

**МИНИСТЕРСТВО ЗА ОБРАЗОВАНИЕ И НАУКА
ЦЕНТАР ЗА СТРУЧНО ОБРАЗОВАНИЕ И ОБУКА**

НАСТАВНА ПРОГРАМА

ОСНОВИ НА БИОМЕХАНИКА

- ИЗБОРНА -

III ГОДИНА

СПОРТСКА ГИМНАЗИЈА

Скопје, 2007 година

1. ИДЕНТИФИКАЦИОНИ ПОДАТОЦИ

1.1. Назив на наставниот предмет: ОСНОВИ НА БИОМЕХАНИКА

1.2. Вид на образование: стручно гимназиско

1.2.1. Спортска гимназија

1.3. Диференцијација на наставниот предмет

1.3.1. Посебностручен

1.4. Година на изучување на наставниот предмет

1.4.1. Трета

1.5. Број на часови на наставниот предмет

1.5.1. Број на часови неделно: 3 часа

1.5.2. Број на часови годишно: 108 часа

1.6. Статус на наставниот предмет

1.6.1. Изборен

2. ЦЕЛИ НА НАСТАВНИОТ ПРЕДМЕТ

По совладувањето на наставната програма по изборниот предмет основи на биомеханика ученикот стекнува знаења, вештини и се оспособува:

- да ги објаснува моторните манифестации на човечкото тело, формите на движења и референтните системи;
- да ги анализира физичките вежби или движења во спортот;
- да ги познава биомеханичките карактеристики на зглобовите, механичките особини на коските и мускулите, системот на лостови и невромускулната контрола на локомоторниот систем;
- да ги анализира елементарните мускулни движења во зглобовите;
- да ги познава кинематичките синџири (низи);
- да ги применува знаењата за биомеханичките карактеристики при моторна манифестација;
- да ги применува биомеханичките карактеристики, основните ставови, положби и вежби во статички, кинематички и динамички услови;
- да ги сфаќа механичките основи на движење на телото низ воздух (аеродинамика) и во вода (хидродинамика);
- да ги применува физичките вежби во спортот, како и во тренажните процеси во спортувањето, за подобрување и постигнување на високи резултати во наставата или во спортот;
- да ги поставува основите на истражувачката работа;
- да формира навики за користење различни извори на информации од изучуваните области;
- за самостојна работа, за правилна проценка на состојби и процедури и за донесување самостојни одлуки;
- да учествува во тимска работа.

3. ПОТРЕБНИ ПРЕТХОДНИ ЗНАЕЊА

За успешно следење и совладување на наставните содржини, односно за постигнување на поставените цели по изборниот предмет основи на биомеханика, потребно е ученикот да поседува претходни знаења од наставните предмети: биологија од I и II година, физика од I и II година, математика од I и II година, спорт и спортски активности од I и II година, основи на кинезиологија од прва година и кинезиологија од втора година.

4. ОБРАЗОВЕН ПРОЦЕС

4.1. Структурирање на содржините за учење

ТЕМАТСКИ ЦЕЛИНИ	Бр. на час.	КОНКРЕТНИ ЦЕЛИ	ДИДАКТИЧКИ НАСОКИ	Корелација меѓу тематските целини и меѓу предметите
1. ОСНОВИ НА БИОМЕХАНИКА НА ЧОВЕЧКОТО ТЕЛО	12	<p>Ученикот:</p> <ul style="list-style-type: none"> – да препознава: <ul style="list-style-type: none"> • стандардна терминологија во биомеханиката, анатомско-биолошки позиции, ставови и движења; • пропорции на градба на тело и биомеханички модели; • форми на движења и референтни системи; • величини и единици мерки во биомеханиката; – да дефинира: <ul style="list-style-type: none"> • референтни анатомски рамнини: (хоризонтална, сагитална и фронтална); • форми на движења и референтни системи; • анатомски позиции, ставови и движења (лево, десно, позиции: кранијална, каудална, вентрална, медијална, интермедијална, латерална, проксимална, дистална); 	<ul style="list-style-type: none"> - Примена на тематска графика: модели, цртежи за градба на коска, типови коски, скелет, видови и групи мускули, мускулатура; графофолии, фотографии; компјутер; - дискусија: <ul style="list-style-type: none"> – во врска со поимите; – прикажување на слики и скици за основната појдовна позиција; – насочување примери за форми на движења кај спортските дисциплини гимнастика и карате; - презентирање на кинематичките величини и нивните мерки со помош 	<ul style="list-style-type: none"> -Биологија -Математика -Кинезиологија

		<ul style="list-style-type: none"> – да набројува и разликува: кинематички величини и нивни мерни единици; – да наведува примери за кинематичките величини и нивните мерки: поместување, брзина и забрзување; – да анализира физички вежби или движења во спортот. 	на компјутер и графоскоп.	
2. БИОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА КОСКИ И ЛОСЛОВИ	12	<ul style="list-style-type: none"> – Да препознава: <ul style="list-style-type: none"> • составни делови на локомоторниот систем кај човекот (коски, зглобови, мускули); • биомеханички карактеристики на коските; • механички особини на коските; • механички особини на лостовите; – да дефинира: <ul style="list-style-type: none"> • улога на коските во однос на движењето на телото; • механички особини на коските; • потпорна функција на коските при исправена рамнотежна положба на телото; • момент на сила, систем на лостови и оски; – да објаснува: <ul style="list-style-type: none"> • врска помеѓу формата и функцијата на коските; • улога на зглобните површини на коските во функција на физичките 	<ul style="list-style-type: none"> - Примена на тематска графика: <ul style="list-style-type: none"> - цртежи; - анатомски атлас; - графоскоп; - скелет на човек; – презентација на практични вежби: – секој ученик изведува соодветна вежба. 	<ul style="list-style-type: none"> -Биологија -Математика -Кинезиологија

		<p>вежби;</p> <ul style="list-style-type: none"> • лост и негови особини; • видови на лостови, функција во • локомоторниот систем; • сили кои ги движат лостовите; • поврзаноста на долгите коски (лостови) и мускулите со надворешните сили. <p>– да анализира функција на долгите, кусите и плоснатите коски при вежбањето.</p>		
3. БИОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ЗГЛОБОВИТЕ	9	<p>- Да препознава и именува поделба на зглобовите во однос на нивната структура и слобода на движењата;</p> <p>- да идентификува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • видови на движења во зглобовите; • функција на зглобовите како дел на човечкиот локомоторен систем; • цврстина како механичка особина на зглобовите; <p>– да објаснува и наведува примери:</p> <ul style="list-style-type: none"> • анатомска градба на зглоб; • стабилизатори на зглоб (зглобна површина, зглобна капсула, лигамент и негативен притисок во зглоб); • активни зглобни стабилизатори (мускули); 	<p>- Примена на:</p> <ul style="list-style-type: none"> - тематска графика, цртежи; - анатомски атлас; - графоскоп; - скелет на човек. <p>- Презентација на движењата со помош на графоскоп, ЦД;</p> <p>- практична изведба на движењата од секој ученик.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Биологија - Анатомија - Физика - Кинезиологија

		<p>– да споредува подвижност на зглобовите (слобода на движењата во различни видови зглобови) и начин за нејзино подобрување.</p>		
<p>4. БИОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МУСКУЛИТЕ</p>	<p>15</p>	<p>– Да препознава и именува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • општи карактеристики на мускулите; • форма, големина и функција на мускулите (вретенести, перести, лепезести, четвртасти, ромбест и др.); • механички својства и функција на мускулите - мускулна сила; <p>– да идентификува и дефинира:</p> <ul style="list-style-type: none"> • поделба на мускулите во однос на дејствувањето (синергисти, агонисти, антагонисти, фиксатори); • поставеност - местоположба на мускулите: еднозглобни, двозглобни, повеќе зглобни мускули; • мускулни групи во однос на нивната функција врз зглобовите; <p>– да објаснува и наведува примери за:</p> <ul style="list-style-type: none"> • биолошките својства на мускулите; • пренесување на дразбата во моторната плоча (биоелектричен импулс) и поврзаност на мускулите со нервниот систем; • еластичност и тонус на мускулните влакна; 	<p>- Примена на тематска графика:</p> <ul style="list-style-type: none"> - шематски приказ на најважните мускулни групи кои вршат движење во сите три рамнини; - шема за мускулни контракции: концентрична и ексцентрична; <ul style="list-style-type: none"> - анатомски атлас; - графоскоп. <p>- Проектни задачи поврзани со истражување: на мускулните групи кои вршат движење во зглобовите во сите три рамнини, почнувајќи од главата и завршувајќи со прстите на стапалата;</p> <ul style="list-style-type: none"> - мускулна анализа на елементарните движења во различните зглобови; - дискусија (индивидуална-групна) за суштината на поделбата на мускулите во 	<p>-Биологија -Математика -Кинезиологија</p>

		<ul style="list-style-type: none"> • мускулни контракции: статички (изотонични, изометриски), динамички (концентрична и ексцентрична); • функција на мускулните влакна (флексија-екстензија, торзија-дисторзија); • мускулната сила, компоненти: активна, пасивна, тонус; • насока и интензитет на мускулната сила (јачина и големина); • нападна линија и нападна точка на мускулната сила; • дејство на мускулната сила по • компоненти: радијална, тенгенцијална; • вртлив момент на мускулната сила; – да именува елементарно движење според функцијата на мускулните групи; – да анализира и заклучува за: <ul style="list-style-type: none"> • дејството на мускулатурата при придвижување на зглобовите и коските; • координација на движењата на мускулните групи и на целиот мускулен систем. 	<p>однос на нивниот припој со коските.</p>	
--	--	---	--	--

5. НЕВРОМУСКУЛНА КОНТРОЛА НА ЛОКОМОТОРНИОТ СИСТЕМ	9	<ul style="list-style-type: none"> – Да препознава и именува: <ul style="list-style-type: none"> • моторен и сензорен неврон; • нервен пат при свесно движење; • рефлексно движење (рефлексен лак); – да идентификува и дефинира: <ul style="list-style-type: none"> • поим рефлексно движење и поделба (екстерорецептивни и проприорецептивни); • отворени, полуотворени и затворени кинематички синџири; – да објаснува и наведува примери за: <ul style="list-style-type: none"> • пренесување на дразбата (рецептор, аферентен нерв, нервен центар во ЦНС, еферентен нерв, ефектор (мускул); • делови на рефлексен лак (движење); – да разликува свесно и рефлексно движење, вродени и здобиени рефлекси; – да анализира: <ul style="list-style-type: none"> • активирање на локомоторниот систем; • патишта, брзина на пренесување на дразбите и видови дразби; • замор на мускулот. 	<ul style="list-style-type: none"> - Примена на тематска графика: <ul style="list-style-type: none"> – шематски приказ на положби во движење; – цртежи за трите видови кинематички синџири; – анатомски атлас; – графоскоп; – скелет на човек. – ЦД. - Дискусии за: <ul style="list-style-type: none"> – рефлексни движења; – свесни (волеви) движења; – кинематички синџири (низи). 	<ul style="list-style-type: none"> -Биологија -Математика -Кинезиологија
6. БИОМЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МОТОРНА	9	<ul style="list-style-type: none"> – Да препознава и именува моторна манифестација (вежба, став, положба, движење); – да идентификува и дефинира: 	<ul style="list-style-type: none"> - Примена на: <ul style="list-style-type: none"> - тематска графика: шематски приказ на положби во движење; 	

<p>МАНИФЕСТАЦИЈА</p>		<ul style="list-style-type: none"> • трансформација на различните видови енергија - биоелектрична - биохемиска - биомеханичка; • поделбата на биомеханичките карактеристики од анатомско-биолошки и механички аспект; <p>– да објаснува и наведува примери за анатомско-физиолошките карактеристики на физичката вежба и функциите на локомоторниот систем;</p> <p>– да анализира различни мускулни групи кои учествуваат во движењето, зглобови во кои се врши и нерви кои ја вршат инервацијата.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - анатомски атлас; - графоскоп; - скелет на човек; - ЦД <p>- Дискусија и демонстрирање на практични вежби со комплетно објаснување на моторна манифестација (вежба, став, положба, движење);</p> <p>– практични вежби за различни мускулни групи кои учествуваат во движењето, во кои зглобови се врши и кои нерви ја вршат инервацијата.</p>	<p>-Биологија -Кинезиологија</p>
<p>7. МЕХАНИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА МОТОРНТА МАНИФЕСТАЦИЈА</p> <p>7.1. СТАТИКА</p>	<p>42</p>	<p>– Да објаснува поими во механиката: статика, кинематика и динамика;</p> <p>– да објаснува поими: статика, тежиште на тело и рамнотежна, стабилна, лабилна положба;</p> <p>– да наведува примери за биомеханички карактеристики: основни ставови, положби и вежби во статички услови (исправен став, исправен став со товар, вежби во место, вежби во исправен став, седечки и лежечки положби, упори и висови);</p> <p>– да наведува примери за рамнотежа;</p>	<p>- Примена на тематска графика:</p> <ul style="list-style-type: none"> – шематски приказ на основни ставови, положби и вежби, тежиште; – анатомски атлас; – графоскоп; – скелет на човек; – ЦД; <p>- проектни задачи:</p> <ul style="list-style-type: none"> – приказ на табела со коефициенти за 	<p>-Биологија -Математика -Кинезиологија</p>

		<ul style="list-style-type: none"> – да ги објаснува: <ul style="list-style-type: none"> • механичките причини за деформација на 'рбетниот столб; • да одредува заедничко тежиште со помош на метод на сложување на паралелни сили и со аналитички метод. 	<p>одредување на тежишта на деловите на човечкото тело;</p> <ul style="list-style-type: none"> – слики со примери за тежиште на тело; – приказ на метод на сложување на паралелни сили за одредување на заедничко тежиште; – приказ на аналитички метод за одредување на заедничкото тежиште на телата; – илустрации со примери за рамнотежа и рамнотежни положби и стабилност. 	
7.2. КИНЕМАТИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ДВИЖЕЊАТА		<ul style="list-style-type: none"> – Да ја толкува кинематиката и нејзината поделба (линеарна - аголна); – да разликува поими: <ul style="list-style-type: none"> • линеарна кинематика, праволиниски и криволиниски движења; • променливи и непроменливи движења; • брзина, забрзување, истрел (кинематика на тело во летање); – да наведува примери за движења со линеарна кинематика во спортот; – да применува формули за забрзување, 	<ul style="list-style-type: none"> – Објаснување со илустрации; – презентирање на: слики и формули за линеарна кинематика кај праволиниски и криволиниски движења (променливи и непроменливи движења); – формула за забрзување, брзина и истрели; – презентирање на: 	

		<p>брзина и истрел;</p> <p>– да разликува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • аголна кинематика; • агол и аголно поместување; • аголна брзина; • аголно забрзување; <p>– да наведува примери за движења со аголна кинематика во спортот;</p> <p>– да ја согледува поврзаноста помеѓу линеарна и аголна кинематика (движења).</p>	<p>– илустрации и примена на формули за решавање на аголна брзина и забрзување (со примери од спорт).</p>	
7.3. ДИНАМИЧКИ КАРАКТЕРИСТИКИ НА ДВИЖЕЊЕТО		<p>– Да толкува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • динамика и поделба на линеарна и аголна динамика; • динамички карактеристики на движењата (сила и маса); <p>– да објаснува поделба на движењата при линеарната и аголната динамика;</p> <p>– да ја согледува примената на Њутновите закони во спортот;</p> <p>– да толкува поими од линеарната динамика: инерција, гравитација, реакција, триење, импулс, работа, моќност и енергија;</p> <p>– да наведува примери од спортот за импулс на сила, импулс на тело, ударен импулс.</p>	<p>– Примена на илустрации за динамичните карактеристики на движењата.</p> <p>– Дискусија:</p> <p>– со помош на илустрации;</p> <p>– примена на формули за Њутновите закони во функција на спортот.</p>	

7.4. РОТАЦИОНО ДВИЖЕЊЕ		<ul style="list-style-type: none"> – Да толкува аголна динамика (динамика на ротација); – да ги познава поимите: <ul style="list-style-type: none"> • момент на инерција; • момент на сила; • аголен импулс и аголен момент; • работа, моќност и енергија кај аголните движења; – да пресметува: <ul style="list-style-type: none"> • момент на инерција, сила, аголен импулс и аголен момент (на примери за ротации, пренесување на замав); • моќност и енергија кај аголната динамика. 	<ul style="list-style-type: none"> - Примена на илустрации со положби, ставови и движења; – практична примена на формули за момент на инерција, сила, аголен импулс и аголен момент (примери за ротации, пренесување на замав); – приказ на табели за работа, моќност и енергија кај аголната динамика; – употреба на центрифугална машина. 	
8. МЕХАНИКА НА ФЛУИДИ	10	<ul style="list-style-type: none"> – Да ги познава поимите: флуид, притисок и мерна единица, хидростатички притисок и сила на потисок - Архимедов закон; – да ги објаснува видовите на движења на флуидот (ламинарно и турбулентно движење); – да ги применува формулите за Архимедов закон, линеарно и турбулентно движење на тело во флуид и сила на отпор. 	<ul style="list-style-type: none"> – Примена: на илустрации за флуид (воздух-вода); – наведување примери за Архимедов закон; – примери за линеарно и турбулентно движење на тело во флуид и сила на отпор. 	Математика Кинезиологија

8.1. АЕРОДИНАМИКА		<p>– Да толкува аеродинамика; – да објаснува:</p> <ul style="list-style-type: none"> • влијание на отпорот на воздухот при движења на телото (Бернулиев принцип); • поим за гранична брзина; • дејство на силата на отпорот на воздухот врз човечкото тело при движење; • дејство на сила на отпор на воздухот врз тело во фаза на летање. 	<p>- Примена на цртежи; – дискусија за: дејство на силата на отпор на воздухот врз човечко тело при движење (брзина на движење на велосипедист во однос на ветер - возење спроти и во насока на ветер); – атлетика - фрлачки дисциплини; - примери за гранична брзина при дејство на отпор на воздухот врз човек кој се движи и врз тело во фаза на летање; - за аеродинамика во спортот.</p>	
8.2. ХИДРОДИНАМИКА		<p>– Да толкува хидродинамика (отпор на водата, хидродинамичен потисок, пропулзија и ретропулзија кај пливачи, хидродинамични сили кај пливачи); – да наведува примери:</p> <ul style="list-style-type: none"> • центар на волумен и гравитација кај тело на пливач; • влијание на отпор на водата при движење на телото; • хидродинамичен потисок; • пропулзија ретропулзија кај пливачите; • хидродинамични сили кај пливачите. 	<p>– Примена на илустрации со примери од спортови на вода; – дискусија со објаснување на поимите: отпор на водата, хидродинамичен потисок, пропулзија и ретропулзија кај пливачи, хидродинамични сили.</p>	

4.2. Наставни методи и активности на учење

Согласно целите на изборниот наставен предмет основи на биомеханиката наставникот применува современи интерактивни методи во зависност од наставната целина, односно наставната содржина. Овие методи се користат со примена на фронтална и индивидуална форма на работа, работа во групи и парови/тандем.

Активности на наставникот: планира, организира, подготвува, активира претходни знаења, објаснува, демонстрира, дискутира, насочува, поставува прашања, пишува и црта на табла, дава инструкции и задачи, забележува, коригира, координира, следи и воспоставува соработка и комуникација.

Активности на ученикот: активно набљудува, истражува, критички размислува и одлучува, забележува, објаснува, поставува прашања, создава врска, пишува, анализира, диференцира, детерминира, покажува, коментира и притоа тимски соработува со групата, сам се оценува, презентира и сл.

4.3. Организација и реализација на наставата

За остварување на поставените цели во програмата, наставата се организира и реализира преку комбинација на образовни активности и стручно-теоретска настава која функционира врз неколку основни принципи:

- планирање на наставата (глобално, тематско и за час) со опис на задолженија и активности на наставникот и на учениците;
- почитување на сознанијата, способностите и искуствата на секој член и заемна доверба, во текот на работата;
- вклучување на сите ученици при избор и донесување судови (одлуки), при формирањето групи и при определувањето на траењето на активностите;
- поттикнување на активно учество и афирмација на активностите на секој ученик;
- планирање и задолжително изведување на опишаните активности и вежби, според условите во училиштето;
- воспоставување на соработка низ комуникација меѓу сите ученици и професорот и мотивација за активност;
- оспособување на учениците за самостојно размислување, формулирање, бележење и изложување (учество во дискусија) на своите идеи и ставови со издржана аргументација;
- задоволување на потребите на учениците за создавање и проверување на своите знаења, искуства и способности, како и самооценување на сопственото напредување.

4.4. Наставни средства и помагала

За остварување на поставаните цели во програмата по изборниот предмет основи на биомеханиката наставата се организира и реализира во опремена училишница со прилагоден инвентар.

5. ОЦЕНУВАЊЕ НА ПОСТИГАЊАТА НА УЧЕНИЦИТЕ

Оценувањето на постигањата на учениците се врши преку следење и вреднување на индивидуалните изработки континуирано во текот на целата учебна година, усно и писмено преку тестови на знаења кои се користат по обработката на наставните целини. До колку ученикот не ја совлада наставната програма по предметот се постапува според законската регулатива.

6. КАДРОВСКИ И МАТЕРИЈАЛНИ ПРЕДУСЛОВИ ЗА РЕАЛИЗАЦИЈА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА

6.1. Основни карактеристики на наставниците

Наставникот по изборниот наставен предмет основи на биомеханиката треба да ги поседува следниве персонални, професионални и педагошки карактеристики: да е психофизички здрав, да го применува литературниот јазик и писмото на кои се изведува наставата, да е комуникативен и отворен за соработка, да има соодветно образование, со или без работно искуство, да ја сака педагошката работа, да е добар организатор, креативен, да ја почитува личноста на ученикот, да е подготвен за примена на иновации во воспитно - образовната работа.

6.2. Стандард за наставен кадар

Наставниот предмет *основи на биомеханиката* ќе го реализираат наставници со завршени студии по:

- **физичка култура;**
- **биологија, еднопредметни студии - наставна насока, биохемиско-физиолошка насока;**
- **физика, еднопредметни студии - наставна насока, друга насока.**

Наставниците да имаат педагошко-психолошка и методска подготовка и положен стручен испит, согласно со Законот за средно образование.

6.3. **Стандард за простор**

Наставата по изборниот предмет основи на биомеханиката се реализира, главно, во рамките на училиштето во специјализирана училница - кабинет опремена со основни средства и помагала, согласно со нормативот за наставен простор и опременост за настава во спортската гимназија.

7. **ДАТУМ НА ИЗРАБОТКА И НОСИТЕЛИ НА ИЗРАБОТКАТА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

7.1. **Датум на изработка:** мај 2007 година

7.2. **Состав на работната група**

1. д-р Ласте Спасовски, раководител, Центар за стручно образование и обука - Скопје
2. Светлана Брашнарска, советник, Биро за развој на образованието - Скопје
3. проф. д-р Александар Туфекчиевски, Факултет за физичка култура - Скопје
4. Владо Наковски, проф. во ДУФК "Методи Митевски-Брицо" - Скопје
5. Весна Велјановска-Миладинова, проф. во ДУФК "Методи Митевски-Брицо" - Скопје
6. Виолета Глигоровска, проф. во ДУФК "Методи Митевски-Брицо" - Скопје

8. **ПОЧЕТОК НА ПРИМЕНА НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

Датум на започнување: 01.09.2007 година

9. **ОДОБРУВАЊЕ НА НАСТАВНАТА ПРОГРАМА**

Наставната програма по **основи на биомеханика** ја одобри министерот за образование и наука со решение број 11-4631/18 од 21.06. **2007** година.