

# ОБРАЗОВАЊЕ ЗА ОДРЖИВИ РАЗВОЈ

**Циљ** изборног програма Образовање за одрживи развој је да ученик на основу истраживања међузависности људских активности и непосредног окружења развије критички, активан и одговоран однос према себи и окружењу у ком живи, и разматрајући на које начине актуелни поступци појединаца и група могу утицати на људе и окружење у будућности.

## ТРЕЋИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

### 1. ПРОИЗВОДЊА И ПОТРОШЊА ЕНЕРГИЈЕ (Класификација извора енергије.

Анализа извора енергије према начину експлоатације, транспорта, складиштења и конверзије. Еколошки чисти извори енергије. Обновљиви извори енергије. Штедња енергије. Енергетска ефикасност. Глобални трендови потрошње енергије)

### 2. КЛИМАТСКЕ ПРОМЕНЕ (Природна кретања климе. Човеков утицај на климу.

Социјалне и економске последице климатских промена. Глобална акција у борби против климатских промена. Смањење ризика од елементарних непогода. Последице, адаптација и мере за ублажавање климатских промена у локалној средини.)

### 3. БИОДИВЕРЗИТЕТ И ЕКОСИСТЕМСКЕ УСЛУГЕ (Генетички, специјски и екосистемски диверзитет. Чиниоци који утичу на биодиверзитет. Заштита биодиверзитета на глобалном и националном нивоу. Еколошке мреже. Важност биодиверзитета за једну заједницу. Екосистемске услуге: снабдевање, подршка, регулисање и културне услуге. Агробiodиверзитет. Проблем нестајања/смањења бројности популација опрашивача. Одрживи туризам и биодиверзитет/услуге екосистема.)

## ЧЕТВРТИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

### 1. ЗЕЛЕНА ИНДУСТРИЈА И ТЕХНОЛОГИЈЕ (Различите технологије у истој грани индустрије.

Супституција сировина и технологија. Зелена хемија. Закони и стандарди у заштити животне средине.)

### 2. СТАНОВАЊЕ И ИНФРАСТРУКТУРА (Зелена градња. Енергетска ефикасност објеката, саобраћаја и комуналних услуга. Оптимизација транспорта. Проблем буке и заштита од буке. Хуманије становање.)

### 3. ДРУШТВЕНИ И ЕКОНОМСКИ АСПЕКТИ ПОСТОЈЕЋИХ МОДЕЛА РАЗВОЈА (Урбанизација.

Миграције, равномерни и неравномерни развој. Институционални и регулаторни оквир одрживог развоја: међународни, национални и локални. Зелени активизам: политичке партије и невладине организације. Динамика раста светског становништва, економске, еколошке и социјалне последице. Популационе политике за XXI век)

# УМЕТНОСТ И ДИЗАЈН

Циљ учења изборног програма Уметност и дизајн је да ученик кроз истраживање уметности и стваралачки рад развија осетљивост за естетику, креативност, радозналост и мотивацију за стварање и изражавање у различитим медијима, као и да формира навику да се континуирано укључује у уметнички и културни живот заједнице.

## ТРЕЋИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ и кључни појмови садржаја:**

- 1. СТРУКТУРА** (Структуре које ствара природа и структуре које ствара човек; Фрактали; Модуларност у уметности; Могући и немогући објекти; Оптичке варке; Од камере обскуре до дигиталне камере; Анимација; Специјални ефекти; Музички ефекти)
- 2. ПРЕОБРАЖАЈ** (Књижевно дело као повод; Графички дизајн; Дизајн употребних предмета; Дизајн Design thinking Communication design; Развој уређења ентеријера)
- 3. ИЗРАЗ** (Класична и дигитална изложба; Различити видови наступа кроз историју; Сценски наступ; Сценски костим; Кретање; Пантомима; Неми филм; Боја и звук; Необични инструменти; Музика и технологија; Аудио књига; Представљање себе и свог дела)

## ЧЕТВРТИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ и кључни појмови садржаја:**

- 1. АУТОРСТВО** (Оригинал, репродукција, копија и цитат; Коауторство; Апропријација у уметности; Аутори и њихова дела; Независни живот уметничког дела; Филмовани роман; Ауторско и народно стваралаштво)
- 2. ОКРУЖЕЊЕ** (Комерцијална уметност; Комерцијализација уметности; Другачија садашњост; Архитектура и технологија; Електронски часопис, сајт и блог)
- 3. ИНТЕРДИСЦИПЛИНАРНОСТ** (Видео спот; Дигиталне игре; Апликације; Хепенинг и перформанс; Уметнички протест; Хуманитарна акција)

# ПРИМЕЊЕНЕ НАУКЕ 1

Циљ учења изборног програма Примењене науке 1 је да допринесе развоју научне и технолошке компетенције ученика, тј. развоју научног погледа на свет, система вредности и способности потребних за одговорну улогу у друштву и даљи лични и професионални развој, посебно у области здравља и заштите биодиверзитета.

## ТРЕЋИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

- 1. УПОТРЕБА GPS-А ЗА ПРАЋЕЊЕ КРЕТАЊА УГРОЖЕНИХ ВРСТА ЖИВОТИЊА** (Угрожене врсте. Радио таласи. Геостационарни сателити. GPS систем позиционирања у простору. Мониторинг кретања јединки.)
- 2. ПОРЕМЕЊАЈИ ПОНАШАЊА У ИСХРАНИ – ОД ДИЈЕТЕ ДО АНОРЕКСИЈЕ** (Исхрана. Дијета. Поремећаји у исхрани.)
- 3. КВАЛИТЕТ И БЕЗБЕДНОСТ ХРАНЕ** (Кварење (квалитет) хране. Безбедност хране. Микроорганизми. Тешки метали, пестициди.)
- 4. ТЕХНОЛОГИЈА ХРАНЕ** (Прехрамбени производи. Хемијске промене састојака. Амбалажа и паковање. Прописи.)
- 5. ПРИРОДНИ ПИГМЕНТИ** (Физичке особине светлости. Фотосинтетички пигменти (хлорофили, каротеноиди): хемијска структура и биолошке улоге. Папирна хроматографија. Практична примена природних пигмената.)
- 6. ДЕЛОВАЊЕ ФАРБЕ ЗА КОСУ НА ОРГАНИЗАМ ЧОВЕКА** (Длака човека: грађа и биолошке функције. Својства и хемијски састав пигмента меланина. Основне хемијске реакције при бојењу косе. Утицај боја за косу на људско здравље и животну средину. Развој технологије у производњи боја за косу.)
- 7. СТРУКТУРНА ОБОЈЕНОСТ** (Двострука (дуална) природа светлости. Грађа људског ока и начин виђења боја. Дифракција, рефлексација и интерференција светлости. Структурна обојеност у природи. Примена структурне обојености у индустрији, инжењерству и оптичким технологијама.)
- 8. АУТОИМУНЕ БОЛЕСТИ** (Типови аутоимуних болести. Узроци и симптоми изазвани: инфекцијом Епштаин-Баровим вирусом, поремећајем микробиома црева, токсичним хемикалијама, исхраном, стресом, пестицидима, тешким металима, фарбама за косу и козметичким производима. Лечење.)
- 9. УТИЦАЈ БУКЕ НА ЗДРАВЉЕ ЧОВЕКА И ЖИВОТНУ СРЕДИНУ** (Звучни талас и звучно поље. Чуло слуха човека – чујни опсег и праг чујности. Чујни опсег код животиња – разлике у односу на човека. Извори буке, утицај буке на човека и живи свет, могућности и начини заштите.)

## ЧЕТВРТИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

- 1. Tattoo ПИГМЕНТИ У ЉУДСКОЈ КОЖИ** (Грађа и функције коже човека. Органске и неорганске хемијске супстанце као састојци пигмената за тетоважу. Реакције пигмената са компонентама коже. Утицај пигмената за тетоважу на људско здравље и животну средину. Тетоважа и бојење тела као културолошки феномен током развоја цивилизације. Употреба ласерских зрака у уклањању боја за тетоважу.)

**2. УТИЦАЈ СУНЧЕВИХ ЗРАКА НА ЖИВА БИЋА** (Ћелије и ћелијске органеле задужене за продукцију меланина: меланоците (меланофоре), меланозоми. Биолошке функције меланина. Хемијска структура и биолошка улога витамина Д.

Физичке особине UV зрачења (UVA и UVB). Физичка и хемијска заштита од прекомерног Сунчевог зрачења. Позитивни и негативни ефекти деловања Сунца на здравље људи. Варијабилност количине и састава меланина у људским популацијама.)

**3. КОНФОРМАЦИЈА ПРОТЕИНА И ПРОТЕИНОПАТИЈЕ** (Протеини. Конформација протеина.

Нативна конформација протеина. Рендгенска кристалографија. Функција протеина у ћелији.

Денатурација протеина. Агрегација протеина. Протеинопатије.)

**4. ГЕНСКА ТЕРАПИЈА** (Ген. Наследне болести: моногенске и полигенске. Генска терапија соматских и герминативних ћелија. Вирусни и невирусни носачи гена који се користе у генској терапији. *In vivo* и *ex vivo* приступи у спровођењу генске терапије. Ограничења генске терапије. Етички проблеми везани за генску терапију.)

**5. CRISPR/CAS – НОВА ТЕХНОЛОГИЈА ЗА УРЕЂИВАЊЕ ГЕНОМА** (CRISPR/Cas као имунски систем бактерија. CRISPR/Cas као технологија за уређивање генома. Протеин Cas и водич РНК. Микроскопија атомских сила. Примена технологије CRISPR/Cas у: лечењу наследних болести, производњи генетички модификованих биљака, откривању нових лекова. Ограничења технологије CRISPR/Cas. Етички проблеми везани за примену технологије CRISPR/Cas.)

**6. НАНОТЕХНОЛОГИЈА У МЕДИЦИНИ** (Нанотехнологија. Наночестице. Нанороботи. Наномедицина)

**7. УТИЦАЈ РАДИОАКТИВНОГ ЗРАЧЕЊА НА ОРГАНИЗМЕ** (Радиоактивно зрачење. Мерење радиоактивности и дозиметрија. Биолошки ефекти зрачења. Јонизујућа болест. Радиоактивно загађење животне средине. Заштита од радиоактивног зрачења.)

**8. ПРИПРЕМА УЗОРАКА И САВРЕМЕНЕ ИНСТРУМЕНТАЛНЕ МЕТОДЕ У ДЕТЕКЦИЈИ СУПСТАНЦИ** (Узорак за анализу. Методе припреме узорка за анализу. Принципи на којима се заснивају савремене методе за детектовање супстанци. Супстанце од интереса за детекцију у одабраном узорку. Резултати анализа у функцији заштите здравља људи. Резултати анализа у функцији заштите животне средине. Комуникација са корисницима резултата инструменталних анализа. Акредитационо тело Србије.)

**9. МОНИТОРИНГ АЛЕРГЕНИХ БИЉАКА** (Геолоцирање алергених биљака.

Explorer for ArcGIS и GoogleEarth Анализа распрострањености алергених биљака у околини.)

**10. АНАЛИЗА ДНК И ПРОТЕИНСКИХ СЕКВЕНЦИ УПОТРЕБОМ БИОИНФОРМАТИЧКИХ АЛАТКИ** (Нуклеотидна секвенца у ДНК (ДНК секвенца). Ген. Алел. Аминокиселинска секвенца протеина (протеинска секвенца).

Биоинформатичка анализа секвенце ДНК/протеина. Тачкасте мутације/полиморфизми (синонимни и несинонимни). Резистенција на антибиотике. Узрочне мутације моногенских наследних болести.)

# ОСНОВИ ГЕОПОЛИТИКЕ

Циљ изборног програма Основи геополитике је да ученик овлада основама геополитичке мисли, како би се оспособио да препозна и објасни стратешке интересе и на њима засноване политике Србије и других држава, којима оне настоје да реализују предности и превазиђу ограничења која произилазе из њиховог географског положаја, историјског, културног, политичког наслеђа, друштвеног и економског система.

## ТРЕЋИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

- 1. УВОД, ОСНОВНИ ПОЈМОВИ И ШКОЛЕ ГЕОПОЛИТИКЕ** (Геополитика. Геостратегија. Геоекономија. Први закон геополитике: Таласократија –телурократија. Хартленд – римленд – периферија.)
- 2. МЕЂУНАРОДНЕ ОРГАНИЗАЦИЈЕ, МУЛТИНАЦИОНАЛНЕ КОРПОРАЦИЈЕ И РЕГИОНАЛНЕ ИНТЕГРАЦИЈЕ** (ОУН. Савези. Блокови. Регионалне интеграције. Мултинационалне корпорације. Геополитичка сарадња/сукоби.)
- 3. САВРЕМЕНИ ГЕОПОЛИТИЧКИ ПОЛОЖАЈ СРБИЈЕ** (Распад СФРЈ. Настанак нових држава. Транзициони процеси у региону. Национални идентитет и култура.)
- 4. ГЕОГРАФИЈА КУЛТУРА И ЦИВИЛИЗАЦИЈА У ГЕОПОЛИТИЧКОМ КОНТЕКСТУ** (Глобализација. Религије.Миграције.Неједнакост и сиромаштво. Мултикултурализам.)

## ЧЕТВРТИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

- 1. ГЕОПОЛИТИКА РЕСУРСА** (Технолошка дистанца. Енергетска сигурност. Геополитичка сарадња/сукоби. Одрживи развој.)
- 2. ГЕОПОЛИТИКА КУЛТУРЕ И МЕДИЈА** („Мека моћ“ (мода, исхрана, спорт, филм, тв серије, музика...)). Сајбер простор и друштвене мреже. Медијска и вредносна манипулација.)
- 3. ГЕОПОЛИТИЧКЕ ОРЈЕНТАЦИЈЕ СРБИЈЕ** (Државне границе. Војна неутралност. Очување суверенитета. Територијални интегритет.)
- 4. САВРЕМЕНА ГЕОПОЛИТИЧКА ЖАРИШТА** (Глобални и регионални центри моћи. Управљање дугорочним кризама. Тероризам. Свакодневни живот људи у подручјима сукоба.)

# МЕТОДОЛОГИЈА НАУЧНОГ ИСТРАЖИВАЊА

**Циљ** изборног програма Методологија научног истраживања је да ученик, упознавајући различите аспекте научног рада, развија интересовање за научна истраживања и осетљивост за контекст у коме се она одвијају, да гради позитиван став према науци, научницима и поштовању методологије и етичности.

## ТРЕЋИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

**1. НАУЧНА ИСТРАЖИВАЊА КРОЗ ВРЕМЕ** (Открића старих цивилизација.

Научне револуције. Случајна открића, необична и опасна научна истраживања у прошлости. Присуство науке у свакодневном животу. Прогресивни и деструктивни начини коришћења науке. Изазови науке у будућности.)

**2. НАУЧНО ИСТРАЖИВАЊЕ –ДОЛАЗАК ДО ПОУЗДАНОГ ЗНАЊА** (Научна истраживања, њихова сврха и циљеви. Врсте научних истраживања. Фазе научног истраживања. Методе и технике научних истраживања. Узорак истраживања. Обрада и анализа добијених података. Наука и псеудонаука.)

**3. ПРОЈЕКАТ** (Идентификовање основних елемената структуре изабраног научног рада и осмишљавање његове презентације.)

## ЧЕТВРТИ РАЗРЕД

**ТЕМЕ** и кључни појмови садржаја:

**1. НАУЧНО ИСТРАЖИВАЊЕ - РАЗЛИЧИТО АЛИ УВЕК ЕТИЧНО** (Специфичности истраживања у различитим наукама. Етичност научних истраживања. Популаризација, промоција и комерцијализација науке.)

**2. НАУЧНИЦИ И НАУЧНЕ ИНСТИТУЦИЈЕ** (Карактеристике научног мишљења. Особине научника и њихове судбине. Жене научнице. Подршка научним истраживањима. Сарадња и конкуренција у научним истраживањима.

Заштита интелектуалне својине. Познате научно - истраживачке институције у Србији и свету. Представљање и доступност научних резултата.)

**3. ПРОЈЕКАТ** (Нацрт једноставног научног истраживања за изабрани проблем.)