

## **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:**

**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. Агробиодиверзитет. Проблем нестајања/смањења бројности популација опрашивача. Одрживи туризам и биодиверзитет/услуге екосистема.)

### **ЧЕТВРТИ РАЗРЕД**

#### **ТЕМЕ:**

**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 неравномјерни 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)

## **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:**

- 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, рефлексција 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:

**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:**

**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:**

**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.)

## **ЕКОНОМИЈА И БИЗНИС**

**Циљ** учења изборног програма Економија и бизнис је да кроз овладавање основним економским појмовима, концептима и принципа оспособи ученике да разумеју суштину деловања економских закона, да сагледају однос појединца, привредног система и државе, њихових улога и међузависности ради развијања знања, вештина и ставова неопходних за одговорно и успешно учешће у економском животу

### **ТРЕЋИ РАЗРЕД**

#### **ТЕМЕ:**

- 1. НОВАЦ** (Настанак и развој новца кроз историју. Српски новац. Дизајн новчаница. Моћ новца. Мотиви држања новца Инфлација. Централна банка. Народна банка Србије. Пословне банке и понуда новца. Цена новца (камата). Кредити. Финансијске панике. Финансијске кризе. Хиперинфлација кроз историју. Електронски новац. Електронско плаћање. Криптовалуте.)
- 2. ТРЖИШТЕ** (Тржишта и конкуренција. Тржиште добара. Тржишна утакмица. Монополи. Олигополи. Монополистичка конкуренција. Тржиште капитала и земљишта. Тржиште рада. Финансијска тржишта. Берзе.)
- 3. ПРЕДУЗЕТНИШТВО** (Предузетништво и предузетник. Мотиви предузетника. *Старт-ап*. Бизнис план. Трагање за пословном идејом – како је открити, методе и анализа. Омладинско, женско и социјално предузетништво. Електронско предузетништво. Од предузетништва до корпорације. Менаџмент корпорација. Етика бизниса.)

### **ЧЕТВРТИ РАЗРЕД**

#### **ТЕМЕ:**

- 1. ЕКОНОМСКА УЛОГА ДРЖАВЕ** (Несавршености тржишта. Екстерни ефекти (користи и трошкови које тржиште не обухвата). Јавна добра. Заједнички ресурси. Јавна потрошња. Порези. Буџет државе. Буџетски дефицит. Јавни дуг. Економија природних ресурса и животне средине. Државна интервенција у образовању. Користи и трошкови јавне инфраструктуре.)
- 2. МЕРЕЊЕ ЕКОНОМСКОГ УСПЕХА** (Бруто домаћи производ (БДП). Незапосленост. Синдикат. Продуктивност рада. Сива економија. Међународна трговина. Међународна трговина и животни стандард нација. Међународна трговина и транснационалне компаније. Девизни курс. Девизно тржиште. Царине. Економске кризе.)
- 3. ПРИМЕЊЕНА ЕКОНОМИЈА** (Електронска трговина. Производња хране (аграрна економија). Дигитална економија. Циркуларна економија. Осигурање и ризик. Друштвене мреже и маркетинг. Туризам и хотелијерство.)

## **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:**

- 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:**

- 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.)