ТЕХНИКАЛЫҚ ЕРЕКШЕЛІК

1. Жалпы ережелер және жұмыстардың мақсаты

1.1. Сатып алу нысанасы Қазақстан Республикасының білім беру ұйымдарында пайдалануға арналған цифрлық оқу, оқыту, ақпараттық-әдістемелік, мультимедиялық және интерактивті білім беру материалдарын, бағдарламалар мен тест тапсырмаларын әзірлеу жөніндегі жұмыстар кешені болып табылады.

1.2. Жұмыстардың мақсаты — білім алушылардың оқу материалдарын меңгеруін, білімін бекітуін, өзіндік жұмысын, тәжірибелік тапсырмаларды орындауын және білімін тексеруін қамтамасыз ететін цифрлық білім беру ресурстарын әзірлеу.

1.3. Әзірлеу нәтижесі бірыңғай навигация, қол жеткізу, визуалды рәсімдеу және техникалық сүйемелдеу қағидаттарымен біріктірілген 21 дербес тақырыптық білім беру модулін қамтуы тиіс.

1.4. Әрбір модуль оқу мәтіндерін, графикалық материалдарды, интерактивті элементтерді, тақырыптық тапсырмаларды, тесттерді және тиісті цифрлық ресурстарға өтуге арналған QR-кодтарды қамтуы тиіс.

1.5. QR-кодтар оқу материалдарына, тесттерге, интерактивті модельдерге және мультимедиялық ресурстарға қол жеткізу үшін пайдаланылуы тиіс.

1.6. Әзірленетін білім беру мазмұны Қазақстан Республикасының қолданылатын білім беру стандарттары мен тиісті оқу бағдарламалары ескеріле отырып дайындалуы тиіс.

2. Оқу материалдарының мазмұнына қойылатын талаптар

2.1. Әрбір оқу тақырыбы бойынша мынадай элементтер көзделуі тиіс:

* тақырыптың қазақ және орыс тілдеріндегі атауы;
* негізгі ұғымдардың түсіндірмесі;
* мәтіндік оқу материалы;
* суреттер, сызбалар, кестелер, формулалар және инфографика;
* тақырыпқа сәйкес интерактивті компоненттер;
* білімді бекітуге арналған тапсырмалар;

* білімді тексеруге арналған тесттер;

* басқа тақырыптарға өту мүмкіндігі.

2.2. Математикалық формулалардың, химиялық реакциялардың, тарихи деректердің, географиялық атаулардың және ғылыми терминдердің дұрыстығы қамтамасыз етілуі тиіс.

2.3. Барлық негізгі оқу материалдары қазақ және орыс тілдерінде ұсынылуы тиіс. Тілдік нұсқалар мазмұны мен функционалдық мүмкіндіктері жағынан сәйкес болуы қажет.

2.4. Пайдаланушы ашылған бөлімді жоғалтпай, кез келген оқу бетінде интерфейс тілін ауыстыра алуы тиіс.

3. Цифрлық білім беру ресурстарына қойылатын функционалдық талаптар

3.1. Цифрлық ресурстар смартфондарда, планшеттерде, ноутбуктерде және дербес компьютерлерде заманауи веб-браузерлер арқылы пайдалануға бейімделуі тиіс.

3.2. Жүйеде білім беру бағыттарын, тақырыптарды және оқу материалдарын таңдау мүмкіндігі көзделуі тиіс.

3.3. Оқу мәтіндерін, суреттерді, графиктерді, бейнематериалдарды, интерактивті тапсырмаларды және көзделген 3D-модельдерді көрсету қамтамасыз етілуі тиіс.

3.4. Тест тапсырмаларын орындау, жауаптарды тексеру және нәтижелерді көрсету функциялары іске асырылуы тиіс.

3.5. Әрбір білім беру модулі үшін жеке цифрлық қол жеткізу мекенжайы және тиісті QR-код қалыптастырылуы тиіс.

3.6. QR-кодтар пайдаланушыны тиісті оқу материалына немесе цифрлық модульге бағыттауы тиіс.

3.7. Жүйеде техникалық қолдау қызметіне өтініш жіберу және кері байланыс алу мүмкіндігі болуы тиіс.

4. Интерактивті тест тапсырмаларына қойылатын талаптар

4.1. Тесттер тиісті оқу тақырыптарына және білім беру мақсаттарына сәйкес әзірленуі тиіс.

4.2. Тапсырмалар бір дұрыс жауапты таңдау, бірнеше дұрыс жауапты таңдау, сәйкестендіру, реттілікті анықтау, суреттермен жұмыс істеу және қысқа жауап енгізу түрлерін қамтуы мүмкін.

4.3. Әрбір тест бойынша дұрыс жауаптар мен нәтижелерді тексеру механизмі көзделуі тиіс.

4.4. Тесттер қазақ және орыс тілдерінде ұсынылуы тиіс.

4.5. Әрбір білім беру бағыты бойынша тесттердің және тапсырмалардың нақты саны жұмыстардың сандық ведомосінде белгіленуі тиіс.

5. QR-кодтарға қойылатын талаптар

5.1. QR-кодтар цифрлық білім беру ресурстарына қол жеткізуді қамтамасыз ететін ақпараттық идентификаторлар ретінде қолданылуы тиіс.

5.2. QR-кодтар стандартты мобильді құрылғылармен оқылуы тиіс.

5.3. QR-кодтарда құпиясөздер, жабық криптографиялық кілттер және оқушылардың дербес деректері орналастырылмауы тиіс.

5.4. Орындаушы әрбір QR-кодтың тиісті цифрлық ресурспен сәйкестігін тексеруі тиіс.

5.5. Тапсырыс берушіге QR-кодтардың, оқу тақырыптарының және интернет мекенжайларының тізілімі берілуі тиіс.

5.6. QR-кодтар пайдаланушы құрылғысының камерасын, микрофонын, геолокациясын немесе басқа функцияларын жасырын іске қосу үшін қолданылмауы тиіс.

6. Білім беру бағыттары бойынша арнайы талаптар

6.1. Геометрия

7–11-сыныптарға арналған геометрия бойынша цифрлық оқу модулін әзірлеу.

Модуль үшбұрыштардың теңдігі мен ұқсастығын, көпбұрыштарды, параллель түзулерді, бұрыштарды, шеңберлерді, тригонометриялық қатынастарды, синустар мен косинустар теоремаларын, аудандар мен көлемдер формулаларын, векторлық геометрияны және стереометрияны қамтуы тиіс.

Геометриялық сызбалар, координаталық торлар, формулалар, кеңістіктік фигуралардың көрнекі бейнелері және интерактивті тапсырмалар әзірленуі тиіс.

Материалдар 7, 8, 9 және 10–11-сыныптар бойынша жүйеленуі тиіс.

6.2. Тереңдетілген химия

9–11-сыныптарға арналған химияны тереңдетіп оқыту бойынша цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Органикалық және бейорганикалық реакциялар, катализ, электролиз, қышқылдардың, негіздердің және тұздардың қасиеттері, химиялық талдау әдістері және зертханалық жұмыстар қамтылуы тиіс.

36 оқу тақырыбы бойынша материалдар әзірленуі тиіс. Тақырыптардың түпкілікті тізбесі Тапсырыс берушімен келісіледі.

Химиялық формулалар, зертханалық жабдықтардың бейнелері, реакциялар сызбалары және интерактивті тапсырмалар көзделуі тиіс.

6.3. Алгебра

7–11-сыныптарға арналған алгебра бойынша цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Мазмұны дәрежелердің, бөлшектердің және түбірлердің қасиеттерін, қысқаша көбейту формулаларын, тригонометриялық формулаларды, функцияларды, шектерді, туындыларды, комбинаториканы, статистиканы және ықтималдық теориясының элементтерін қамтуы тиіс.

Функциялар графиктері, координаталық жүйелер, математикалық сызбалар және интерактивті есептер әзірленуі тиіс.

6.4. Микроорганизмдер

Микробиология бойынша үшөлшемді визуализациясы бар цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Мынадай 10 объектінің 3D-модельдері көзделуі тиіс: жануар жасушасы, өсімдік жасушасы, амеба, кірпікшелі кебісше, бактерия, бактериофаг, баяу жүргіш, коронавирус, аденовирус және хламидомонада.

Модельдер үшін құрылымдық элементтердің атаулары мен түсіндірмелері қазақ, орыс және ағылшын тілдерінде берілуі тиіс.

Толықтырылған шындық (AR) функциясы, микроорганизмдер туралы ақпараттық база, биология бойынша тесттер және кері байланыс құралдары көзделуі тиіс.

6.5. Қазақ әдебиеті

Қазақ әдебиетінің тарихы мен дамуына арналған цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Қазақ әдебиетінің 25-тен астам көрнекті өкілдері туралы портреттер, өмірбаяндық деректер және өмір сүрген жылдары көрсетілген материалдар әзірленуі тиіс.

«Бақытсыз Жамал», «Көксерек» және «Ұлпан» шығармалары бойынша оқу материалдары мен анимациялық білім беру ресурстары көзделуі тиіс.

Бастапқы техникалық ерекшелікте көрсетілген 36 оқу тақырыбының тізбесі Тапсырыс берушімен нақтылануы тиіс.

6.6. Физика

7–11-сыныптарға арналған физика бойынша цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Мазмұны механиканы, молекулалық физиканы, термодинамиканы, электродинамиканы, оптиканы, атомдық және ядролық физиканы, астрофизиканы қамтуы тиіс.

Физикалық заңдардың, формулалардың, графиктердің, тәжірибелер мен құбылыстардың көрнекі материалдары әзірленуі тиіс.

Интерактивті түсіндірмелер мен онлайн тесттер көзделуі тиіс.

6.7. Орыс әдебиеті

Орыс әдебиетінің тарихы, жазушылардың өмірбаяндары және классикалық шығармалар бойынша цифрлық оқу материалдарын әзірлеу.

Ф. М. Достоевскийдің «Қылмыс пен жаза», А. С. Пушкиннің «Евгений Онегин» және Л. Н. Толстойдың «Анна Каренина» шығармалары бойынша мультимедиялық білім беру материалдары көзделуі тиіс.

Әдеби талдау, иллюстрациялар, түсіндірмелер және білімді тексеру тапсырмалары әзірленуі тиіс.

6.8. Қазақстан картасы

Қазақстанның географиясы бойынша интерактивті цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Географиялық карталар, табиғи нысандар, жер бедері, су ресурстары және елдің табиғи ерекшеліктері туралы материалдар көзделуі тиіс.

Географиялық атаулар мен әкімшілік-аумақтық мәліметтер жұмыстарды тапсыру күніндегі өзекті деректерге сәйкес болуы тиіс.

6.9. Биология зертханасы

Биология бойынша зертханалық және тәжірибелік оқу материалдарын қамтитын цифрлық модуль әзірлеу.

36 оқу тақырыбы бойынша материалдар дайындалуы тиіс.

Тақырыптар биологиялық зерттеулерді, анатомияны, ботаниканы, зоологияны, экологияны, генетиканы және биологияның басқа бөлімдерін қамтуы тиіс.

Әрбір тақырыпта оқу сипаттамасы, көрнекі материалдар және интерактивті компоненттер болуы тиіс.

6.10. Микроскопия

Микроскопиялық объектілерді зерттеуге арналған цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

60-тан астам микроскопиялық объект бойынша материалдар көзделуі тиіс.

Өсімдік және жануар ұлпалары, микроорганизмдер және басқа биологиялық объектілер қамтылуы тиіс.

Әрбір объект үшін микрофотосуреттер немесе бейнематериалдар, тақырыптық сипаттамалар және жеке цифрлық қол жеткізу сілтемелері әзірленуі тиіс.

6.11. Негізгі химия

Химияның негізгі ұғымдары мен заңдылықтарын түсіндіретін цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Химиялық заттар, реакциялар, зертханалық жабдықтар және оқу тәжірибелері бойынша материалдар көзделуі тиіс.

Формулалар, суреттер, интерактивті элементтер және білімді тексеру тапсырмалары әзірленуі тиіс.

6.12. Физика зертханасы

Физикалық құбылыстарды зерттеуге және оқу зертханалық жұмыстарын орындауға арналған цифрлық модуль әзірлеу.

Күшті, тығыздықты, қысымды өлшеу, қозғалыс, үйкеліс, тербеліс, Архимед, Ом, Паскаль және Ньютон заңдары, электромагнетизм, жылу алмасу, жарық және дыбыс тақырыптары қамтылуы тиіс.

Әрбір зертханалық тақырып бойынша оқу мақсаты, түсіндірме, визуализация және білімді тексеру тапсырмалары әзірленуі тиіс.

6.13. Анатомия

Адам анатомиясы бойынша цифрлық білім беру модулін әзірлеу.

Адам ағзасының құрылысы, мүшелер және мүшелер жүйелері туралы оқу материалдары қамтылуы тиіс.

Анатомиялық суреттер, сызбалар, интерактивті компоненттер және тест тапсырмалары көзделуі тиіс.

6.14. Химиялық элементтердің периодтық жүйесі

Химиялық элементтердің интерактивті цифрлық периодтық жүйесін әзірлеу.

Химиялық элементтердің атаулары, таңбалары, атомдық нөмірлері және негізгі сипаттамалары көрсетілуі тиіс.

Элементтердің топтар бойынша жіктелуі, қасиеттерін интерактивті зерттеу және атом құрылысының визуализациясы көзделуі тиіс.

7. Ақпараттық қауіпсіздік және цифрлық ресурстардың сипаттамаларын растау

7.1. Орындаушы әзірленетін цифрлық білім беру ресурстарының олардың мақсатына сәйкес қауіпсіз пайдаланылуын қамтамасыз етуі тиіс.

7.2. QR-кодтар оқу материалдарына, тесттерге және интерактивті ресурстарға өту үшін пайдаланылуы тиіс.

7.3. QR-кодтар пайдаланушы туралы ақпаратты жасырын жинау, рұқсатсыз бақылау немесе білім беру процесіне қатысы жоқ әрекеттер үшін пайдаланылмауы тиіс.

7.4. Орындаушы QR-кодтардың қалыптастырылуы мен жұмыс істеу механизмі туралы техникалық сипаттаманы дайындауы тиіс. Онда QR-кодтардың мақсаты, қамтылатын деректердің түрлері, цифрлық ресурстарға өту механизмі, байланыс қауіпсіздігі және пайдаланушы құрылғысының функцияларына қол жеткізу ерекшеліктері көрсетілуі тиіс.

7.5. Нақты бағдарламалық немесе техникалық компоненттің криптографиялық ақпаратты қорғау құралдарына немесе арнайы техникалық құралдарға жатқызылуына қатысты негізді күмән туындаған жағдайда Қазақстан Республикасының заңнамасында белгіленген тәртіппен уәкілетті органның қорытындысын алу мәселесі қаралуы мүмкін.

7.6. Егер нақты өнімге қатысты Қазақстан Республикасының заңнамасында міндетті рұқсат құжатын алу көзделсе, Орындаушы тиісті талаптардың орындалуын қамтамасыз етуі тиіс.

7.7. Орындаушы орындалған жұмыстардың нәтижелері құрамында Тапсырыс берушіге Қазақстан Республикасы Ұлттық қауіпсіздік комитетінің (ҚР ҰҚК) әзірленген цифрлық білім беру өнімінің, оның ішінде бағдарламалық компоненттердің, QR-кодтар жүйесінің және оқу, оқыту материалдары мен тест тапсырмаларына қол жеткізу механизмдерінің ақпаратты криптографиялық қорғау құралдарына және жедел-іздестіру іс-шараларын жүргізуге арналған арнайы техникалық құралдарға жатпайтынын растайтын ресми қорытындысын ұсынуға міндетті, егер аталған өнімге қатысты мұндай қорытындыны беру рәсімі Қазақстан Республикасының заңнамасында көзделсе.

Қорытынды нақты әзірленген өнімге қатысты болуы және оның атауын, нұсқасын және зерттелген функционалдық компоненттерін сәйкестендіруге мүмкіндік беруі тиіс.

Көрсетілген қорытынды, егер оны беру рәсімі тиісті өнімге қолданылатын болса, орындалған жұмыстарды қабылдаудың қорытынды актісіне қол қойылғанға дейін ұсынылуы тиіс.

8. Авторлық және мүліктік құқықтарға қойылатын талаптар

8.1. Орындаушы әзірленетін материалдардың заңды пайдаланылуын қамтамасыз етуі тиіс.

8.2. Мәтіндік, графикалық, мультимедиялық және бағдарламалық компоненттер Орындаушы тарапынан әзірленуі немесе заңды негізде пайдаланылуы тиіс.

8.3. Орындаушы Тапсырыс берушіге шартта белгіленген көлемде әзірленген нәтижелерді пайдалану құқықтарын беруге міндетті.

8.4. Бастапқы файлдарды, бағдарламалық кодты, 3D-модельдерді және өзге де зияткерлік меншік объектілерін беру шарттары келісімшартта айқындалуы тиіс.

9. Кепілдік және техникалық сүйемелдеу

9.1. Цифрлық білім беру ресурстарына кепілдік сүйемелдеу мерзімі жұмыстар қабылданған күннен бастап 36 айды құрайды.

9.2. Орындаушы келісілген орналастыру және сүйемелдеу шарттары шегінде цифрлық ресурстардың жұмыс істеуін қамтамасыз етуі тиіс.

9.3. Техникалық қолдау үшін электрондық кері байланыс нысаны көзделуі тиіс.

9.4. Өтініштер үш күн ішінде өңделуі тиіс. Шартта күнтізбелік немесе жұмыс күндері екені нақтылануы қажет.

9.5. Орындаушы әзірлеу сапасына байланысты қателерді, жұмыс істемейтін сілтемелерді және көзделген функциялардағы ақауларды жоюы тиіс.

10. Жұмыс нәтижелерін тапсыру және қабылдау

10.1. Орындаушы Тапсырыс берушіге 21 тақырыптық бағыт бойынша әзірленген цифрлық білім беру ресурстарының толық жиынтығын беруге міндетті.

10.2. Тапсырылатын нәтижелер құрамына мыналар кіруі тиіс:

1. Білім беру модульдерінің тізілімі.
2. Оқу тақырыптары мен бөлімдерінің тізбесі.
3. Әзірленген оқу материалдары.
4. Интерактивті тапсырмалар мен тесттер.
5. Көзделген мультимедиялық материалдар мен 3D-модельдер.
6. QR-кодтар мен интернет мекенжайларының тізілімі.
7. Пайдалану нұсқаулығы.
8. Цифрлық жүйенің техникалық сипаттамасы.
9. Ақпараттық қауіпсіздік жөніндегі құжаттама.

10. Материалдарды пайдалану құқықтары туралы мәліметтер.

11. Функционалдық тексеру нәтижелері.

10.3. Жұмыстарды қабылдау барысында әзірленген материалдардың техникалық ерекшелікке сәйкестігі, QR-кодтардың жұмыс істеуі, тілдік нұсқалардың қолжетімділігі, тесттердің және интерактивті функциялардың дұрыстығы тексерілуі тиіс.

10.4. Жұмыстар барлық көзделген нәтижелер берілгеннен және анықталған сәйкессіздіктер жойылғаннан кейін қабылданады.

ТЕХНИЧЕСКАЯ СПЕЦИФИКАЦИЯ

1. Общие положения и назначение работ

1.1. Предметом закупки является выполнение комплекса работ по разработке цифровых учебных, обучающих, информационно-методических, мультимедийных и интерактивных образовательных материалов, программ и тестовых заданий для использования в организациях образования Республики Казахстан.

1.2. Целью работ является создание цифровых образовательных ресурсов, обеспечивающих изучение учебного материала, закрепление знаний, самостоятельную работу обучающихся, выполнение практических заданий и проверку результатов обучения.

1.3. Результат разработки должен включать 21 самостоятельный тематический образовательный модуль, объединённый едиными принципами навигации, доступа, визуального оформления и технического сопровождения.

1.4. Каждый модуль должен включать учебные тексты, графические материалы, интерактивные элементы, тематические задания, тесты и QR-коды для перехода к соответствующим цифровым ресурсам.

1.5. QR-коды должны использоваться для предоставления доступа к учебным материалам, тестам, интерактивным моделям и мультимедийным ресурсам.

1.6. Разрабатываемое образовательное содержание должно подготавливаться с учётом применимых государственных образовательных стандартов и соответствующих учебных программ Республики Казахстан.

2. Требования к содержанию образовательных материалов

2.1. Для каждой учебной темы должны быть предусмотрены:

* наименование на казахском и русском языках;
* объяснение основных понятий;
* текстовый учебный материал;
* иллюстрации, схемы, таблицы, формулы и инфографика;
* интерактивные компоненты в соответствии с содержанием темы;
* задания для закрепления знаний;

* тестовые задания для проверки знаний;

* возможность перехода к другим темам.

2.2. Должна обеспечиваться корректность математических формул, химических реакций, исторических сведений, географических названий и научной терминологии.

2.3. Все основные учебные материалы должны быть представлены на казахском и русском языках. Языковые версии должны быть сопоставимы по содержанию и функциональным возможностям.

2.4. Пользователь должен иметь возможность переключать язык интерфейса на любой учебной странице без потери открытого раздела.

3. Функциональные требования к цифровым образовательным ресурсам

3.1. Цифровые ресурсы должны быть адаптированы для использования на смартфонах, планшетах, ноутбуках и персональных компьютерах посредством современных веб-браузеров.

3.2. Должна быть предусмотрена возможность выбора образовательных направлений, тем и учебных материалов.

3.3. Должно обеспечиваться отображение учебных текстов, изображений, графиков, видеоматериалов, интерактивных заданий и предусмотренных 3D-моделей.

3.4. Должны быть реализованы функции выполнения тестовых заданий, проверки ответов и отображения результатов.

3.5. Для каждого образовательного модуля должен формироваться отдельный адрес цифрового доступа и соответствующий QR-код.

3.6. QR-коды должны направлять пользователя к соответствующему учебному материалу или цифровому модулю.

3.7. В системе должна быть предусмотрена возможность направления обращений в техническую поддержку и получения обратной связи.

4. Требования к интерактивным тестовым заданиям

4.1. Тесты должны разрабатываться в соответствии с учебными темами и образовательными целями соответствующих направлений.

4.2. Задания могут включать выбор одного правильного ответа, выбор нескольких правильных ответов, установление соответствий, определение последовательности, работу с изображениями и ввод краткого ответа.

4.3. Для каждого теста должны быть предусмотрены правильные ответы и механизм проверки результатов.

4.4. Тесты должны быть представлены на казахском и русском языках.

4.5. Точное количество тестов и заданий по каждому образовательному направлению должно устанавливаться в количественной ведомости работ.

5. Требования к QR-кодам

5.1. QR-коды должны использоваться в качестве информационных идентификаторов, обеспечивающих доступ к цифровым образовательным ресурсам.

5.2. QR-коды должны считываться стандартными мобильными устройствами.

5.3. QR-коды не должны содержать пароли, закрытые криптографические ключи и персональные данные обучающихся.

5.4. Исполнитель должен проверить соответствие каждого QR-кода определённому цифровому ресурсу.

5.5. Заказчику должен передаваться реестр QR-кодов, учебных тем и соответствующих интернет-адресов.

5.6. QR-коды не должны использоваться для скрытой активации камеры, микрофона, геолокации или других функций пользовательского устройства.

6. Специальные требования по образовательным направлениям

6.1. Геометрия

Разработка цифрового образовательного модуля по геометрии для 7–11 классов.

Модуль должен охватывать равенство и подобие треугольников, многоугольники, параллельные прямые, углы, окружности, тригонометрические соотношения, теоремы синусов и косинусов, формулы площадей и объёмов, векторную геометрию и стереометрию.

Должны быть разработаны геометрические схемы, координатные сетки, формулы, наглядные изображения пространственных фигур и интерактивные задания.

Материалы должны быть структурированы по 7, 8, 9 и 10–11 классам.

6.2. Продвинутая химия

Разработка цифрового образовательного модуля для углублённого изучения химии в 9–11 классах.

Должны быть охвачены органические и неорганические реакции, катализ, электролиз, свойства кислот, оснований и солей, методы химического анализа и лабораторные исследования.

Необходимо разработать материалы по 36 учебным темам. Окончательный перечень тем согласовывается с Заказчиком.

Должны быть предусмотрены химические формулы, изображения лабораторного оборудования, схемы реакций и интерактивные задания.

6.3. Алгебра

Разработка цифрового образовательного модуля по алгебре для 7–11 классов.

Содержание должно охватывать свойства степеней, дробей и корней, формулы сокращённого умножения, тригонометрические формулы, функции, пределы, производные, комбинаторику, статистику и элементы теории вероятностей.

Должны быть разработаны графики функций, координатные системы, математические схемы и интерактивные задачи.

6.4. Микроорганизмы

Разработка цифрового образовательного модуля по микробиологии с трёхмерной визуализацией.

Должны быть предусмотрены 3D-модели 10 объектов: животная клетка, растительная клетка, амёба, инфузория-туфелька, бактерия, бактериофаг, тихоходка, коронавирус, аденовирус и хламидомонада.

Для моделей должны быть предусмотрены названия и пояснения структурных элементов на казахском, русском и английском языках.

Должны быть предусмотрены функция дополненной реальности (AR), информационная база о микроорганизмах, тесты по биологии и средства обратной связи.

6.5. Казахская литература

Разработка цифрового образовательного модуля по истории и развитию казахской литературы.

Необходимо разработать материалы о более чем 25 выдающихся представителях казахской литературы с портретами, биографическими сведениями и датами жизни.

Должны быть предусмотрены учебные материалы и анимационные образовательные ресурсы по произведениям «Бақытсыз Жамал», «Көксерек» и «Ұлпан».

Перечень 36 учебных тем, указанный в исходной технической спецификации, должен быть уточнён с Заказчиком.

6.6. Физика

Разработка цифрового образовательного модуля по физике для 7–11 классов.

Содержание должно охватывать механику, молекулярную физику, термодинамику, электродинамику, оптику, атомную и ядерную физику, астрофизику.

Должны быть разработаны наглядные материалы по физическим законам, формулам, графикам, экспериментам и явлениям.

Необходимо предусмотреть интерактивные объяснения и онлайн-тестирование.

6.7. Русская литература

Разработка цифровых учебных материалов по истории русской литературы, биографиям писателей и классическим произведениям.

Должны быть предусмотрены мультимедийные образовательные материалы по произведениям Ф. М. Достоевского «Преступление и наказание», А. С. Пушкина «Евгений Онегин» и Л. Н. Толстого «Анна Каренина».

Необходимо разработать литературные разборы, иллюстрации, пояснения и задания для проверки знаний.

6.8. Карта Казахстана

Разработка интерактивного цифрового образовательного модуля по географии Казахстана.

Должны быть предусмотрены географические карты, сведения о природных объектах, рельефе, водных ресурсах и природных особенностях страны.

Географические названия и административно-территориальные сведения должны соответствовать актуальным данным на дату сдачи работ.

6.9. Лаборатория по биологии

Разработка цифрового модуля, включающего лабораторные и практические учебные материалы по биологии.

Необходимо подготовить материалы по 36 учебным темам.

Тематика должна охватывать биологические исследования, анатомию, ботанику, зоологию, экологию, генетику и другие разделы биологии.

Каждая тема должна содержать учебное описание, наглядные материалы и интерактивные компоненты.

6.10. Микроскопия

Разработка цифрового образовательного модуля для изучения микроскопических объектов.

Должны быть предусмотрены материалы по более чем 60 микроскопическим объектам.

Тематика должна охватывать растительные и животные ткани, микроорганизмы и другие биологические объекты.

Для каждого объекта должны быть разработаны микрофотографии или видеоматериалы, тематические описания и отдельные ссылки цифрового доступа.

6.11. Базовая химия

Разработка цифрового образовательного модуля для изучения основных понятий и закономерностей химии.

Должны быть предусмотрены материалы о химических веществах, реакциях, лабораторном оборудовании и учебных опытах.

Необходимо разработать формулы, изображения, интерактивные элементы и задания для проверки знаний.

6.12. Лаборатория по физике

Разработка цифрового модуля для изучения физических явлений и выполнения учебных лабораторных работ.

Должны быть охвачены измерение силы, плотности, давления, движение, трение, колебания, законы Архимеда, Ома, Паскаля и Ньютона, электромагнетизм, теплопередача, свет и звук.

Для каждой лабораторной темы должны быть разработаны учебная цель, пояснения, визуализация и задания для проверки знаний.

6.13. Анатомия

Разработка цифрового образовательного модуля по анатомии человека.

Содержание должно включать учебные материалы о строении человеческого организма, органах и системах органов.

Должны быть предусмотрены анатомические изображения, схемы, интерактивные компоненты и тестовые задания.

6.14. Периодическая система химических элементов

Разработка интерактивной цифровой периодической системы химических элементов.

Должны отображаться наименования, обозначения, атомные номера и основные характеристики химических элементов.

Необходимо предусмотреть классификацию элементов по группам, интерактивное изучение свойств и визуализацию строения атомов.

7. Информационная безопасность и подтверждение характеристик цифровых ресурсов

7.1. Исполнитель должен обеспечить безопасное использование разрабатываемых цифровых образовательных ресурсов в соответствии с их назначением.

7.2. QR-коды должны использоваться для перехода к учебным материалам, тестам и интерактивным ресурсам.

7.3. QR-коды не должны использоваться для скрытого сбора информации о пользователях, несанкционированного наблюдения или действий, не связанных с образовательным процессом.

7.4. Исполнитель должен подготовить техническое описание механизма формирования и функционирования QR-кодов, включающее их назначение, виды содержащихся данных, механизм перехода к цифровым ресурсам, особенности безопасности соединения и доступа к функциям пользовательского устройства.

7.5. При возникновении обоснованных сомнений относительно принадлежности конкретного программного или технического компонента к средствам криптографической защиты информации или специальным техническим средствам может рассматриваться вопрос получения заключения уполномоченного органа в установленном законодательством Республики Казахстан порядке.

7.6. Если законодательством Республики Казахстан предусмотрено обязательное получение разрешительного документа в отношении конкретного продукта, Исполнитель должен обеспечить соблюдение соответствующих требований.

7.7. Исполнитель обязан в составе результатов выполненных работ предоставить Заказчику официальное заключение Комитета национальной безопасности Республики Казахстан (КНБ РК), подтверждающее, что разработанный цифровой образовательный продукт, включая программные компоненты, систему QR-кодов и механизмы доступа к учебным, обучающим материалам и тестовым заданиям, не относится к средствам криптографической защиты информации (СКЗИ) и специальным техническим средствам, предназначенным для проведения оперативно-розыскных мероприятий (СТС), при условии, что в отношении указанного продукта законодательством Республики Казахстан предусмотрена процедура выдачи такого заключения.

Заключение должно относиться к конкретному разработанному продукту и позволять идентифицировать его наименование, версию и исследованные функциональные компоненты.

Указанное заключение должно предоставляться до подписания итогового акта приёмки выполненных работ, если процедура его выдачи применима к соответствующему продукту.

8. Требования к авторским и имущественным правам

8.1. Исполнитель должен обеспечить законность использования всех разрабатываемых материалов.

8.2. Текстовые, графические, мультимедийные и программные компоненты должны быть разработаны Исполнителем либо использоваться на законных основаниях.

8.3. Исполнитель обязан передать Заказчику права использования разработанных результатов в объёме, установленном договором.

8.4. Условия передачи исходных файлов, программного кода, 3D-моделей и иных объектов интеллектуальной собственности должны быть определены договором.

9. Гарантийное и техническое сопровождение

9.1. Срок гарантийного сопровождения цифровых образовательных ресурсов составляет 36 месяцев с даты приёмки работ.

9.2. Исполнитель должен обеспечить функционирование цифровых ресурсов в пределах согласованных условий размещения и сопровождения.

9.3. Для технической поддержки должна быть предусмотрена электронная форма обратной связи.

9.4. Обращения должны обрабатываться в течение трёх дней. В договоре необходимо уточнить, являются ли эти дни календарными или рабочими.

9.5. Исполнитель должен устранять ошибки, неработающие ссылки и неисправности предусмотренных функций, связанные с качеством выполненной разработки.

10. Передача и приёмка результатов работ

10.1. Исполнитель обязан передать Заказчику полный комплект разработанных цифровых образовательных ресурсов по 21 тематическому направлению.

10.2. В состав передаваемых результатов должны входить:

1. Реестр образовательных модулей.

2. Перечень учебных тем и разделов.

3. Разработанные учебные материалы.

4. Интерактивные задания и тесты.

5. Предусмотренные мультимедийные материалы и 3D-модели.

6. Реестр QR-кодов и интернет-адресов.

7. Инструкция по использованию.

8. Техническое описание цифровой системы.

9. Документация по информационной безопасности.

10. Сведения о правах использования материалов.

11. Результаты функциональной проверки.

10.3. При приёмке работ должны проверяться соответствие разработанных материалов технической спецификации, функционирование QR-кодов, доступность языковых версий, корректность тестов и интерактивных функций.

10.4. Работы принимаются после передачи всех предусмотренных результатов и устранения выявленных несоответствий.