

შესყიდვის აღწერილობა

ფიზიკის რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორიის ძირითადი მახასიათებლები და უპირატესობები:

რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორიის საკვანძო შემადგენელია დამოუკიდებელი ელექტრული კომპონენტებისგან (ფორმულირებული გარე ანუ რეალური ნაწილი) და სენსორებისგან შემდგარი პლატა, რომელიც გადასცემს ვირტუალურ მოდელს ციფრულ და ანალოგურ მონაცემებს, რის მიხედვითაც ხდება ხილულ თუ უხილავ მოვლენათა ვიზუალიზაცია.

რეალური ცდის ჩატარებისას, ნებისმიერი მანიპულაციები და მოქმედებები ხელსაწყოებთან და ობიექტებთან უნდა აისახოს ეკრანზე სათანადო გარემოში ცდასთან დაკავშირებული უხილავი და ხილული მოვლენებით.

ვირტუალური მოდელის ყველა პარამეტრი უნდა იყოს დაკავშირებული სენსორებიდან მოხსნილ მონაცემებთან.

ლაბორატორიის გამოყენებით მოსწავლე და მასწავლებელი ჩატარებენ ცდებს, როგორც ვირტუალურ, ასევე, რეალურ გარემოში, რაც იმას გულისხმობს, რომ რეალურ ვითარებაში ცდების ჩატარებისას, მონიტორზე უნდა აისახებოდეს მოცემული ცდის თანმხლები უხილავი მოვლენების ვიზუალიზაცია. ლაბორატორიამ საშუალება უნდა მისცეს მოსწავლეს პრაქტიკული რეალური ექსპერიმენტის დროს მიღებული მონაცემები აისახოს ვირტუალურ ლაბორატორიაში, გაანალიზოს შედეგები და გამოიტანოს სათანადო მეცნიერულად არგუმენტირებული დასკვნები.

ფიზიკის ლაბორატორიის ტექნიკური სპეციფიკაციები და აუცილებელი მეთოდური მახასიათებლები:

1. რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორია უნდა ჩაიტვირთოს პროექტის მონაწილე 10 (ათი) სკოლაში, თითოეულ სკოლაში 10-დან 15 კომპიუტერზე.
2. თითოეულ სკოლაში ჩატვირთულ ლაბორატორიებს უნდა მოყვეს სულ მცირე 2 (ორი) კომპლექტი შემდგარი სენსორებისაგან, პლატასა და მიკროკონტროლერებისგან, რომელიც უზრუნველყოფს სულ მცირე 10 პრაქტიკული რეალური კვლევის ჩატარებას კლასში;
3. მიმწოდებელი ვალდებულია საჭიროების შემთხვევაში თითოეულ სკოლაში დამატებით კიდევ 5 (ხუთი) კომპიუტერზე ჩაიტვირთოს რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორია;

4. რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორია უნდა მუშაობდეს ოფლაინ რეჟიმში, ის მიმწოდებლის მიერ იტვირთება სკოლის კომპიუტერებში.
5. რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორიები აღჭურვილი უნდა იყოს რეალურ სივრცეში განსახორციელებელი ექსპერიმენტებისათვის საჭირო ხელსაწყოებით, მიკროკონტროლიორებით და სენსორებით.
6. ლაბორატორიას ასევე უნდა ჰქონდეს წვდომა პლანშეტების ან მობილური ტელეფონის ისეთ სენსორებთან, როგორიცაა გიროსკოპი, აქსელომეტრი, ლუქსმეტრი და მაგნიტომეტრი.
7. ლაბორატორიის პროგრამული უზრუნველყოფა თავსებადი უნდა იყოს ოპერაციულ სისტემებთან „Windows 7 – 10“-თან .
8. რეალურ - ვირტუალური ლაბორატორიის სრული კომპლექტი უნდა მოიცავდეს რეალური ცდის ჩატარებისას, ნებისმიერი მანიპულაციების და მოქმედებების ხელსაწყოებიდან და ობიექტებიდან, სათანადო გარემოში ცდასთან დაკავშირებული უხილავი და ხილული მოვლენების ეკრანზე ასახვისათვის საჭირო რესურსებს.
9. მოსწავლეებისათვის უნდა შეიცავდეს კვლევაზე დაფუძნებულ როგორც პრაქტიკული ექსპერიმენტების განსახორციელებელ რესურსებს, ასევე სიმულაციებს, რომლებიც უნდა შეესაბამებოდეს 2018-2024 წლების ეროვნული სასწავლო გეგმის მოთხოვნებს შესაბამისი კლასებისათვის.
10. რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორია უნდა აძლევდეს მოსწავლეს ინტერქტიული მონაწილეობის საშუალებას ექსპერიმენტის ჩატარების დროს.
11. მოსწავლეს უნდა შეეძლოს ლაბორატორიული ხელსაწყოებით მანიპულირება კვლევის განმავლობაში, ასევე, საკვანძო კვლევის ფარგლებში პროგრამა უნდა იძლეოდეს პრე და პოსტტესტის განხორციელების საშუალებას, მოსწავლის წინარე ცოდნის გასააქტიურებლად და კვლევის დასასრულს მიღებული ცოდნისა და უნარების თვითშეფასებისათვის.
12. როგორც რეალური-ვირტუალური, ასევე მოდელირებული სიმულაციური კვლევა უნდა აძლევდეს საშუალებას მასწავლებელს და მოსწავლეს, რეალური ან ვირტუალური ხელსაწყოებით შეაგროვონ და გაანალიზონ კვლევის პროცესში მოპოვებული მონაცემები.

ვირტუალურ და რეალურ-ვირტუალურ ლაბორატორიებს უნდა გააჩნდეს საშუაო სივრცე როგორც მოსწავლეებისათვის, ასევე მასწავლებელთათვის.

მოსწავლის სივრცე უნდა შეიცავდეს:

1. რეალურ და ვირტუალურ ლაბორატორიას;
2. სასწავლო მასალას (ყველა კვლევაზე), მოკლე თეორიულ აღწერებს (აღწერები უნდა შეიცავდეს ტექსტს, გრაფიკას, ვიდეოებს).

3. რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორიის ელემენტებს/აღჭურვილობას/ხელსაწყოებს უნდა ჰქონდეს დასახელება და მოკლე აღწერა. აღწერა უნდა შეიცავდეს ინფორმაციას მისი დანიშნულების და გამოყენების მიზნების შესახებ (აღწერები უნდა შეიცავდეს ტექსტს, გრაფიკას, ვიდეოებს).
4. ვირტუალური ლაბორატორიის ის პროგრამები (სიმულაციები), რომლებიც იძლევა კვლევისა და ექსპერიმენტის ჩატარების შესაძლებლობას, დეტალურად უნდა იყოს აღწერილი (განხორციელებადი) და ახსნილი ყველა ის პროცედურა, ექსპერიმენტი თუ აქტივობა, რომლის ჩატარების საშუალებასაც იგი იძლევა, რათა მოსწავლეს ჰქონდეს შესაძლებლობა, ღრმად და სრულფასოვნად გაიაზროს კვლევის ყველა ეტაპი.
5. აუცილებელია საკითხის უკეთ გააზრების მიზნით, ლაბორატორიების გარკვეულ ნაწილს, საჭიროებებიდან გამომდინარე, ჰქონდეს მონაცემთა შეგროვების და ანალიზის ინსტრუმენტები - გრაფიკები და სამუშაო ცხრილები.
6. სიმულაციების გარკვეულ ნაწილს, რომელიც იძლევა ცდის ჩატარების შესაძლებლობას, უნდა ახლდეს შეფასების მრავალფეროვანი ინსტრუმენტები - ქუიზები, ტესტები, დახურული და ღია შეკითხვები.
7. სასწავლო თემების ბოლოს უნდა არსებობდეს შეფასება გარკვეული მაღალი სააზროვნო უნარის შესაბამისი დავალების შეთავაზების ფორმით. დავალება უნდა მოიცავდეს ინტერაქციის შესაძლებლობას და განხორციელებული აქტივობის საფუძველზე კეთდებოდეს შემაჯამებელი შეფასება.

- მასწავლებლის სივრცე აუცილებლად უნდა მოიცავდეს:
1. ვირტუალურ და რეალურ-ვირტუალურ ლაბორატორიას.
 2. გზამკვლევის სახით სრულფასოვან ტექნიკურ ინსტრუქციებს თითოეული სიმულაციისათვის, თუ როგორ უნდა იყოს გამოყენებული ვირტუალური და რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორია. ინსტრუქციები უნდა არსებობდეს ციფრული ფორმით. ინსტრუქცია უნდა მოიცავდეს ცალკეული სიმულაციის მიზნებს, პროცედურების თანმიმდევრობას. სიმულაციის თითოეული კომპონენტი უნდა იყოს დეტალურად აღწერილი.
 3. ყველა რესურსის მიზანს, კავშირს სასწავლო თემასთან, ეროვნული სასწავლო გეგმების შედეგებთან და ინდიკატორებთან. მითითებას, თუ რომელ პროცესებს ასახავს ან აღწერს.
 4. ვირტუალური და რეალურ-ვირტუალური ლაბორატორიების ყველა სასწავლო თემასთან დაკავშირებულ გაკვეთილების გეგმებს, სასწავლო პროექტების იდეებს, რომლებიც დაეფუძნება ვირტუალურ ლაბორატორიაში მოცემულ კვლევებს.
 5. შეფასების რუბრიკებს სიმულაციების გარკვეული ნაწილისათვის, სასწავლო თემისა და ასევე განსახორციელებელი კვლევებისათვის.
 6. მოსწავლეთა შეფასების შედეგების ანალიზის ინსტრუმენტებს, რითიც მოხდება

რეალურ-ვირტუალურ ლაბორატორიაში გამოყენებული ეროვნული სასწავლო გეგმის თემატიკა

1. ვირტუალური ლაბორატორიის შინაარსი უნდა მოიცავდეს ფიზიკის მიმართულებით 2018-2024 წლების საბაზო საფეხურის ეროვნული სასწავლო გეგმის ყველა თემას.
2. რეალურ სივრცეში განხორციელებადი ექსპერიმენტები და სიმულაციებიც ისე უნდა იყოს შექმნილი, რომ ფარავდეს ფიზიკაში არსებულ ყველა მიმართულებას.
3. ვირტუალური ლაბორატორია უნდა შედგებოდეს ბუნებრივი პროცესების, კანონზომიერებების ამსახველი სამეცნიერო ექსპერიმენტებისა და კვლევების რეალურ-სიმულაციური და ვირტუალური საკითხებისგან: ფიზიკაში - მინიმუმ 30 საკითხს.
4. ლაბორატორიის შინაარსის საბოლოო ვარიანტი უნდა დამტკიცდეს „საბუნებისმეტყველო საგნების მხარდაჭერის პროგრამის“ მენეჯერის მიერ.