

УЧЕБНА ПРОГРАМА ЗА ЕСЕННО УЧИЛИЩЕ ПО НАНОНАУКИ И НАНОТЕХНОЛОГИИ
(за гимназисти)

Ден	Теми и нови понятия по теми	Основни възгледи за науките и за технологиите	Дейности
I	<p>Тема 1: <i>Нанонауки и нанотехнологии</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • наномащаб • наноструктури • наноматериали • нанообекти • нанонауки • нанотехнологии 	<ul style="list-style-type: none"> • Науката е система от достоверни знания за света и за човека, а научното изследване е познавателна дейност, чрез която се постигат тези знания; съществуват много науки – всяка със свой специфичен обект и със специфични методи на изследване; • научните знания отразяват същността на изучаваните обекти и причините за техните проявления; научните знания непрекъснато се обновяват и се развиват; • няма една нанонаука, съществуват много нанонауки, които се интегрират, когато изследват обекти с размери от 1 nm до 100 nm в едно, в две или в три измерения; • съществуват и нанотехнологии – технологии, които моделират, създават и манипулират наноматериали със зададени състав, строеж и свойства; • нанонауките и нанотехнологиите взаимно си влияят; • учените, които изследват наноструктури, комуникират помежду си по различни начини; за постигане на добро разбиране те използват единна терминология и номенклатура. 	<p><i>Занятия в училище</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Лекция с демонстрации на фрагменти от научно-популярни видеоклипове за нанотехнологиите (учител по ПНЕ) 2. Запознаване със съдържанието на научно-популярни книги и разглеждане на научни статии, избрани от учителя 3. Беседа с библиотекаря относно изготвянето на библиографска справка и обзор по конкретна тема 4. Рефлексия (фокус-групи)
II	<p>Тема 2: <i>Виртуална разходка в света на атомите и наночастиците</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • атомни частици и наночастици • самосъбиране и самоорганизация • кластери, агломерати, агрегати <p>Тема 3: <i>Методи за анализ на нанообекти</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • микроскопия • електронна микроскопия <p>Тема 4: <i>Магнетитни наночастици:</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • При изследване на атомните частици и на наночастиците, образувани от тях, учените използват разнообразни знакови и образни модели; • при изследване на нанообекти математиката, природните науки и инженерните науки се обединяват; • не съществува един научен метод за изследване на нанообекти, съществуват много методи и средства със специфични принципи; • учените откриват закономерности и създават хипотези, модели, теории, които описват и обясняват изследваните явления в света на наноматериалите. <p>• Всяко научно изследване има строго определена актуална цел (описание, обяснение или проверка на хипотези), подходящи</p>	<p><i>Посещение в ХФ и във ФФ на ПУ „П. Хилендарски”, гр. Пловдив</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 2 (проф. дхн В. Делчев) 2. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 3 (доц. д-р М. Марудова) 3. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 4 (гл. ас. Д. Георгиева) 4. Нанопрактикум 5. Рефлексия (индивидуално)

	<p><i>синтез чрез съутаяване, свойства и приложение</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • магнетизъм, магнитен момент • магнитно състояние на веществото 	<p>методи за постигане на конкретни научни резултати;</p> <ul style="list-style-type: none"> • учените планират своите изследвания, като се опират на опита на своите предшественици и постиженията на своите съвременници; 	
III	<p>Тема 5: <i>Наночастици на благородни метали: синтез, свойства и приложение</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • нанопрах • нанодисперсии <p>Тема 6: <i>Наночастици от силициев диоксид: синтез, свойства и приложение</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • наноструктурирани материали <p>Тема 7: <i>Неорганични наноматериали на въглеродна основа</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • графен • фулерени • нановлакна (нанотръбички, нанопръчки) • нанопластинки 	<ul style="list-style-type: none"> • Всяко научно изследване има строго определена актуална цел (описание, обяснение или проверка на хипотези), подходящи методи за постигане на конкретни научни резултати; • учените планират своите изследвания, като се опират на опита на своите предшественици и постиженията на своите съвременници; • учените осъществяват своите изследвания в съдружие с други учени, най-често – в колектив от съмишленици; • учените използват въображението и креативността си, когато проучват, анализират и интерпретират данни от теоретични и от експериментални изследвания (свои или чужди). • за приемане на научните идеи от научното общество понякога може да са необходими години и дори десетилетия; • за най-значимите си научни постижения учените получават награди; • нанонауките и нанотехнологиите предлагат съвременни решения за подобряване на свойствата на строителни материали, тъкани, лекарства, козметични средства, храни, опаковки и др.; 	<p><i>Посещение в ХФ на ПУ „П. Хилендарски”</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 5 (доц. д-р Н. Димчева) 2. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 6 (доц. д-р Г. Патронов) 3. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 7 (доц. д-р К. Гавазов) 4. Нанопрактикум 5. Рефлексия (индивидуално) 6. Допълнителни дейности (индивидуално или в диада, по избор на учениците)
IV	<p>Тема 8: <i>Наноструктурирани полимерни материали</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • полимерни наночастици • наноструктурирани полимерни материали <p>Тема 9. <i>Наноструктурирани полиелектролитни многослойни филми за</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • нанотехнологиите създават нови материали, които не се срещат в природата, които имат качества, непостижими с други технологии; • нанонауките и нанотехнологиите взаимно си влияят; заедно позволяват развитието на индустрията (наноиндустрията). 	<p><i>Посещение в ХФ и във ФФ на ПУ „Паисий Хилендарски”</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 7 (доц. д-р Г. Антова) 2. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 8 (доц. д-р М. Марудова-Живанович) 3. Нанопрактикум 4. Рефлексия (индивидуално) 5. Допълнителни дейности (индивидуално или в диада, по избор на учениците)

	<p><i>доставка на лекарства</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • електролит, полиелектролит • наноструктурирани филми • лазерен рефрактометър 		
V	<p>Тема 10: <i>ДНК нанотехнологии</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • биологични и биогенни наночастици • бионанотехнологии <p>Тема 11: <i>Нанотехнологии и човешко здраве</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • токсикологичен ефект • пределно допустима концентрация • риск, здравен риск 	<ul style="list-style-type: none"> • Нанонауките позволяват да се постигне разбиране на тайните на живата природа, да се оценява, да се развива и да се прилага полученото знание в полза на човека; • нанотехнологиите се интегрират с биотехнологиите; • нанотехнологиите имат полезни приложения във фармакологията, в медицината, в козметиката и в селското стопанство, но това е свързано с потенциални опасности за негативно въздействие върху чистотата на околната среда и за здравето на човека; • някои учени изказват опасения относно широкото използване на наноматериали, тъй като механизмът на проникване на тези материали в човешкия организъм не е напълно изучен; 	<p><i>Посещение в БФ на ПУ „П. Хилендарски”</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 10 (доц. дбн С. Наимов) 2. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 11 (проф. дбн М. Николова) 3. Нанопрактикум 4. Рефлексия (индивидуално) 5. Допълнителни дейности (индивидуално или в диада, по избор на учениците)
VI	<p>Тема 12: <i>Нанотехнологии и козметика</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • биологично активни вещества <p>Тема 13: <i>Нанотехнологии и околна среда</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • оценка и управление на риска • нанотоксикология 	<ul style="list-style-type: none"> • учените в свои публикации обсъждат ползите и вредите от внедряването на нанотехнологиите във всички сфери на живота; • на международно и на национално равнище се осъществява научнообоснована оценка на риска за околната среда и за човека при използване на нанотехнологиите; • бъдещето на нанонауките и на нанотехнологиите зависи от оценката на социалните и етичните проблеми, които възникват във връзка с тяхното използване. 	<p><i>Посещение в ХФ на ПУ „П. Хилендарски”</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 12 (доц. д-р Ст. Статкова-Абегхе) <p><i>Посещение в АУ, гр. Пловдив</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Интерактивно занятие с демонстрации по тема 13 (гл. ас. д-р А. Ангелачева) 3. Нанопрактикум 4. Рефлексия (индивидуално) 5. Допълнителни дейности (индивидуално или в диада, по избор на учениците)
VII	<p>Тема 14: <i>Нанотехнологиите в природата и в практиката</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • нови понятия според избраните теми за проекти 	<ul style="list-style-type: none"> • Учениците могат самостоятелно да изпълняват учебно-изследователски дейности в ролята на учени, а под ръководството на учени могат да коментират ход и резултати от реална научно-изследователска дейност. 	<p><i>Защита на проекти</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Представяне на резултатите от изследователската дейност чрез постери. 2. Обобщения 3. Рефлексия (фокус-групи).