

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Псковской области

Управление образования Администрации города Пскова

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

"Лицей №4" Многопрофильный»

РАССМОТРЕНА

**МО классных
руководителей**

**Протокол № 1
от «27» 08 2026 г.**

СОГЛАСОВАНА

зам.директора по ВР

Иванова О.Н.

от «28» 08 2026 г.

УТВЕРЖДЕНА

Директор лицея

Платонова В.Н.

**Приказ №69/8 о/д
от «28» 08 2026 г.**

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

(ID 9995398)

**«Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере
общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий»**

для обучающихся 7 классов

Псков 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий»

НБИКС-конвергенция – междисциплинарная область знания, в которой происходит взаимодействие нано-, био-, инфо-, когно- и социотехнологий при потенциальном их слиянии в единую науку.

Достижения научно-технического прогресса стремятся помочь человеку улучшить биологические характеристики своего организма, стать совершеннее, прожить долгую и комфортную жизнь.

В Программу «Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий» (далее – Программа) включены разделы, касающиеся характеристики процессов преобразования живыми организмами внешних энергетических ресурсов в полезную работу; разнообразия материалов; основных особенностей строения и работы мозга; природоподобных технологий.

Технологии охватили социальные, экономические, культурные процессы, проникли во все сферы жизнедеятельности людей. В настоящее время в рамках развития технонауки, ориентированной исключительно на практические результаты своей деятельности, формируется ее ключевое направление – НБИКС-конвергенция. Запросы современного общества стимулируют развитие конвергентных технологий.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий»

Реализация Программы позволяет актуализировать знания обучающихся о НБИКС-технологиях и сформировать у них представление об усовершенствовании человеческой природы с их помощью.

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций Рабочей программы воспитания. Это позволяет на практике соединить обучающую и воспитательную деятельность педагога, ориентировать ее не только на интеллектуальное, но и на нравственное, духовное и социальное развитие ребенка по данному направлению естественно-научного воспитания.

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий»

Цель программы:

– Формирование начальных представлений о НБИКС- природоподобных технологиях и их значении для современной науки и развитие начальные навыки научно-исследовательской работы.

МЕСТО КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЕ

Программа ориентирована на обучающихся возрастной категории 12–14 лет. Формы и методы организации деятельности ориентированы на индивидуальные и возрастные особенности обучающихся.

ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЙ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий»

Программа реализуется через очное обучение. Занятия проводятся 2 раза в неделю по 1 часу. Продолжительность учебных занятий установлена с учетом возрастных особенностей обучающихся, допустимой нагрузки в соответствии с санитарными нормами и правилами, утвержденными СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи». Программа включает в себя теоретические и практические занятия.

..

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

«Развитие научно-технического творчества обучающихся в сфере общего образования в области НБИКС-природоподобных технологий»

7 КЛАСС

Что такое НБИКС-природоподобные технологии. Инструктаж по технике безопасности. Входное анкетирование

Лекция. Инструктаж по технике безопасности. Входное анкетирование: ожидания обучающихся. Задачи и план работы. Что такое НБИКС-природоподобные технологии? НБИКС-природоподобные технологии, ориентированные на междисциплинарные исследования и разработки.

Семинар. Исследования в области нано-, биоинформационных, когнитивных, социогуманитарных наук и технологий с использованием рентгеновского, синхротронного и нейтронного излучений.

Глава 1. Биоэнергетика. Введение в биоэнергетику . Фотосинтез и биосфера..

Лекция. Современные представления о фотосинтезе как физиологической функции, составляющей основу биоэнергетики. Роль фотосинтеза в формировании и эволюции биосферы. Масштабы фотосинтетической деятельности в биосфере в прошлом и настоящем. ВИДЕОРОЛИК по теме³.

Семинар. Фотосинтез при различных внешних условиях – разной освещенности или количестве углекислого газа.

Биомасса – концентрированная солнечная энергия.

Лекция. Пигментные системы листа как первичные фоторецепторы. Способность молекул хлорофилла поглощать, запасать и преобразовывать свет в энергию химических связей органических молекул. Понятие биотоплива. Виды биотоплива. Фотобиореактор. 2 ВИДЕОРОЛИКА по теме.

Семинар. Роль фотосинтеза в накоплении биомассы. Фотосинтез и урожай.

Использование биотоплива.

Дыхание – важнейший биоэнергетический процесс.

Лекция. Общая характеристика дыхания. Аэробные и анаэробные организмы. Основы клеточного дыхания. Сравнительная характеристика процессов горения и дыхания. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Оценка эффективности разных видов дыхания. Поглощение кислорода при дыхании корней (опыт с лучинкой).

Молекулы – носители энергии .

Лекция. Понятие о макроэргической связи. Макроэргические соединения клетки. Глюкоза как аккумулятор солнечной энергии. Превращение органических веществ в организме. Энергетическая эффективность обмена белков, жиров и углеводов. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Взаимосвязь процессов фотосинтеза и дыхания.

Биоэлектричество ..

Лекция. Естественные электрические процессы в живых организмах – основа физиологических и поведенческих реакций. История изучения биоэлектрических явлений. Биоэлектричество как научное направление. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Определение биоэлектрического тканевого потенциала методом внеклеточного отведения.

Билюминесценция .

Лекция. Видимое свечение организмов, связанное с процессами их жизнедеятельности. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Механизм билюминесценции и ее биологическая роль.

Семинар. Практическое использование билюминесценции.

Нутриенты и витамины – регуляторы биоэнергетики.

Лекция. Витамины – составная часть ферментов. Нутриенты – биологически активные элементы пищи, обуславливающие жизнеобеспечение организма. Микро-и макронутриенты. Нутрициология. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Витамины и нутриенты – значение для обмена веществ и энергии.

Обнаружение витаминов.

Глава 2. Материалы.

Разнообразие материалов вокруг нас. Органические и неорганические материалы – **Лекция.** Химические вещества в повседневной жизни человека. Вещества неорганические и органические. Химические и физические свойства веществ. Чистые вещества и смеси. Основные приемы взаимодействия с твердыми, жидкими и газообразными веществами. Лабораторные способы получения неорганических веществ. Процесс растворения веществ. Растворы и их приготовление. 2 ВИДЕОРОЛИКА по теме.

Семинар. Приемы обращения с нагревательными приборами и химической посудой общего назначения. Получение углекислого газа, кислорода в лабораторных условиях. Получение меди из сульфата меди, серебра из нитрата серебра. Плавление парафина.

Низкомолекулярные и высокомолекулярные материалы..

Лекция. Понятие о низкомолекулярных материалах. Сахар и его свойства. Применение сахара. Понятие о высокомолекулярных материалах. Крахмал. Целлюлоза. Бумага. Виды бумаги и практическое использование. Технология производства бумаги из целлюлозы однолетних растений (солома), макулатуры, тряпичной полумассы. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Горение сахара. Качественная реакция на крахмал. Проверка продуктов питания на содержание в них крахмала (хлеб, картофель, йогурт, мед). Исследование различных сортов бумаги на прочность.

Аморфные и кристаллические материалы.

Лекция. Агрегатные состояния веществ. Кристаллические и аморфные вещества, их свойства. Понятие о кристаллах. Поваренная соль. Отличие аморфных веществ от кристаллических. Полиэтилен. Шоколад. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Выращивание кристаллов солей в пробирке (сульфат меди, хлорид натрия, нитрат калия). Плавление шоколада.

Глава 3. Мозг.

Нервная система. Органы чувств.

Лекция. Нервная система – важнейшая регуляторная система организма человека, а также регулятор закономерностей функционирования всех систем организма. Морфологическая и функциональная классификация отделов нервной системы. Значение органов чувств в связи организма с внешней средой. Анатомия и физиология нервной системы и органов чувств как научная отрасль.

Семинар. Органы чувств, зачем мы их используем. Изучение ориентировочного рефлекса.

Структура и функции человеческого мозга.

Лекция. Центральная нервная система человека: головной и спинной мозг.

Семинар. Роль спинного и головного мозга для достижения согласованности работы всех систем органов.

Строение и функции нервных клеток.

Лекция. Нейрон – структурно-функциональная единица нервной ткани.

Классификация нейронов. Синапс.

Семинар. Нейронная сеть, как база для формирования систем искусственного интеллекта.

Строение сенсорных систем.

Лекция. Сенсорные системы – функциональные системы, осуществляющие высшие формы анализа информации.

Семинар. Строение и функции анализаторов.

Контроль движения..

Лекция. Структуры мозга, участвующие в организации и контроле движений. Мозжечок. Моторные области коры и двигательные зоны.

Семинар. Рефлекторная дуга. Произвольные и непроизвольные движения. Изучение функций мозжечка на примере пальценосовой пробы, на примере устранения лишних движений, возникающих в силу инерции.

Обучение и память.

Лекция. Высшая нервная деятельность человека. Виды мышления и мыслительные операции. Связь сознания и мышления с функциями коры. Память: виды, свойства, законы. 3 ВИДЕОРОЛИКА по теме.

Семинар. Память и ее роль в обучении.

«Заглянуть» в мозг через взгляд.

Лекция. Особенности передачи зрительной информации. Зрительная зона коры головного мозга. Роль колбочек и палочек в восприятии цвета. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Выявление функций периферического зрения. Выявление функций хрусталика.

Электрическая активность мозга.

Лекция. Функциональная активность мозга. Типы биоэлектрической активности мозга. Методы исследования электрической активности мозга.

Семинар. Электроэнцефалография – значение и применение.

Глава 4. Природоподобная робототехника.

Введение в робототехнику. История автоматизации, робототехники и искусственного интеллекта. От теории разумных машин к робототехнике – 3 часа.

Лекция. Что такое «робототехника». Автоматика и автоматизация технологического процесса. Краткая история автоматизации. Природоподобные технологии. Искусственный интеллект: история, подходы к созданию, методы представления знаний. Общие понятия об интеллектуальных системах. Искусственные нейронные сети. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Элементы автоматизированной системы управления приводом.

Определения и понятия. Современное состояние робототехники. Типы роботов, сферы применения – 3 часа.

Лекция. Основные понятия и определения робототехники. Робототехника сегодня и завтра. Типы роботов. Классификация роботов по назначению (промышленные, поисковые, военные, бытовые, исследовательские). Классификация роботов по внешнему виду и конструкции механики. Классификация роботов по особенностям систем управления. Интеллектуальная робототехника. Биороботы. Природоподобная робототехника. Мягкие роботы. Системы групповой робототехники. ВИДЕОРОЛИК по теме.

Семинар. Создание собственного робота. Постановка задачи. Анализ существующих решений. Определение функциональности, конструкции и используемых компонентов.

Проектирование блока связи и блока управления. Реализация связи. Программирование базового взаимодействия робота и пользователя.

Актуальные проблемы робототехники. Ограничения в области материалов, энергоэффективности, сенсорики, актуаторов и принципов управления.

Лекция. Актуальные проблемы робототехники. Философские вопросы робототехники. Природоподобные энергетические системы. Ограничения в области материалов, энергоэффективности, сенсорики, актуаторов и принципов управления. Жизненный цикл роботизированных систем. Практика внедрения и применения в промышленности и бизнесе. 2 ВИДЕОРОЛИКА по теме.

Семинар. Реализация управления. Программирование логики управления и взаимодействия контроллера с устройствами. Сборка робота. Тестирование функциональности. Отладка.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

- использование информационно-коммуникативных технологий, учебно-исследовательской и проектной деятельности;
- владение информационно-коммуникационными технологиями, поиском, построением и передачей информации, презентацией выполненных работ.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

– овладение элементами самостоятельной организации учебной деятельности, что включает в себя умения ставить цели и планировать личную учебную деятельность, оценивать собственный вклад в деятельность группы, проводить самооценку уровня личных учебных достижений;

– освоение приемов исследовательской деятельности, составление его плана, фиксирование результатов, использование простых измерительных приборов, формулировка выводов по результатам исследования; формирование приемов работы с информацией, что включает в себя умения: поиска и отбора источников информации в соответствии с учебной задачей, понимания информации, представленной в различной знаковой форме - в виде таблиц, диаграмм, графиков, рисунков и т.д.; развитие коммуникативных умений и овладение опытом межличностной коммуникации, корректное ведение диалога и участие в дискуссии; участие в работе группы в соответствии с обозначенной ролью;

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

7 КЛАСС

- знание об основных биоэнергетических процессах организма;
- понимание значения нутриентов и витаминов для обмена веществ и энергии;
- понимание закономерностей функционирования и взаимосвязи органов нервной системы;
- понимание значения сенсорных систем для функционирования организма;

- знание особенностей постановки учебного биологического эксперимента;
 - понятие о неорганических и органических веществах, их свойствах и способах получения;
- понятие о процессе растворения веществ и способах приготовления растворов;
- понятие о чистых веществах и смесях;
 - понятие о высокомолекулярных и низкомолекулярных веществах, используемых человеком в повседневной жизни;
 - понятие о кристаллических и аморфных веществах и их отличительных особенностях;
- знание классификации и сфер применения роботизированных систем;
 - знание основных принципов взаимодействия и управления механизмами и датчиками;
- знание основных направлений в природоподобной робототехнике;
- знание основных этапов разработки и реализации роботизированных систем;
 - умение использовать методы биологической науки: наблюдать и описывать биологические объекты и процессы;
 - умение использовать лабораторное оборудование при проведении практических работ;
 - умение выполнять биологические эксперименты и объяснять их результаты;
 - умение устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе биологических знаний;
 - умение формулировать цель и задачи исследования, выдвигать гипотезы;
 - умение выполнять лабораторный эксперимент по изучению свойств и получению химических веществ;
 - умение обращаться с нагревательными приборами и химической посудой общего назначения;
 - умение определять базовую функциональность, конструкцию и используемые компоненты робота;
 - умение собирать робота из базовых компонентов;
 - умение тестировать и отлаживать работу робота.

7 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов	Основное содержание	Основные виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
1	Введение в курс	2	Инструктаж по технике безопасности. Входное анкетирование: ожидания обучающихся. Задачи и план работы. Что такое НБИКС-природоподобные технологии? НБИКС-природоподобные технологии, ориентированные на междисциплинарные исследования и разработки. Исследования в области нано-, биоинформационных, когнитивных, социогуманитарных наук и технологий с использованием рентгеновского, синхротронного и нейтронного излучений.	Лекция, практические занятия	
2	Глава 1. Биоэнергетика. Введение в биоэнергетику	14	Современные представления о фотосинтезе как физиологической функции, составляющей основу биоэнергетики. Роль фотосинтеза в формировании и эволюции биосферы. Масштабы фотосинтетической деятельности в	Лекция, практические занятия	(http://nrcki.ru/catalog/наука/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/) .

			биосфере в прошлом и настоящем. Витамины – составная часть ферментов. Нутриенты – биологически активные элементы пищи, обуславливающие жизнеобеспечение организма. Микро-и макронутриенты. Нутрициология. Пигментные системы листа как первичные фоторецепторы. Способность молекул хлорофилла поглощать, запасать и преобразовывать свет в энергию химических связей органических молекул. Понятие биотоплива. Виды биотоплива. Фотобиореактор. Общая характеристика дыхания. Аэробные и анаэробные организмы. Основы клеточного дыхания. Сравнительная характеристика процессов горения и дыхания. Понятие о макроэнергетической связи. Макроэнергетические соединения клетки. Глюкоза как аккумулятор солнечной энергии. Превращение органических веществ в организме. Энергетическая эффективность обмена белков, жиров и углеводов. Видимое свечение организмов,		
--	--	--	--	--	--

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ №4 "МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ"**, Платонова Валентина
Николаевна, ДИРЕКТОР

07.09.26 12:51
(MSK)

Сертификат 860694586A78DA4A7B19A4EB45D7822E

			связанное с процессами их жизнедеятельности		
3	Глава 2. Материалы	6	Разнообразие материалов вокруг нас. Органические и неорганические материалы. Понятие о низкомолекулярных материалах. Сахар и его свойства. Применение сахара. Понятие о высокомолекулярных материалах. Крахмал. Целлюлоза. Бумага. Виды бумаги и практическое использование. Технология производства бумаги из целлюлозы однолетних растений (солома), макулатуры, тряпичной полумассы. Агрегатные состояния веществ. Кристаллические и аморфные вещества, их свойства. Понятие о кристаллах. Поваренная соль. Отличие аморфных веществ от кристаллических. Полиэтилен. Шоколад.	Лекция, практические занятия	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/)
4	Глава 3. Мозг	12	Нервная система. Органы чувств. Структура и функции человеческого мозга. Строение и функции нервных клеток. Строение сенсорных систем. Контроль движения. Обучение и память. «Заглянуть» в мозг через	Лекция, практические занятия	: https://biomolecula.ru/articles/bioliuminestsentsiia-vozhrozhdenie.

			взгляд. Электрическая активность мозга		
5	Глава 4. Природоподобная робототехника	8	Введение в робототехнику. История автоматизации, робототехники и искусственного интеллекта. От теории разумных машин к робототехнике. Определения и понятия. Современное состояние робототехники. Типы роботов, сферы применения. Актуальные проблемы робототехники. Ограничения в области материалов, энергоэффективности, сенсорики, актуаторов и принципов управления	Лекция, практические занятия	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/) .
6	Проектная деятельность	24	Самостоятельная работа обучающихся состоит в выполнении проектной (исследовательской) работы в течение всего года.	Выбор темы исследования Написание обзора литературы Проведение исследования (эксперимента) Обработка результатов эксперимента Оформление проектной работы Получение рецензий от кураторов	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/) .

				научных проектов I Школьная проектная конференция Межрегиональная Курчатовская конференция проектов.	
7	Подведение итогов обучения	2	Промежуточная аттестация, защита проектов		
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68			

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ №4 "МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ"**, Платонова Валентина
Николаевна, ДИРЕКТОР

07.09.26 12:51
(MSK)

Сертификат 860694586A78DA4A7B19A4EB45D7822E

7 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов			Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Что такое НБИКС-природоподобные технологии. Инструктаж по технике безопасности. Входное анкетирование	2	0	2	(http://nrcki.ru/catalog/наука/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
2	§ 1. Фотосинтез и биосфера.	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/наука/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
3	§ 2. Биомасса – концентрированная солнечная энергия	2	1	1	(http://nrcki.ru/catalog/наука/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
4	§ 3. Дыхание – важнейший биоэнергетический процесс	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/наука/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
5	§ 4. Молекулы – носители энергии	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/наука/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
6	§ 5. Биоэлектричество	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/наука/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).

					issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
7	§ 6. Биолюминесценция	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
8	§ 7. Нутриенты и витамины – регуляторы биоэнергетики	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
9	§ 8. Разнообразие материалов вокруг нас. Органические и неорганические материалы	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
10	§ 9. Низкомолекулярные и высокомолекулярные	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
11	§ 10. Аморфные и кристаллические	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
12	§ 11. Нервная система. Органы чувств	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
13	§ 12. Структура и функции человеческого мозга	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).

					issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
14	§ 13. Строение и функции нервных клеток	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
15	§ 14. Строение сенсорных систем	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
16	§ 15. Контроль движения	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
17	§ 16. Обучение и память	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
18	§ 17. «Заглянуть» в мозг человека	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
19	§ 18. Электрическая активность мозга	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).
20	§ 19. Введение в робототехнику. История автоматики, робототехники и	3	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tekhnologii/).

	искусственного интеллекта. От теории разумных машин к робототехнике				issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
21	§ 20. Определения и понятия. Современное состояние робототехники. Типы роботов, сферы применения	3	0	2	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
22	§ 21. Актуальные проблемы робототехники. Ограничения в области материалов, энергоэффективности, сенсорики, актуаторов и принципов управления	2	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
23	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
24	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
25	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
26	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).

27	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
28	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
29	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
30	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
31	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
32	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
33	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).

34	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
35	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
36	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
37	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
38	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
39	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
40	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).

41	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
42	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
43	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
44	Проектная деятельность	1	0	1	(http://nrcki.ru/catalog/nauka/fundamentalnye-i-prikladnye-nauchnye-issledovaniya/nbiks-prirodopodobnye-tehnologii/).
45	Проектная деятельность	1	0	1	
46	Проектная деятельность	1	0	1	
47	Промежуточная аттестация. Защита проектов	2	0	2	
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	1	50	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ №4 "МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ"**, Платонова Валентина
Николаевна, ДИРЕКТОР

07.09.26 12:51
(MSK)

Сертификат 860694586A78DA4A7B19A4EB45D7822E

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ "ЛИЦЕЙ №4 "МНОГОПРОФИЛЬНЫЙ",** Платонова Валентина
Николаевна, ДИРЕКТОР

07.09.26 12:51
(MSK)

Сертификат 860694586A78DA4A7B19A4EB45D7822E