояния до объектов (4-х или 5-ти, по желанию ученика). Определить ближайший объект и расстояние до него. Написать программу в двух вариантах: без использования цикла и с использованием цикла, сделать вывод о пользе операторов цикла.

Тема 2.6. Подпрограммы (функции).

Оформление сложных, логически завершенных фрагментов кода в виде подпрограмм и их вызов на выполнение. Понятия: глобальных и локальных переменных, формальных и фактических параметров.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о подпрограммах;

знать:

- способы объявления подпрограмм с параметрами и без параметров, в возвращаемым значением и без него;

уметь:

- разбивать сложные задачи на несколько более мелких и простых;

- оформлять решение мелких задач в виде подпрограмм и в дальнейшем использовать их.

Лабораторная работа № 8. Подпрограммы.

В массивах X и Y, даны координаты объектов (4-х или 5-ти, по желанию ученика). Xs, Ys – координаты спутника. Определить ближайший объект и расстояние до него. Вычисление расстояния до объекта оформить в виде подпрограммы (функции). Сделать вывод о повышении читаемости программы при использовании подпрограмм.

Раздел 3. Решение типовых задач

Цель данного раздела: изучить программный интерфейс управления спутником и развить навыки решения задач, связанных с управлением спутников.

Тема 3.1. Разбор задачи перемещения по ломаной траектории.

«Разбивка» задачи на режимы. Определение достижения цели с заданной точностью. Использование функций getMyZRState и abs. Оптимизация (упрощение программы) с использованием массива точек.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о погрешности управления;
- о режимах управления.

знать:

- функцию getMyZRState;
- содержимое выходного параметра функции getMyZRState;

уметь:

- определять достижение спутником цели с заданной точностью;
- переключать режимы управления;
- писать программы для перемещения спутника по ломаной траектории.

Лабораторная работа № 9. Перемещение спутника по ломаной траектории.

Написать программу для перемещения спутника по ломаной траектории.

Тема 3.2. Ориентация спутника в пространстве .

Структура спутника, вектор ориентации. Нормализация вектора, формулы нормализации. Использование функции setAttitudeTarget. Наличие степени свободы при заданной ориентации.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о векторе ориентации спутника;

знать:

- функцию ориентации спутника;
- наличие степени свободы спутника при задании ориентации данным способом;

уметь:

- ориентировать спутник по указанному направлению;
- нормализовать вектор.

Лабораторная работа № 10. Ориентация спутника.

Написать программу для ориентации спутника в пространстве. Запустить программу и убедиться, что спутник ориентируется по заданному направлению. Примечание: если вектор направления указан ненормализованный, то нормализовать и вывести на экран для сравнения.

Тема 3.3. Переориентация спутника в пространстве.

«Разбивка» задачи на режимы. Определение достижения требуемой ориентации с заданной точностью. Использование функций getMyZRState и abs.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о точности ориентации спутника;

знать:

- структуру выходного параметра функции getMyZRState;

уметь:

- определять, что спутник достиг требуемой ориентации в пространстве.

Лабораторная работа № 11. Переориентация спутника.

Написать программу для обхода нескольких состояний ориентации спутника в пространстве. Запустить программу и убедиться, что спутник ориентируется по заданным направлениям.

Тема 3.4. Принятие решения о подлете к цели по расстоянию.

Определить того, кто ближе к цели (наш спутник или оппонент), если наш, то подлететь к цели.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о возможности выбора цели на основе данных о своем положении и положении оппонента;

знать:

- функцию определения состояния оппонента;

- структуру выходного параметра функции;

уметь:

- анализировать ситуацию на предмет успешности достижения цели.

Лабораторная работа № 12.

Написать программу. Определить того, кто ближе к цели (наш спутник или оппонент), если наш, то подлететь к цели.

Тема 3.5. Принятие решения о подлете к цели по прогнозированию успеха.

Задача. Двигается ли оппонент в сторону выбранной нами цели? Если движется в другом направлении или движется слишком медленно, то подлететь к цели.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о динамике развития событий в игровом пространстве;

знать:

- формулы экстраполяции движения;

уметь:

- прогнозировать состояние оппонента.

Лабораторная работа № 13. Прогнозирование цели оппонента.

Написать программу для определения движется ли оппонент в сторону выбранной нами цели. Если движется в другом направлении или движется слишком медленно, то подлететь к цели.

Тема 3.6. Решение задачи LIFE SPHERES 2D. Обход запланированных участков.

Функции игры: преобразование координат (pos2square, square2pos); определение количества топлива (getFuelRemaining); определение гейзеров (getNumGeysers, getGeyserLocations, isGeyserHere).

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- об игровом пространстве;

знать:

- программный интерфейс игры;

уметь:

- обходить заранее запланированные участки;

- определять ближайшие участки и участки, расположенные на пути;

- уклоняться от действующих гейзеров;

- стабилизировать работу спутника при утрате топлива.

Лабораторная работа № 14. Обход запланированных участков.

А) Написать программу, обхода участков определяющую наличие препятствия на пути к цели. При наличии препятствия, сгенерировать план обходной траектории.

Б) Написать программу, обхода 9-ти ближайших участков.

В) Написать программу, обхода всех участков по пути от начального положения спутника к базе.

Г) Написать программу уклонения от гейзеров, т.е., если на пути или на целевом участке действует гейзер, то: либо выбрать другой целевой блок, либо обойти его.

Д) Остановиться, если заканчивается топливо во избежание вылета за границы игрового пространства или столкновения с чем - либо.

Тема 3.7. Решение задачи LIFE SPHERES 2D. Сверление, анализ концентрации микроорганизмов в образце, отгрузка образца на базу.

Функции: сверления, взятия образца, определения концентрации микроорганизмов, отгрузки образца на базу.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о процессе сверления грунта в игре (запуск дрели, поворот спутника, остановка дрели);

знать:

- условия успешного выполнения операций (сверления грунта, взятия образца);

уметь:

- пользоваться программным интерфейсом для решения задачи.

Лабораторная работа № 15. Сверление, анализ концентрации микроорганизмов в образце, отгрузка образца на базу.

А) Написать программу: подойти к любому (например, ближайшему) блоку, просверлить его, взять образец, определить концентрацию микроорганизмов, отгрузить образец на базу.

Б) Обойти заранее запланированные участки, собрать с них образцы, определить концентрации микроорганизмов и отгрузить на базу.

Тема 3.8. Определение возможного столкновения с оппонентом при движении к цели. Уклонение от столкновения.

Формулы движения объектов. Условия возможного столкновения. Способы уклонения от столкновения.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о способах уклонения от столкновения (торможение, изменение направления движения);

знать:

- формулы экстраполяции координат движущихся объектов;

уметь:

- анализировать возможность столкновения с оппонентом в процессе движения;

- уклоняться от столкновения.

Лабораторная работа № 16. Уклонение от столкновения.

Написать программу, определяющую возможное столкновение спутников. При наличии возможности столкновения – уклониться.

Модуль « Введение в электронику»

Учебный план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Всего	Теория	Практика	
33.	1. Введение в Электронику. Инструктаж по ТБ. 1.1. О микроконтроллерах	2	1	1	Опрос правил ТБ.
34.	1.2. Знакомство с архитектурой микроконтроллеров семейства AtMega и STM32.	2	1	1	Опрос
35.	1.3. Разбор основных элементов электрической цепи.	4	2	2	Выполнение задания
36.	1.4. Основные функции микроконтроллеров для реализации задач	4	2	2	Выполнение задания
37.	2. Монтаж элементов на печатную плату. Проект «Глобус» 2.1. Изучение основ и правил пайки SMD компонентов	4	2	2	Практические задания
38.	2.2. Монтаж печатных плат «программатор для STM32»	9	1	8	Готовый программатор ST-LinkV2
39.	2.3. Монтаж печатных плат проекта «Глобус»	11	1	10	Готовая плата Проекта «Глобус»

40.	2.4. Сборка механической части проекта «Глобус»	8	2	6	Готовый проект «Глобус»
41.	2.5. Прошивка тестовой программы, устранение ошибок монтажа	4	2	2	Результаты испытаний
42.	2.6. Детальное изучение схемы проекта. Подготовка к программированию	7	6	1	Ответы на вопросы
43.	3. Программирование микроконтроллера 3.1. Теория по основам программирования микроконтроллеров STM32	8	3	5	Установка необходимых программ.
44.	3.2. Основы создания проекта	6	3	3	Написание программы
45.	3.3. Программирование. «Настройка таймеров»	6	3	3	Написание программы
46.	3.4. Программирование. «Обработка прерываний»	6	3	3	Написание программы
47.	3.5. Программирование. «Обработка нажатия кнопок»	5	2	3	Написание программы
48.	3.6. Программирование. «Вывод сигналов на светодиоды»	6	2	4	Написание программы
49.	3.7. Программирование. «Круговая развертка изображения на Глобусе».	6	2	4	Написание программы
50.	3.8. Программирование. «Синхронизация развертки по датчику Холла».	6	2	4	Написание программы
51.	3.9. Программирование. «Создание монохромного рисунка на Глобусе».	6	2	4	Написание программы
52.	3.10. Программирование. «RGB сигналы, способы отображения цветов».	6	2	4	Написание программы
53.	3.11. Программирование. «Создание цветного изображения».	6	2	4	Написание программы
54.	3.12. Программирование. «Динамическое изображение на Глобусе».	8	2	6	Написание программы
55.	Итоговая аттестация. Демонстрационный экзамен.	4	2	2	Готовая плата.
	Итого:	134 часа	50 часа	84 часа	

Содержание

Раздел 1. Введение в Электронику

Цель данного раздела: ознакомление и вызов интереса к предмету.

Тема 1.1.О микроконтроллере

Введение в область Электроники с позиции применения микроконтроллеров. История развития микроконтроллеров и способов обработки информации. История развития современной электроники.

иметь представление:

- о возможностях и назначении микроконтроллеров;

знать:

- для чего нужны микроконтроллеры;

- какие микроконтроллеры мы будем изучать;

- характеристики микроконтроллера и способы защиты от выхода из строя;

уметь:

- определять модель микроконтроллера по маркировке и находить первую ножку микроконтроллера.

Тема 1.2. Знакомство с архитектурой микроконтроллеров Знакомство с архитектурой микроконтроллеров семейства AtMega и STM32

Основная периферия современных микроконтроллеров, назначение и область применения. Основы организации вычислительных процессов и способов управления.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- для чего нужна периферия микроконтроллеру;

знать:

- что делают счетчики;

уметь:

- пользоваться документацией на микроконтроллер для определения его параметров.

Тема 1.3. Разбор основных элементов электрической цепи

Зажжение светодиодов с помощью микроконтроллера, параметры светодиодов, расчет резистора, для чего нужен транзистор, фильтрующие RC цепи для тактовых кнопок, кварцевый резонатор.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- способах разработки принципиальных схем;

знать:

- основные назначения элементов цепи;

уметь:

- читать простейшие принципиальные схемы.

Тема 1.4. Основные функции микроконтроллеров для реализации задач

Возможности микроконтроллеров в обработке информации, взаимодействия с внешними устройствами и способы обмена информацией с использованием стандартных интерфейсов и протоколов.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о принципе взаимодействия микроконтроллера с другими устройствами;

знать:

- как применяется встроенная периферия микроконтроллера;

уметь:

- находить информацию о возможностях микроконтроллера для реализации конкретных задач по документации.

Раздел 2. Монтаж элементов на печатную плату. Проект «Глобус»

Цель данного раздела: спаять печатную плату проекта «Глобус», спаять программаторы для неё, собрать проект «Глобус» и запустить его механическую часть. Научиться паять.

Тема 2.1. Изучение основ и правил пайки SMD компонентов

Основные способы монтажа элементов на печатную плату. Виды корпусов элементов. Определение номиналов SMD резисторов по маркировке.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о способах монтаже элементов на печатную плату;

знать:

- как определить номинал резистора;

- как определить мощность резистора по типоразмеру;

- как определить первую ногу микросхем.

уметь:

- паять SMD компоненты.

Тема 2.2. Монтаж печатных плат «программатор для STM32

Монтаж программаторов ST-Linkv2.

иметь представление:

- для чего нужен программатор;

знать:

- правила безопасности в процессе пайки;

- как правильно паять SMD компоненты;

уметь:

- как определить номинал резистора;

- как определить мощность резистора по типоразмеру;

- как определить первую ногу микросхем.

Тема 2.3. Монтаж печатных плат проекта «Глобус»

Монтаж печатных плат проекта «Глобус»

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как будет использоваться проект «Глобус»;

знать:

- правила безопасности в процессе пайки;

- как правильно паять SMD компоненты;

уметь:

- как определить номинал резистора;

- как определить мощность резистора по типоразмеру;

- как определить первую ногу микросхем.

Тема 2.4. Сборка механической части проекта «Глобус»

Сборка крепления для платы и установка двигателей, балансировка всей сборки.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о том, как будет работать устройство;

знать:

- суть для чего требуется баланс и устойчивость устройства;

уметь:

- выравнивать и балансировать устройство.

Тема 2.5. Прошивка тестовой программы, устранение ошибок монтажа

Программирование собранных плат готовыми вариантами программ, для выявления работоспособности всей схемы

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как должно работать устройство;

знать:

- как находить причины неработоспособности устройства;

уметь:

- устранять причины неработоспособности устройства

Тема 2.6. Детальное изучение схемы проекта. Подготовка к программированию

Детальное изучение принципиальной схемы проекта. Подготовка к программированию.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как будем выводить изображение на «Глобусе»;

знать:

- схемотехнические решения, которые используются в данном проекте;

уметь:

- читать принципиальную схему, прилагаемую к данной печатной плате.

Раздел 3. Программирование микроконтроллера

Цель данного раздела: изучить программный интерфейс среды для программирования микроконтроллера, а также научиться пользоваться документацией на микроконтроллер и писать программу для него.

Тема 3.1. Теория по основам программирования микроконтроллеров STM32

Установка программного обеспечения, а именно среды для программирования микроконтроллера и драйверов на программатор.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как программируются микроконтроллеры.

знать:

- как установить среду для программирования микроконтроллера;

- как правильно подключать программатор;

уметь:

- скачать новую версию программы с сайта производителя и установить лицензию.

Тема 3.2. Основы создания проекта

Запуск первого проекта, программирование микроконтроллера.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как программируются микроконтроллеры.

знать:

- как пользоваться программной средой для программирования микроконтроллера;

- как правильно подключать программатор;

уметь:

- создавать новый проект, настраивать его под данный микроконтроллер.

Тема 3.3. Программирование. «Настройка таймеров»

Изучение таймер счетчиков, настройка прерываний.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как работают прерывания в микроконтроллере;

знать:

- как правильно настроить таймер счетчик;

уметь:

- выбирать подходящий таймер счетчик по параметрам

- настраивать и разрешать прерывания

Тема 3.4. Программирование. «Обработка прерываний»

Написание исполняющих функций в обработчике прерываний

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как организовать работу микроконтроллера с множеством различных прерываний;

знать:

- как правильно работать с прерываниями;

уметь:

- анализировать, как работает программа.

Тема 3.5. Программирование. «Обработка нажатия кнопок»

Основные способы обработки сигналов с тактовых кнопок.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- о том, какие скорости обработки информации должен осуществлять микроконтроллер;

знать:

- для чего нужны фильтрующие цепи на тактовых кнопках;

уметь:

- обрабатывать сигналы с тактовых кнопок.

Тема 3.6. Программирование. «Вывод сигналов на светодиоды»

Основные способы вывода сигналов на светодиоды.

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- какие протекают токи в элементах;

знать:

- как подавать сигналы на ножки управления микроконтроллера;

уметь:

- настраивать соответствующие ножки микроконтроллера на управление светодиодами;

Тема 3.7. Программирование. «Круговая развертка изображения на Глобусе»

Управление большим количеством светодиодов, развертка изображения на «Глобусе»

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как будет строиться изображение в пространстве;

знать:

- как построена программа вывода информации на светодиодную матрицу;

уметь:

- выводить информацию на светодиоды с учетом круговой развертки.

Тема 3.8. Программирование. «Синхронизация развертки по датчику Холла»

Синхронизация скорости развертки картинки со скоростью вращения «Глобуса»

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как работает датчик Холла;

знать:

- способы вычисления среднего значения периода сигнала с датчика;

уметь:

- синхронизировать вывод изображения с сигналом с датчика оборотов;

Тема 3.9. Программирование. «Создание монохромного рисунка на Глобусе»

Создание монохромного рисунка на «Глобусе»

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как преобразуется сферическая поверхность глобуса в плоские карты;

знать:

- как получить прямой код монохромной картинки для микроконтроллера;

уметь:

- преобразовать монохромную картинку в битовое представление;

Тема 3.10. Программирование. «RGB сигналы, способы отображения цветов»

Способы слияния цветов в RGB светодиодах

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как устроен глаз человека;

- почему мы видим такой спектр цветов;

знать:

- как получить нужный цвет на RGB светодиоде с помощью ШИМ сигналов управления;

уметь:

- управлять цветом каждого светодиода в отдельности;

Тема 3.11. Программирование. «Создание цветного изображения»

Создание цветного изображения на «Глобусе»

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как работает датчик Холла;

знать:

- способы вычисления среднего значения периода сигнала с датчика;

уметь:

- синхронизировать вывод изображения с сигналом с датчика оборотов;

Тема 3.12. Программирование «Динамическое изображение на Глобусе»

Вывод динамического изображения на «Глобусе»

В результате изучения темы ученик должен

иметь представление:

- как накладываются изображения друг на друга;

знать:

- как происходит смена видеок кадров;

уметь:

- выводить динамические изображения на «Глобус».

Модуль «Программирование С++»

Учебный план

№ п/п	Название раздела, тема	Количество часов			Форма аттестации/ контроля
		Все-го	Теория	Практика	
1.	Программирование на языке С. Инструктаж по ТБ.	2	2	0	Опрос правил ТБ.
2	Алфавит языка С++	2	1	1	Опрос
3	Основные операции С++	4	2	2	Лабораторная работа
4	Основы программирования в С++	4	2	2	Лабораторная работа
5	Программные конструкции языка С++	6	3	3	Лабораторная работа
6	Основы ООП.	4	2	2	Лабораторная работа
7	Массивы. Одномерные и многомерные массивы.	8	4	4	Лабораторная работа
8	Динамическое размещение данных в памяти.	8	4	4	Лабораторная работа
9	Строки	8	4	4	Лабораторная работа
10	Структуры	8	4	4	Лабораторная работа
11	Функции	6	3	3	Лабораторная работа
12	Файлы	8	4	4	Лабораторная работа
	Итого:	68 часов	35 часов	33 часа	

Содержание

Алфавит языка С++

Алфавит языка. Понятие констант, правила записи целых и дробных чисел, правила записи констант-символов, правила записи констант-строк. Понятие переменной, правила записи имени переменной.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- об основах программирования на языке C++;

знать:

- основные понятия;

уметь:

- задавать различные константы, давать имена программным объектам (переменным, именованным константам ...).

Основные операции в C++

Стандартные типы данных и их диапазоны значений. Объявление переменных. Операция присвоения, арифметические операции, логические операции, Понятие выражения и правила его построения.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- об основных типах данных;

знать:

- диапазоны значений для различных типов;

уметь:

- объявлять переменные различных типов;

- присваивать значения переменным.

- строить выражения

Лабораторная работа. Практика по объявлению переменных, констант, написанию операций по вычислению различных математических выражений (без написания полноценной программы)

Основы программирования в C++

Структура исполняемого модуля. Средства консольного ввода/вывода printf, scanf, cin, cout. Форматированный ввод/вывод.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о структуре исполняемого модуля;

знать:

- основные средства ввода/вывода, работы с консолью (экраном и клавиатурой);

уметь:

- писать простые полноценные программы на C++;

- организовывать в программе ввод с клавиатуры и вывод на экран.

Лабораторная работа. Вычисление различных математических выражений по введенным данным с клавиатуры и вывод на экран результата.

Программные конструкции в C++

Блок-схемы алгоритмов. Математические функции. Условные, циклические, селективные инструкции. Структуры операторов циклов. Начальное и конечное значение, переменная цикла, шаг, тело цикла. Сочетание цикла и разветвления.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о блок-схемах алгоритмов;

знать:

- алгоритмы работы условных и селективных операторов;

- алгоритмы работы операторов циклов for и while (с предусловием и с постусловием);

уметь:

- формировать условные и селективные операторы;
- формировать различные операторы цикла;
- читать блок-схемы.

Лабораторная работа. Решение задач на организацию ветвления. Определение минимума или максимума из двух или трех чисел.

Лабораторная работа. Решение задач на организацию циклов. Вывод последовательности арифметической или геометрической прогрессии. Вычисление суммы ряда.

Основы ООП

Объявление объекта. Обращение к полям объекта, вызов методов объекта.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о принципах ООП;

знать:

- основные принципы ООП: абстрагирование, наследование, инкапсуляция и т.д;
- понятия: атрибут, тип атрибута;
- понятия: экземпляр (объект) и его состояние;

уметь:

- использовать объекты, атрибуты, методы, действия;

Лабораторная работа. Демонстрация умения объявлять объекты имеющегося класса (монстр), задавать значения атрибутам и получать их значения, пользоваться методами (функциями).

Массивы. Одномерные и многомерные массивы.

Объявление одномерных массивов различных типов. Запись значений в массив, доступ к элементам массива. Многомерные массивы.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о массивах;
- об элементах массива;
- об индексах элементов;

знать:

- правила объявления массивов;
- синтаксис обращения к элементам;

уметь:

- объявлять одномерные и многомерные массивы;
- выполнять простую обработку одномерных и многомерных массивов.

Лабораторная работа. Поиск максимума или минимума в одномерном или многомерном массиве. Поиск требуемого элемента в массиве (определение его индекса, если элементов несколько, определить индексы всех найденных элементов). Перестановка элементов местами.

Динамическое размещение данных в памяти.

Операторы new и delete. Объявление указателей различных типов. Оператор получение адреса имеющейся переменной.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о памяти типа «куча»;

знать:

- правила объявления указателей
- оператор new и принцип его работы
- оператор delete и принцип его работы

уметь:

- объявлять указатели;
- выделять память под одну переменную и под массив переменных;
- очищать память после работы.

Лабораторная работа. Выполнить лабораторные из предыдущей темы, но массивы должны быть расположены в динамической памяти. После работы, очистить память.

Строки

Объявление строк, нуль-терминатор, функции работы со строками.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о строках;

знать:

- функции работы со строками

уметь:

- выполнять простую обработку строк.

Лабораторная работа. Поиск и замена слова в строке, содержащей текст. Удаление или вставка слова.

Структуры

Структура как тип, агрегирующий несколько полей. Объявление структур, объявление экземпляров структур. Обращение к полям (атрибутам). Объявление массивов экземпляров структур. Обращение к полям элементов массивов.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о структурах;

знать:

- понятие агрегации;

уметь:

- создавать новые типы данных (структуры);
- обрабатывать данные.

Лабораторная работа. Создать структуру «учащийся» с полями: ФИО, возраст, оценка по математике, оценка по русскому языку, оценка по физике. Создать массив учащихся, ввести данные, определить среднюю оценку для каждого школьника.

Функции

Функция как логически завершенный фрагмент программы. Объявление и вызов функции, передача параметров в функции, возвращаемые значения, передача параметров из функций.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о программных функциях;

знать:

- понятия формальных и фактических параметров;
- способы передачи данных в функции и из функций;

уметь:

- объявлять функции;
- вызывать функции.

Лабораторная работа. Для предыдущей лабораторной оформить вычисление среднего балла для школьника в виде функции.

Работа с файлами

Средства работы с файлами: `int`, `FILE`, `fstream`. Файловые потоки. Текстовые и бинарные файлы. Форматированный ввод/вывод.

В результате изучения темы обучающийся должен

иметь представление:

- о работе с файлами;

знать:

- типы файлов;

- функции работы с файлами;

уметь:

- создавать, открывать файлы;

- записывать данные в файл, читать данные из файла;

- выполнять форматированный ввод/вывод.

Лабораторная работа. Написать две программы: 1) запись данных о школьниках в файл; 2) чтение из файла данных о школьниках (массив школьников).

Раздел № 2 Комплекс организационно-педагогических условий

2.1. Календарный учебный график

Учебный период	Количество учебных недель	Дата начала учебного периода	Каникулы
			Продолжительность
1 полугодие	15 недель	09 сентября	С 21.12 по 12 января
2 полугодие	19 недель	13 января	С 25 мая по 06 сентября.

Продолжительность учебного года – с 09.09.2019 по 24.05.2020 – 34 учебные недели

2.2. Условия реализации программы

Материально – техническое обеспечение

По модулю «Введение в электронику»

1. Оборудованный в соответствии с санитарно-гигиеническими требованиями компьютерный кабинет: 9 ученических мест, компьютер преподавателя.
2. Паяльное оборудование в виде специализированных паяльных станций с тепловыми фенами.
3. Проектор.
4. Лазерный принтер.
5. Доска для маркеров

Базовое оборудование по курсу

1. Паяльные станции - 12 шт.
2. Набор комплектующих для плат и заготовки печатных плат – 12 компл.

Программное обеспечение

1. Программа *LayOur 6.0*
2. Программа *AVR Studio 4*
3. Программа *WinAVR*

По модулю «Программирование на платформе Arduino»

Базовое оборудование по курсу

1. Наборы «Изучаем Arduino» - 10 шт.

По модулям «Физика», «Математика», «Биология»(теория)

1. Аудиторный класс (столы, стулья) с интерактивной системой, выходом в интернет, маркерной доской.

По модулю «Биология» (практика)

1. Класс, оборудованный лабораторными столами и тринокулярным микроскопом с набором готовых микропрепаратов и расходные материалы (стекла, иглы и т.д.) для их приготовления; наборы фирмы BioRad, лабораторная посуда..

По модулям «Программирование C++» и для подготовки к чемпионату ZeroRobotics

1. Компьютерный класс на 9 посадочных мест с выходом в интернет
2. Маркерная доска.

Кадровое обеспечение.

Пять педагогов с высшим техническим образованием и один – с высшим биологическим.

2.3. Форма аттестации

Модули «Ведение электронику» и «Программирование на платформе Arduino»

Предметом контроля являются функционирующие электронные схемы и программы, знания, умения и навыки обучающихся в области разработки и презентации проекта, а также их внутренние личностные результаты, обозначенные целеполаганием программы.

Виды контроля, используемые в программе:

- Текущий контроль – в течение периода обучения (выполнение практических заданий).
- Промежуточный контроль – после пройденного раздела (выполнение и презентация тематических проектов).
- Итоговый контроль – презентация индивидуальных проектов.

Хотя программой не предусмотрена индивидуальная форма работы, предполагается 5-бальная система оценивания работы каждого обучаемого по итогам пройденных разделов.

Модули «Программирование C++» и подготовка к чемпионату ZeroRobotics

Виды контроля, используемые в программе:

- Текущий контроль – в течение периода обучения (результаты выполнения лабораторных и самостоятельных работ).
- Промежуточный контроль – после пройденного раздела (выполнение задания написать программу).
- Итоговый контроль – демонстрация работы программы.

Модули «Физика», « Математика», «Биология»

Виды контроля, используемые в программе:

- Текущий контроль – в течение периода обучения (тестирование, опрос, решение задач, лабораторные и практические работы).
- Промежуточный контроль – после пройденного раздела (контрольная работа).
- Итоговый контроль – решение интегративных заданий.

2.4. Оценочные материалы.

Модули «Введение в электронику» и «Программирование на платформе Arduino»

Основным критерием успешности освоения обучаемым учебной программы является демонстрация им навыков при монтаже электронных схем и программирование устройств с микроконтроллерами *AtMega* через программатор *USBasp*.

Формой итоговой аттестации по программе является выполнение итоговой работы – разводка печатной платы, согласно принципиальной схемы, изготовление печатной платы по методу ЛУТ, программирование заданного функционала и демонстрация работы изделия с последующим обсуждением результатов.

Критерии оценивания образовательных результатов

Результат	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически-выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Степень самостоятельности сборки электронной схемы и программирование микроконтроллера.	Требуется постоянные пояснения педагога при сборке и программированию.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно выполняет операции при сборке и программированию.

Модули «Программирование C++» и подготовка к чемпионату ZeroRobotics

Результат	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	Обучающийся знает изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	Обучающийся знает изученный материал. Может дать логически-выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Написание программы	Требуется постоянные пояснения педагога при программировании.	Нуждается в пояснении последовательности работы, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно программирует.

Модули «Физика», «Математика», «Биология»

Результат	Низкий	Средний	Высокий
<i>Уровень теоретических знаний</i>			
	Обучающийся знает	Обучающийся знает	Обучающийся знает

	фрагментарно изученный материал. Изложение материала сбивчивое, требующее корректировки наводящими вопросами.	изученный материал, но для полного раскрытия темы требуется дополнительные вопросы.	изученный материал. Может дать логически-выдержанный ответ, демонстрирующий полное владение материалом.
<i>Уровень практических навыков и умений</i>			
Решение задач	Требуется постоянные пояснения педагога при решении задачи.	Нуждается в пояснении последовательности решения задачи, но способен после объяснения к самостоятельным действиям.	Самостоятельно решает задачу до верного ответа.

2.5. Блок «Психолого-педагогическое сопровождение организации образовательного процесса»

Модуль Диагностика профессиональной направленности

(сентябрь - ноябрь)

Диагностические методики

Методика изучения статусов профессиональной идентичности (А.А. Азбель А.Г. Грецов)

Дифференциально-диагностический опросник (Е.А. Климов; модификация А.А. Азбель)

Методика изучения профессиональной направленности (определение профессионально ориентированного типа личности) (Дж. Холланд, модификация А.А. Азбель)

На основе результатов диагностики составляется заключение об уровне профессиональной идентичности, профессиональной направленности и предпочитаемой области профессионального развития каждого обучающегося.

Проведение упражнений «Мое резюме», «Карта будущего» (технология «mindmapping») – для актуализации и формирования рефлексивного отношения к выбору профессии и построению пути профессионального развития.

Модуль Диагностика индивидуально – психологических особенностей обучающихся

(декабрь-февраль)

Диагностические методики

Тест-опросник диагностики темперамента Г. Айзенка (ЕРІ)

Методика «Свойства личности» (Дж. Барретт)

На основе результатов диагностики составляется заключение об особенностях личности, значимых для выбора профессионального пути каждого обучающегося.

Проведение тренинга на командообразование (примеры упражнений: на знакомство - «Интервью в парах», на формирование «командного духа» - «Перестройка, переезд, землетрясение», на взаимодействие - «Карандаши»)

Модуль Диагностика профессиональных способностей обучающихся

(март-май)

Диагностические методики

Методика определения типа мышления и уровня креативности («Профиль мышления», В.А. Ганзен, К.Б. Малышев, Л.В. Огинец)

Краткий ориентировочный тест

Опросник коммуникативно-организаторских склонностей (В.В. Синявский, Б.А. Федоришин)

На основе результатов диагностики составляется заключение об особенностях интеллектуальной сферы, сферы мышления, коммуникации, и т.д., значимых в профессиональной деятельности.

Проведение тренингов «Лидерство» (примеры упражнений: «Путаница», «Лидер», «Инструкция») и «Стратегия успеха» (примеры упражнений: «Адские башни», «Жизненные стратегии», «Четыре вопроса»)

На основе результатов диагностики за учебный год составляются рекомендации для каждого обучающегося с учетом индивидуальных особенностей личности, уровня сформированности профессиональной идентичности.

2.6. Дидактический материал

Материалы для входного тестирования

Модуль «Математика» (составитель Гриншпон Я.С.)

Задачи для 8 класса (за курс 7 класса).

1. Вычислите наиболее удобным способом значение числового выражения $\left(2,125 - 3\frac{3}{8} - 1\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}\right) : 1,2$. Ответ запишите в виде десятичной дроби.
2. Ученик получил задание выписать в тетрадь все двузначные натуральные числа, за исключением тех чисел, которые являются квадратами, кубами, четвертыми или пятыми степенями некоторых целых чисел. Сколько чисел ученик должен записать в тетрадь?
3. Сравните числа $\frac{2014}{2013}$ и $2 - \frac{2013}{2014}$.
4. Упростите до числового ответа выражение $\left(\frac{a^3 + b^3}{a^2 - b^2} \cdot \frac{a - b}{b} - b\right) : \frac{a(a - b)}{b}$.
5. При сушке 100 кг смеси из слив и абрикосов процентное содержание воды в них снизилось с 99% до 98%. Какова масса получившихся при этом сухофруктов?
6. Сколько точек с целыми координатами лежит внутри треугольника, ограниченного графиками линейных функций $y = -3x + 2$, $y = 0,5x$ и $y = x + 2$? Укажите эти точки.
7. Две бочки содержат разное количество воды. Если из первой бочки перелить во вторую одно ведро, то в обеих бочках будет поровну воды; если же из второй бочки перелить в первую 20 ведер, то в первой бочке будет втрое больше воды, чем во второй. Сколько ведер воды содержится в каждой бочке?

Ответы и решения к задачам для 8 класса.

1. Сначала преобразуем выражение в скобках, предварительно записав десятичную дробь 2,125 в виде смешанной обыкновенной дроби $2\frac{1}{8}$, а обыкновенную дробь $\frac{1}{5}$ в виде десятичной дроби 0,2. Получим, $2,125 - 3\frac{3}{8} - 1\frac{1}{4} \cdot 0,2 = \left(2\frac{1}{8} - 3\frac{3}{8}\right) - 1\frac{1}{4} \cdot 0,2 = -1\frac{1}{4} - 1\frac{1}{4} \cdot 0,2 = -1\frac{1}{4} \cdot (1 + 0,2) = -1\frac{1}{4} \cdot 1,2$. Таким образом, окончательно имеем, $\left(2,125 - 3\frac{3}{8} - 1\frac{1}{4} \cdot \frac{1}{5}\right) : 1,2 = -1\frac{1}{4} \cdot 1,2 : 1,2 = -1\frac{1}{4} = -1,25$.

Ответ: -1,25.

2. Всего имеется 90 двузначных чисел от 10 до 99. Из них надо убрать следующие 8 чисел: $16 = 4^2 = 2^4$; $25 = 5^2$; $27 = 3^3$; $32 = 2^5$; $36 = 6^2$; $49 = 7^2$; $64 = 8^2 = 4^3$ и $81 = 9^2$. Следовательно, ученику необходимо выписать $90 - 8 = 82$ числа.

Ответ: 82.

3. Первый способ. Представим оба числа в виде смешанной обыкновенной дроби:
 $\frac{2014}{2013} = 1\frac{1}{2013}$ и $2 - \frac{2013}{2014} = \frac{4028 - 2013}{2014} = \frac{2015}{2014} = 1\frac{1}{2014}$. Так как $\frac{1}{2013} > \frac{1}{2014}$, то $\frac{2014}{2013} > 2 - \frac{2013}{2014}$.

Второй способ. Найдем разность данных чисел и оценим ее знак:
 $\frac{2014}{2013} - \left(2 - \frac{2013}{2014}\right) = \frac{2014^2 - 2 \cdot 2013 \cdot 2014 + 2013^2}{2013 \cdot 2014} = \frac{(2014 - 2013)^2}{2013 \cdot 2014} = \frac{1}{2013 \cdot 2014} > 0$.

Так как разность положительна, то уменьшаемое $\frac{2014}{2013}$ больше вычитаемого

$$2 - \frac{2013}{2014}.$$

Ответ: $\frac{2013}{2012} > 2 - \frac{2012}{2013}$.

4. Выполним сначала действия в скобках, предварительно воспользовавшись формулами сокращенного умножения сумма кубов и разность квадратов. Получим,
 $\frac{a^3 + b^3}{a^2 - b^2} \cdot \frac{a - b}{b} - b = \frac{(a + b)(a^2 - ab + b^2)}{(a + b)(a - b)} \cdot \frac{a - b}{b} - b = \frac{a^2 - ab + b^2}{b} - b = \frac{a^2 - ab + b^2 - b^2}{b} = \frac{a^2 - ab}{b}$

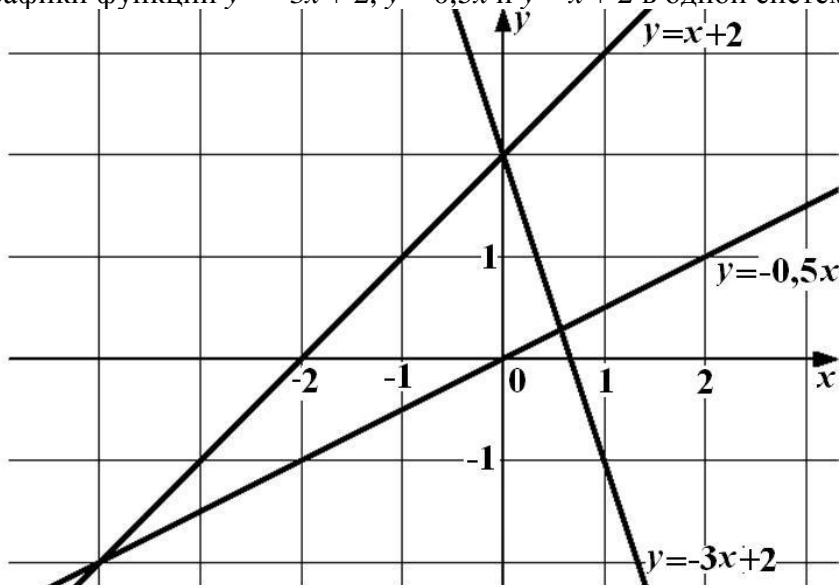
Теперь окончательно имеем $\left(\frac{a^3 + b^3}{a^2 - b^2} \cdot \frac{a - b}{b} - b\right) : \frac{a(a - b)}{b} = \frac{a^2 - ab}{b} \cdot \frac{b}{a^2 - ab} = 1$.

Ответ: 1.

5. В 100 кг сливово-абрикосовой смеси содержится 99% воды и 1% твердого вещества, а значит, масса твердого вещества равняется $1\% \cdot 100 \text{ кг} = 1 \text{ кг}$. В сухофруктах этот 1 кг твердого вещества составляет уже 2%, а значит, общая масса сухофруктов равняется $1 \text{ кг} : 2\% = 50 \text{ кг}$.

Ответ: 50 кг.

6. Изобразим графики функций $y = -3x + 2$, $y = 0,5x$ и $y = x + 2$ в одной системе



координат.

Видим, что внутрь образовавшегося треугольника попадают две точки с целыми координатами: $(-1; 0)$ и $(0; 1)$.

Ответ: 2 точки $(-1; 0)$ и $(0; 1)$.

7. Обозначим через x и y количество ведер в первой и второй бочках соответственно. При переливании из первой бочки во вторую одного ведра воды, в первой бочке станет

$(x - 1)$ ведро, а во второй $(y + 1)$. При переливании же из второй бочки в первую двадцати ведер, в первой бочке станет $(x + 20)$ ведер, а во второй $(y - 20)$. Имеем систему уравнений $\begin{cases} x - 1 = y + 1; \\ 3(y - 20) = x + 20. \end{cases}$ Выразим из первого уравнения $x = y + 2$ и подставим во второе уравнение: $3y - 60 = y + 22$. Из получившегося уравнения можно найти значение неизвестной y : $2y = 82$ и $y = 41$. Так как из первого уравнения $x = y + 2$, то $x = 41 + 2 = 43$.

Ответ: 41 и 43 ведра воды содержатся в первой и второй бочках соответственно.

Задачи для 9 класса.

(за курс 8 класса).

- Сравните числа $\sqrt{2012 \cdot 2014}$ и 2013 без использования калькулятора.
- Два грузчика разгружали вагоны с товарами. Первый разгружал на 60 ц в день больше второго и разгрузил 330 ц, при этом он работал на два дня меньше второго. Второй грузчик разгрузил 250 ц. Сколько дней работал каждый грузчик?
- Вычислите значение выражения $\sqrt{t^2 - 26t + 169} - \sqrt{t^2 - 34t + 289}$ при $t < 13$.
- В одной и той же прямоугольной системе координат построены графики функций $y = -\frac{1}{x}$, $y = \frac{1}{x}$ и $y = \frac{2}{x}$. а) Сколько из этих графиков пересекаются графиком функции $y = x$, и сколько точек пересечения при этом образуется? б) Ответьте на те же вопросы для функции $y = x^2$.
- Упростите до числового ответа выражение $\left(\left(\frac{x^2}{y^3} + \frac{1}{x} \right) : \left(\frac{x}{y^2} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x} \right) \right) \cdot \frac{5}{1 + \frac{x}{y}}$.
- Докажите, что уравнение $2x^2 + 7x + 1 = 0$ имеет два различных корня x_1 и x_2 . Вычислите значение выражения $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$.
- Решите неравенство $\frac{x-1}{2} + \frac{x+7}{6} < \frac{5x+2}{3} - x$.

Ответы и решения к задачам для 9 класса.

- Первый способ. Преобразуем выражение с помощью формулы сокращенного умножения «разность квадратов»:

$$\sqrt{2012 \cdot 2014} = \sqrt{(2013-1)(2013+1)} = \sqrt{2013^2 - 1} < \sqrt{2013^2} = 2013.$$

Второй способ. Возведем оба числа в квадрат и перемножим сомножители в получившихся числах $2012 \cdot 2014$ и 2013^2 «столбиком»:

$$\begin{array}{r} \times \quad \begin{array}{cccc} 2 & 0 & 1 & 2 \\ 2 & 0 & 1 & 4 \\ \hline 8 & 0 & 4 & 8 \\ + \quad \begin{array}{cccc} 2 & 0 & 1 & 2 \\ \hline 4 & 0 & 2 & 4 \\ \hline 4 & 0 & 5 & 2 & 1 & 6 & 8 \end{array} \end{array} \quad \times \quad \begin{array}{cccc} 2 & 0 & 1 & 3 \\ 2 & 0 & 1 & 3 \\ \hline 6 & 0 & 3 & 9 \\ + \quad \begin{array}{cccc} 2 & 0 & 1 & 3 \\ \hline 4 & 0 & 2 & 6 \\ \hline 4 & 0 & 5 & 2 & 1 & 6 & 9 \end{array} \end{array}$$

Итак, $2012 \cdot 2014 = 4052168 < 2013^2 = 4052169$, а значит, $\sqrt{2012 \cdot 2014} < 2013$.

Ответ: $\sqrt{2012 \cdot 2014} < 2013$.

- Обозначим время работы первого грузчика за x дней. Тогда второй грузчик разгружал вагоны $(x + 2)$ дней. Производительность первого грузчика равна $\frac{330}{x}$ ц/день, а второго — $\frac{250}{x+2}$ ц/день. Имеем уравнение $\frac{330}{x} = \frac{250}{x+2} + 60$ или,

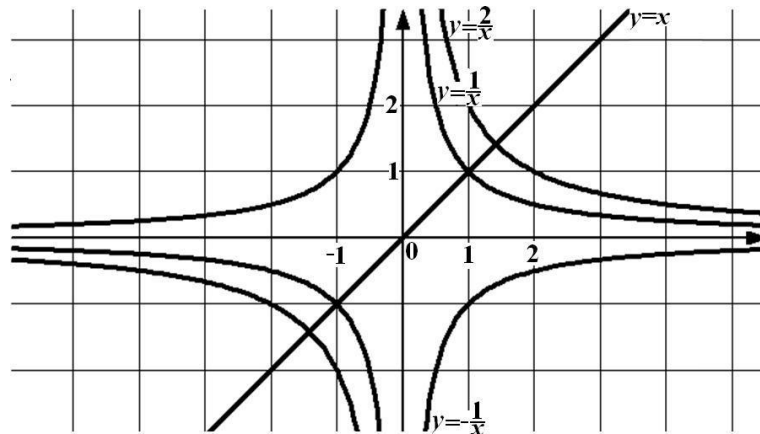
сокращая на десять, $\frac{33}{x} = \frac{25}{x+2} + 6$. Домножим обе части уравнения на общий знаменатель $x(x+2)$ и перенесем все слагаемые в правую часть: $25x + 6x(x+2) - 33(x+2) = 0$. Раскрывая скобки и приводя подобные члены, получим квадратное уравнение $6x^2 + 4x - 66 = 0$ или, сокращая на два, $3x^2 + 2x - 33 = 0$. Так как четверть дискриминанта $\frac{D}{4} = 1^2 + 3 \cdot 33 = 100$ положительна, то уравнение имеет два различных корня $x_1 = \frac{-1-10}{3} = -\frac{11}{3}$ и $x_2 = \frac{-1+10}{3} = 3$. Время работы подразумевается положительным, поэтому первый рабочий затратил на разгрузку вагонов 3 дня, а второй $-3 + 2 = 5$ дней.

Ответ: 3 дня и 5 дней.

3. Преобразуем выражение с помощью формулы сокращенного умножения «квадрат разности»: $\sqrt{t^2 - 26t + 196} - \sqrt{t^2 - 34t + 289} = \sqrt{(t-13)^2} - \sqrt{(t-17)^2} = |t-13| - |t-17|$. Так как $t < 13$, то выражения, стоящие под знаком модуля, отрицательны, а значит, $|t-13| = -(t-13)$ и $|t-17| = -(t-17)$. Таким образом, окончательно получаем, $\sqrt{t^2 - 26t + 196} - \sqrt{t^2 - 34t + 289} = -(t-13) + (t-17) = -4$.

Ответ: -4.

4. а) Построим в одной системе координат графики функций $y = -\frac{1}{x}$, $y = \frac{1}{x}$, $y = \frac{2}{x}$ и $y = x$.

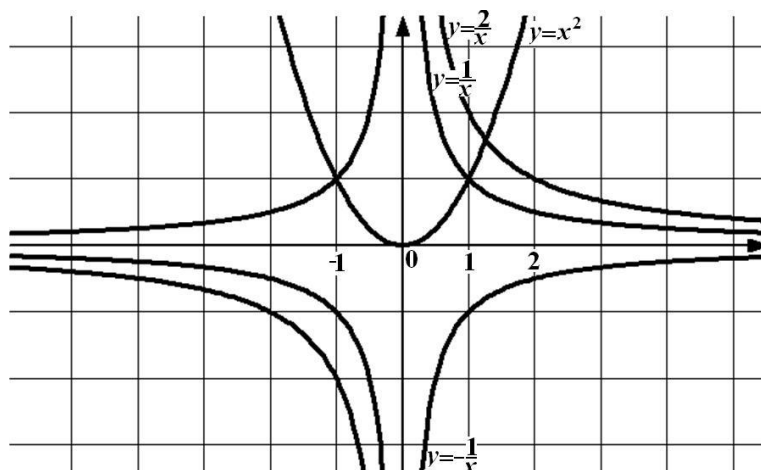


Видно, что прямая $y = x$ пересекает две гиперболы $y = \frac{1}{x}$ и $y = \frac{2}{x}$ в четырех точках.

- б) Аналогично, построив в одной системе координат графики функций $y = -\frac{1}{x}$, $y = \frac{1}{x}$,

$y = \frac{2}{x}$ и $y = x^2$, можно увидеть что парабола $y = x^2$ пересекает все три гиперболы

$y = -\frac{1}{x}$, $y = \frac{1}{x}$ и $y = \frac{2}{x}$ в трех точках.



Ответ: а) два графика в четырех точках; б) три графика в трех точках.

5. Первое действие: $\frac{x^2}{y^3} + \frac{1}{x} = \frac{x^3 + y^3}{xy^3} = \frac{(x+y)(x^2 - xy + y^2)}{xy^3}$.

Второе действие: $\frac{x}{y^2} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x} = \frac{x^2 - xy + y^2}{xy^2}$.

Третье действие: $\left(\frac{x^2}{y^3} + \frac{1}{x}\right) : \left(\frac{x}{y^2} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x}\right) = \frac{(x+y)(x^2 - xy + y^2)}{xy^3} \cdot \frac{xy^2}{x^2 - xy + y^2} = \frac{x+y}{y}$.

Четвертое действие: $\frac{5}{1 + \frac{x}{y}} = 5 : \left(1 + \frac{x}{y}\right) = 5 \cdot \frac{y+x}{y} = \frac{5y}{y+x}$.

Пятое действие: $\left(\left(\frac{x^2}{y^3} + \frac{1}{x}\right) : \left(\frac{x}{y^2} - \frac{1}{y} + \frac{1}{x}\right)\right) \cdot \frac{5}{1 + \frac{x}{y}} = \frac{x+y}{y} \cdot \frac{5y}{y+x} = 5$.

Ответ: 5.

6. Вычислим дискриминант заданного квадратного уравнения: $D = 7^2 - 4 \cdot 2 \cdot 1 = 49 - 8 = 41$. Так как дискриминант положителен, то уравнение имеет два различных корня.

Первый способ. Выражение $\frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2}$ после приведения дробей к общему знаменателю приобретает вид $\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2}$. Так как по теореме Виета $x_1 + x_2 = -\frac{7}{2}$ и $x_1 x_2 = \frac{1}{2}$, то $\frac{x_1 + x_2}{x_1 x_2} = -\frac{7}{2} : \frac{1}{2} = -7$.

Второй способ. Найдем корни уравнения: $x_1 = \frac{-7 - \sqrt{41}}{4}$ и $x_2 = \frac{-7 + \sqrt{41}}{4}$. Тогда

$$\begin{aligned} \frac{1}{x_1} + \frac{1}{x_2} &= \\ &= \frac{4}{-7 - \sqrt{41}} + \frac{4}{-7 + \sqrt{41}} = \frac{4(-7 + \sqrt{41}) + 4(-7 - \sqrt{41})}{(-7 - \sqrt{41})(-7 + \sqrt{41})} = \frac{-28 + 4\sqrt{41} - 28 - 4\sqrt{41}}{(-7)^2 - (\sqrt{41})^2} = \frac{-56}{8} = -7. \end{aligned}$$

Ответ: -7.

7. Домножив обе части исходного неравенства на положительное число шесть, получим линейное неравенство $3x - 3 + x + 7 < 10x + 4 - 6x$. После приведения

подобных членов приходим к неверному числовому неравенству $0 < 0$, а это означает, что первоначальное неравенство не выполняется ни при каких значениях переменной x .

Ответ: нет решений.

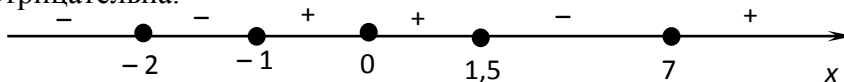
Задачи для 10 класса.

(за курс 9 класса).

1. Решите неравенство $x^4(1+x)(4x-6)^5(x-7)^3(x+2)^2 \geq 0$.
2. Параболу $y = 3x^2$ сдвинули на 3 единицы вверх и на 7 единиц вправо. Графиком какой функции является полученная парабола? Ответ запишите в виде многочлена стандартного вида.
3. Вычислите $\operatorname{ctg} \alpha$, если $\sin \alpha = \sqrt{0,1}$.
4. Найдите стороны прямоугольника, если его диагональ равна 13 см, а площадь – 60 см^2 .
5. Сумма пятнадцати последовательных натуральных чисел равна 225. Чему равно наименьшее из этих чисел?
6. Вычислите $\sqrt[3]{54} + \sqrt[4]{48} - \sqrt[4]{243} + 3\sqrt[6]{4} + \sqrt[4]{3}$.
7. Определите знак выражения $\cos 3 \cdot \sin 4 \cdot \operatorname{tg} 5$.

Ответы и решения к задачам для 10 класса.

1. Отметим нули функции $y = x^4(1+x)(4x-6)^5(x-7)^3(x+2)^2$ – точки $x_1 = -2$; $x_2 = -1$; $x_3 = 0$; $x_4 = 1,5$ и $x_5 = 7$ – на числовой прямой. Так как неравенство нестрогое, то допускается возможность равенства функции нулю, и поэтому граничные точки удовлетворяют неравенству, что изображается закрашиванием этих точек. На каждом из образовавшихся промежутков определим знак функции, при этом полезно обратить внимание на то, что множители $(x+2)^2$ и x^4 всегда положительны, и значит, не влияют на знак функции. Множеством решений данного неравенства является объединение точек и промежутков, в которых функция неотрицательна.



Ответ: $x \in \{-2\} \cup [-1; 1,5] \cup [7; +\infty)$.

2. Первый способ. При параллельном переносе графика функции $y = f(x)$ вверх на 3 единицы и вправо на 7 единиц образуется кривая, представляющая собой график функции $y = f(x-7) + 3$. Если в качестве $f(x)$ рассматривается парабола $y = 3x^2$, то искомая функция будет задаваться формулой $y = 3(x-7)^2 + 3 = 3(x^2 - 14x + 49) + 3 = 3x^2 - 42x + 150$.

Второй способ. Известно, что при параллельном переносе параболы $y = ax^2$ образуется кривая, представляющая собой график квадратичной функции $y = ax^2 + bx + c$. Таким образом, условию задачи будет удовлетворять такая функция $y = ax^2 + bx + c$, вершина которой находится в точке с координатами $(7; 3)$. Так как координаты вершины параболы $y = ax^2 + bx + c$ вычисляются по формулам

$x_0 = -\frac{b}{2a}$ и $y_0 = -\frac{b^2 - 4ac}{4a}$ и $a = 3$, то справедлива система уравнений

$$\begin{cases} -\frac{b}{6} = 7; \\ -\frac{b^2 - 12c}{12} = 3. \end{cases} \quad \text{Откуда получаем, } b = -42 \text{ и } c = 150, \text{ и уравнение параболы}$$

приобретает вид $y = 3x^2 - 42x + 150$.

Ответ: $y = 3x^2 - 42x + 151$.

3. Первый способ. Подставив в основное тригонометрическое тождество $\cos^2 \alpha + \sin^2 \alpha = 1$ данное по условию значение $\sin \alpha = \sqrt{0,1}$, получим, что $\cos^2 \alpha = 0,9$ и $\cos \alpha = \pm\sqrt{0,9}$. Следовательно, $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha} = \pm \frac{\sqrt{0,9}}{\sqrt{0,1}} = \pm\sqrt{9} = \pm 3$.

Второй способ. Подставив в следствие из основного тригонометрического тождества $\operatorname{ctg}^2 \alpha + 1 = \frac{1}{\sin^2 \alpha}$ данное по условию значение $\sin \alpha = \sqrt{0,1}$, получим, что $\operatorname{ctg}^2 \alpha = 9$ и $\operatorname{ctg} \alpha = \pm 3$.

Ответ: ± 3 .

4. Первый способ. Обозначим через x и y стороны прямоугольника. Тогда по теореме Пифагора квадрат его диагонали равен $x^2 + y^2$, а площадь равна xy . Имеем систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 169; \\ xy = 60. \end{cases}$ Прибавим к первому уравнению, а затем вычтем из него

второе уравнение, домноженное на два: $\begin{cases} x^2 + y^2 + 2xy = 289; \\ x^2 + y^2 - 2xy = 49. \end{cases}$ Воспользовавшись

формулами сокращенного умножения «квадрат суммы» и «квадрат разности», преобразуем систему к виду $\begin{cases} (x+y)^2 = 289; \\ (x-y)^2 = 49. \end{cases}$ Откуда $\begin{cases} x+y = \pm 17; \\ x-y = \pm 7. \end{cases}$ Так как длины

сторон подразумеваются положительными, то возможны две ситуации $\begin{cases} x+y = 17; \\ x-y = 7 \end{cases}$

или $\begin{cases} x+y = 17; \\ x-y = -7. \end{cases}$ Решениями этих систем являются значения $x_1 = 12$, $y_1 = 5$ и $x_2 = 5$, $y_2 = 12$.

Второй способ. Систему уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = 169; \\ xy = 60 \end{cases}$ можно решить методом

подстановки, выразив $y = \frac{60}{x}$ из второго уравнения и подставив в первое:

$x^2 + \frac{3600}{x^2} = 169$. Домножив это дробно-рациональное уравнение на x^2 , получим биквадратное уравнение $x^4 - 169x^2 + 3600 = 0$, которое заменой $z = x^2$ сводится к квадратному уравнению $z^2 - 169z + 3600 = 0$, имеющему корни $z_1 = 25$ и $z_2 = 144$. Откуда, в силу положительности сторон прямоугольника, $x_1 = 5$ и $x_2 = 12$. Следовательно, $y_1 = 60:5 = 12$ и $y_2 = 60:12 = 5$.

Ответ: 5 см и 12 см.

5. Сумма членов арифметической прогрессии находится по формуле $S = \frac{2a + d(n-1)}{2} \cdot n$, где a – первый член прогрессии, d – разность прогрессии (для последовательных натуральных чисел $d = 1$), n – количество членов прогрессии (по условию $n = 15$). Имеем линейное уравнение $\frac{2a + 14}{2} \cdot 15 = 225$ или, сокращая дробь на два и обе части уравнения на пятнадцать, $a + 7 = 15$, откуда $a = 8$.

Ответ: 8.

6. Заметим, что $\sqrt[3]{54} = \sqrt[3]{27 \cdot 2} = 3\sqrt[3]{2}$, $\sqrt[4]{48} = \sqrt[4]{16 \cdot 3} = 2\sqrt[4]{3}$, $\sqrt[4]{243} = \sqrt[4]{81 \cdot 3} = 3\sqrt[4]{3}$ и $\sqrt[6]{4} = \sqrt[3]{2}$. Поэтому, $\sqrt[3]{54} + \sqrt[4]{48} - \sqrt[4]{243} - 3\sqrt[6]{4} + \sqrt[4]{3} = 3\sqrt[3]{2} + 2\sqrt[4]{3} - 3\sqrt[4]{3} - 3\sqrt[3]{2} + \sqrt[4]{3} = 0$.

Ответ: 0.

7. Так как $\frac{\pi}{2} \approx 1,57$, $\pi \approx 3,14$, $\frac{3\pi}{2} \approx 4,71$ и $2\pi \approx 6,28$, то угол в три радиана лежит во второй четверти, угол в четыре радиана лежит в третьей четверти, а угол в 5 радиан лежит четвертой четверти. Следовательно, $\cos 3 < 0$, $\sin 4 < 0$, $\operatorname{tg} 4 < 0$, и искомое выражение имеет знак минус.

Ответ: минус.

**Задачи для 11 класса.
(за курс 10 класса).**

1. Найдите площадь поверхности куба, если его диагональ равна $\sqrt{48}$.
2. Решите уравнение $\sqrt{6-4x-x^2} = x+4$.
3. Упростите до числового ответа выражение $\frac{\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha}{\sin 2\alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha}$.
4. Сколько целых чисел входит в область определения функции $f(x) = \sqrt[4]{-x} + \frac{\sqrt[3]{2+x}}{\sqrt{4+x}}$?

Укажите эти числа.

5. Найдите корни уравнения $2\sin 3x = 1$, принадлежащие промежутку $[\pi; 2\pi]$.
6. Вычислите $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} + 5^{-3} : 5^{-4} + (1+2^{0,5})^2 - 2^{1,5}$.
7. а) (тем, кто изучал производные) Найдите точку минимума функции $y = \frac{x^2 - 2x + 2}{x-1}$.
б) (тем, кто изучал логарифмы) Вычислите $\log_3 15 - \log_3 1\frac{2}{3} + \log_9 \frac{1}{27}$.

Ответы и решения к задачам для 11 класса.

1. Обозначим через x длину ребра куба. Тогда по обобщенной теореме Пифагора диагональ куба будет равняться $\sqrt{x^2 + x^2 + x^2} = x\sqrt{3}$, что по условию составляет $\sqrt{48}$. Из уравнения $x\sqrt{3} = \sqrt{48}$, находим $x = 4$. Поверхность куба состоит из шести одинаковых квадратов со стороной x , а значит, площадь поверхности находится как $6x^2 = 6 \cdot 4^2 = 96$.

Ответ: 96.

2. После возведения обеих частей в квадрат и преобразования правой части по формуле сокращенного умножения квадрат суммы, уравнение примет вид $6-4x-x^2 = x^2+8x+16$. Если теперь перенести все слагаемые в левую часть, привести подобные и сократить на (-2) , то придем к квадратному уравнению $x^2+6x+5=0$, имеющему корни $x_1 = -1$ и $x_2 = -5$. Проверкой убеждаемся, что $x_1 = -1$ удовлетворяет уравнению, а корень $x_2 = -5$ является посторонним.

Ответ: -1.

3. Воспользуемся основной тригонометрической формулой $\operatorname{ctg} \alpha = \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}$, а также формулами двойного угла $\cos 2\alpha = \cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha$ и $\sin 2\alpha = 2 \cos \alpha \sin \alpha$. Получим $\frac{\cos 2\alpha + \sin^2 \alpha}{\sin 2\alpha \cdot \operatorname{ctg} \alpha} = \frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha + \sin^2 \alpha}{2 \cos \alpha \sin \alpha \cdot \frac{\cos \alpha}{\sin \alpha}} = \frac{\cos^2 \alpha}{2 \cos^2 \alpha} = \frac{1}{2} = 0,5$.

Ответ: 0,5.

4. Область определения данной функции определяется условиями, что выражение, стоящее под знаком корня четной степени, должно быть неотрицательным, а знаменатель дроби должен быть отличен от нуля. Таким образом, приходим к системе неравенств $\begin{cases} -x \geq 0, \\ 4+x > 0. \end{cases}$ Решение первого неравенства имеет вид $x \in (-\infty; 0]$,

а второго – $x \in (-4; +\infty)$. Пересечением этих ответов будет являться промежуток $(-4; 0]$, которому принадлежат четыре целых значения: $-3; -2; -1$ и 0 .

Ответ: 4 числа: $-3; -2; -1; 0$.

5. Первый способ. Уравнение $\sin 3x = \frac{1}{2}$ имеет две серии решений $3x = \frac{\pi}{6} + 2\pi n$,

$n \in \mathbb{Z}$ или $3x = \frac{5\pi}{6} + 2\pi m$, $m \in \mathbb{Z}$. Отсюда, сокращая на три, получим $x_1 = \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3}$,

$n \in \mathbb{Z}$ и $x_2 = \frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi m}{3}$, $m \in \mathbb{Z}$. Отберем теперь корни, принадлежащие промежутку

$[\pi; 2\pi]$. Для этого решим двойное неравенство $\pi \leq x_1 = \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi n}{3} \leq 2\pi$. Вычтем из

всех трех частей неравенства $\frac{\pi}{18}$, а затем домножим их на $\frac{3}{2\pi}$. Получим,

$\frac{17}{12} = 1\frac{5}{12} \leq n \leq \frac{35}{12} = 2\frac{11}{12}$. Так как число n является целым, то $n = 2$ и

$x_1 = \frac{\pi}{18} + \frac{4\pi}{3} = \frac{25\pi}{18}$. Аналогично, для x_2 имеем $\pi \leq x_2 = \frac{5\pi}{18} + \frac{2\pi m}{3} \leq 2\pi$, откуда

$\frac{13}{12} = 1\frac{1}{12} \leq m \leq \frac{31}{12} = 2\frac{7}{12}$. Значит, $m = 2$ и $x_2 = \frac{5\pi}{18} + \frac{4\pi}{3} = \frac{29\pi}{18}$.

Второй способ. Общее решение уравнения $\sin 3x = \frac{1}{2}$ можно записать в виде

$3x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{6} + \pi n$, $n \in \mathbb{Z}$, откуда $x = (-1)^n \cdot \frac{\pi}{18} + \frac{\pi n}{3}$, $n \in \mathbb{Z}$. Для отбора корней,

принадлежащих промежутку $[\pi; 2\pi]$, будем последовательно подставлять вместо n

различные целые значения. Очевидно, что можно рассматривать только положительные n . Если $n = 1$, то $x = -\frac{\pi}{18} + \frac{\pi}{3} = \frac{5\pi}{18} \notin [\pi; 2\pi]$. Если $n = 2$, то

$x = \frac{\pi}{18} + \frac{2\pi}{3} = \frac{13\pi}{18} \notin [\pi; 2\pi]$.

Если $n = 3$, то $x = -\frac{\pi}{18} + \pi = \frac{17\pi}{18} \notin [\pi; 2\pi]$. Если $n = 4$, то $x = \frac{\pi}{18} + \frac{4\pi}{3} = \frac{25\pi}{18} \in [\pi; 2\pi]$.

Если $n = 5$, то $x = -\frac{\pi}{18} + \frac{5\pi}{3} = \frac{29\pi}{18} \in [\pi; 2\pi]$. Если $n = 6$, то $x = \frac{\pi}{18} + 2\pi = \frac{37\pi}{18} \notin [\pi; 2\pi]$.

Видно, что все следующие значения также не будут принадлежать данному промежутку.

Ответ: $\frac{25\pi}{18}$ и $\frac{29\pi}{18}$.

6. По определению степени с отрицательным показателем $\left(\frac{1}{5}\right)^{-2} = 5^2 = 25$, а по

свойству степеней с одинаковым основанием $5^{-3} : 5^{-4} = 5^{-3+4} = 5$. Далее

воспользуемся формулой сокращенного умножения квадрат суммы и свойствами степеней $(1+2^{0,5})^2 - 2^{1,5} = 1+2 \cdot 2^{0,5} + (2^{0,5})^2 - 2^{1,5} = 1+2^{1+0,5} + 2^{0,5 \cdot 2} - 2^{1,5} = 1+2 = 3$.

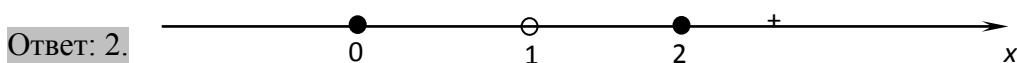
Окончательно получаем $25 + 5 + 3 = 33$.

Ответ: 33.

7. а) По правилу дифференцирования дроби $\left(\frac{u}{v}\right)' = \frac{u'v - uv'}{v^2}$ найдем производную

$$y' = \frac{(2x-2)(x-1) - (x^2-2x+2)}{(x-1)^2} = \frac{2x^2 - 2x - 2x + 2 - x^2 + 2x - 2}{(x-1)^2} = \frac{x^2 - 2x}{(x-1)^2}. \quad \text{Определим}$$

точки, в которых производная равна нулю или не существует, т.е. решим уравнения $x^2 - 2x = 0$ и $(x-1)^2 = 0$. Получим значения $x_1 = 0$; $x_2 = 2$; $x_3 = 1$, причем точка $x_3 = 1$ не входит в область определения функции. Эти значения разбивают числовую прямую на четыре промежутка, на каждом из которых необходимо узнать производной. Видим, что в точке $x_2 = 2$ производная меняет знак с минуса на плюс, а значит, эта точка и является точкой минимума функции.



б) Известно свойство, что разность логарифмов равна логарифму частного.

Следовательно, $\log_3 15 - \log_3 1\frac{2}{3} = \log_3 \left(15 : 1\frac{2}{3}\right) = \log_3 \left(15 : \frac{5}{3}\right) = \log_3 3 = 1$. Последнее же

слагаемое можно вычислить по определению логарифма. Так как $9^{\frac{3}{2}} = \frac{1}{(\sqrt{9})^3} = \frac{1}{27}$, то

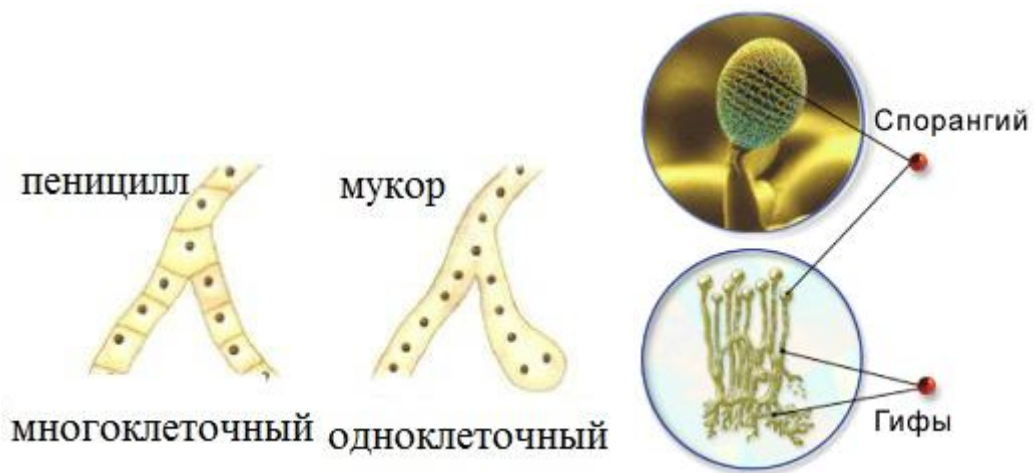
$\log_9 \frac{1}{27} = -\frac{3}{2} = -1,5$. Окончательно получаем, $1 - 1,5 = 0,5$.

Ответ: 0,5.

Фрагмент дидактического материала по модулю «Биология»

Плесневые грибы образуют характерные налёты, или плесень на поверхности почвы, растительных остатков, различных продуктов питания — хлеба, варёных овощей, фруктов. К плесневым грибам относятся **белая плесень мукор** (около 60 видов) и **сизые плесени** (250 видов). Если хлеб пролежит несколько дней в тёплом влажном месте, на нём появляется белый пушистый налёт, который через некоторое время темнеет. Это плесневый гриб-сапрофит **мукор**. Этот гриб часто поселяется также на фруктах, овощах, на конском навозе. Его грибница — одна разросшаяся и разветвлённая клетка со множеством ядер. Она пронизывает хлеб и высасывает из него питательные вещества.

Размножается мукор обрывками грибницы или спорами. На концах нитей грибницы, выходящих на поверхность хлеба, развиваются круглые головки (**спорангии**) со спорами. После созревания спор головки лопаются, и споры разносятся ветром. Попав в благоприятные условия, они прорастают и образуют новые грибницы мукор



Фрагмент дидактического материала для занятий по подготовке к чемпионату «Сферы» (размещен на сайте ZeroRobotics)

BASIC FUNCTIONS

<p>setPositionTarget Sets a point as the position target</p>	<p>c void setPositionTarget(float posTarget[3]) <u>posTarget</u> array of three floats—x, y, and z position <u>Return value</u> None</p>
<p>setAttitudeTarget Sets a unit vector direction for the satellite to point toward</p>	<p>c void setAttitudeTarget(float attTarget[3]) <u>attTarget</u> array of three floats—x, y, and z components of unit vector <u>Return value</u> None</p>
<p>setVelocityTarget Sets the closed-loop x, y, and z components of the target velocity vector</p>	<p>c void setVelocityTarget(float velTarget[3]) <u>posTarget</u> array of three floats—x, y, and z position <u>Return value</u> None</p>
<p>getMyZRState Gets the current state of the satellite in the following format: C indices 0-2 Position 3-5 Velocity 6-8 Attitude vector 9-11 Rotation rates</p>	<p>c void getOtherZRState(float otherState[12]) <u>otherState</u> Array of 12 floats where the state will be stored <u>Return value</u> None</p>
<p>DEBUG Prints the supplied text to the console. Accepts formatted strings in the same format as the standard C printf function.</p>	<p>c DEBUG(("Hello World!")) DEBUG(("Hello %s!", name)) DEBUG((const char *message, ...)) <u>message</u> String to be printed or format string using standard C format specifiers ... Arguments to be substituted in format specifiers <u>Return value</u> None Remarks Make sure to use double parentheses. Do not type <i>api.</i> before this function.</p>

2.7. Источники информации

Модули «SPHERES» и «Программирование C++»

1. Море аналитической информации [Электронный ресурс] – режим доступа <http://www.citforum.ru>
2. Павловская Т.А. C/C++. Программирование на языке высокого уровня. 2003 г. 461 с.
3. Павловская Т.А., Щупак Ю.А. C++. Объектно-ориентированное программирование: Практикум. 2006 г. 265 с.
4. Zerorobotics [Электронный ресурс] – режим доступа <http://zerorobotics.mit.edu/>

Модули «Физика» и «Математика»

Оптимальный банк заданий для подготовки учащихся «Единый государственный экзамен», Москва, «Интеллект-цент», 2014,2015,2016,2017,2018

Модуль «Программирование на платформе Arduino»

Мануал Джереми Блум «Изучаем Arduino»

Модуль «Биология»

- 1.Богданова Т.Л. Задания и упражнения. Пособие для поступающих в ВУЗы/ Т.Л.Богданова.- М:Высшая школа,1991.- 350с.
2. Комплект пособий (ботаника, зоология, анатомия и физиология человека, общая биология) по биологии для поступающих в СибГМУ
3. Слюсарев А.А.Биология с общей генетикой /А.А.Слюсарев.-М:Медицина,1970 – 479 с.
4. Соколовская Б.Х.120 задач по генетике (с решениями) /Б.Х.Соколовская. – М.:Центр развития социально-педагогических инициатив,1992.- 84с.
- 5.Чебышев Н.В.Биология. Пособие для поступающих в ВУЗ/Н.В.Чебышев, С.В.Кузнецов. С.Г. Зайчикова.- М:ОНИКС,2000.- 412 с.

Модуль «Введение в электронику»

- 1.Интернет ресурс <https://habr.com> информация для изучения электроники
- 2.Интернет ресурс <http://www.st.com/en/microcontrollers/stm32-32-bit-arm-cortex-mcus.html> каталог для выбора stm32 микроконтроллеров по параметрам и документации к ним.
- 3.Интернет ресурс <https://www.youtube.com/channel/UCG7N5CqXpyK8nQjr1EmMgng> уроки по изучению Altium designer от профессионалов.
- 4.Марченко А. Л. Основы электроники. Учебное пособие для вузов / А. Л. Марченко. – М.:ДМК Пресс, 2008 – 296 с., ил. Табл. 25 Ил. 252

ТУСУР

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«ТОМСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
УНИВЕРСИТЕТ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ
И РАДИОЭЛЕКТРОНИКИ»

ОКПО 02069326, ОГРН 1027000867068,
ИНН 7021000043, КПП 701701001

пр. Ленина, 40, г. Томск, 634050

тел: (382 2) 510-530
факс: (382 2) 513-262, 526-365
e-mail: office@tusur.ru
http:// www.tusur.ru

Рецензия
на образовательную программу «Старт в профессию»
МАОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи» г. Томска

По оценкам экспертов в России насчитывается более 3000 предприятий, занимающихся разработкой и производством различных электронных устройств и приборов. С точки зрения работодателей одной из самых востребованных является профессия инженера-конструктора радиоэлектронной аппаратуры (РЭА). Подготовка по этой профессии ведется на направлении «Конструирование и технология электронных средств» радиоконструкторского факультета Томского государственного университета систем управления и радиоэлектроники (ТУСУР). При этом партнеры ТУСУР, в частности МАОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи» (ДТДиМ) г. Томска, выполняют важную профориентационную функцию – обеспечивают мотивацию абитуриентов к поступлению на наш факультет и к получению профессии инженера-конструктора РЭА.

В частности, в декабре 2014 года в рамках участия в интегративном проекте «Школа-вуз-предприятие» в ДТДиМ был создан Центр профильного обучения, в рамках образовательной деятельности которого разрабатывались модули:

- «Восполняющее обучение» (физика, математика);
- «Профильное обучение» (программирование на платформе Arduino, программирование C++, робототехника, электроника).

С 2015 года в программу включена подготовка школьников к участию в международном чемпионате ZeroRobotics (профориентационная инициатива Госкорпорации «Роскосмос», реализуемая под патронажем Института космических исследований РАН). В 2017/2018 учебном году Центр профильного обучения преобразован в Центр научно-технического и естественнонаучного творчества школьников. При этом в программу Центра были включены естественнонаучный модуль (биология, химия) и 3D-моделирование.

Подтверждаю, что образовательные программы Центра научно-технического и естественнонаучного творчества школьников МАОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи» г. Томска, реализуются при активном содействии радиоконструкторского факультета ТУСУР (соглашения о сотрудничестве от 2014 г. и 2017 г.), а именно:

- организация и участие в образовательном процессе со школьниками (занятия по электронике, робототехнике, программированию);
- разработка авторской образовательной программы «Азы конструирования: от идеи до объекта»;
- профориентационные мероприятия с абитуриентами, родителями и преподавателями;
- групповое проектное обучение;
- курсы повышения квалификации для преподавателей школ Томской области.

Считаю, что образовательная деятельность Центра научно-технического и естественнонаучного творчества школьников МАОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи» г. Томска формирует необходимые компетенции для получения профессии инженера-конструктора, а именно:

- умение работать в команде;
- умение применять метод «мозгового штурма»;
- умение работать с аппаратными и программными средствами конструирования.

В конечном итоге образовательная деятельность Центра научно-технического и естественнонаучного творчества школьников МАОУ ДО «Дворец творчества детей и молодежи» г. Томска способствует более эффективной подготовке будущего научного и кадрового потенциала для оборонно-промышленного комплекса России, позволяет удерживать приоритетные позиции в развитии науки и техники в мировом пространстве.

Декан радиоконструкторского факультета

