

**Государственное автономное учреждение
дополнительного профессионального образования
«Смоленский областной институт развития образования»
(ГАУ ДПО СОИРО)**

РАССМОТРЕНО

на заседании Учёного совета
ГАУ ДПО СОИРО
Протокол № 1
от 31 января 2022 г.



УТВЕРЖДЕНО

Приказом ректора
ГАУ ДПО СОИРО
от 31 января 2022 г. № 10-од

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ПОВЫШЕНИЯ КВАЛИФИКАЦИИ**

**«Организация экспериментальных работ по биологии
с применением цифрового лабораторного оборудования
«Школьного Кванториума и мобильных приложений»**

Автор-составитель:

Марчевская Т.Н.,
доцент кафедры развития новых
технологий ДПО
ГАУ ДПО СОИРО

Пояснительная записка

Настоящая программа призвана реализовать следующую функцию: развить профессиональную компетентность учителей биологии в организации исследовательской деятельности на уроках биологии с применением современного цифрового оборудования базового комплекта «Школьного Кванториума». Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

– Федеральный закон Российской Федерации от 29 декабря 2012 года № 273 ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с изменениями и дополнениями);

– Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 (с изменениями и дополнениями);

– Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 1897) (ред. 21.12.2020). – URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 10.03.2021)

– Паспорт национального проекта «Образование» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 24.12.2018 № 16). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_319308/ (дата обращения: 10.08.2021).

– Государственная программа Российской Федерации «Развитие образования» (утв. Постановлением Правительства РФ от 26.12.2017 № 1642 (ред. от 22.02.2021) «Об утверждении государственной программы Российской Федерации «Развитие образования»). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_286474/cf742885e783e08d9387d7364e34f26f87ec138f/ (дата обращения: 10.08.2021).

– Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании), (воспитатель, учитель)» (ред. от 16.06.2019) (Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 18 октября 2013 г. № 544н, с изменениями, внесёнными приказом Министерства труда и соцзащиты РФ от 25.12.2014 № 1115н и от 5.08.2016 г. № 422н). – URL: http://knmc.centerstart.ru/sites/knmc.centerstart.ru/files/ps_pedagog_red_2016.pdf (дата обращения: 10.03.2021);

– Методические рекомендации по созданию и функционированию детских технопарков «Кванториум» на базе общеобразовательных организаций (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021

№ Р-4). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374695 (дата обращения: 10.03.2021);

– Методические рекомендации по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей («Точка роста») (утв. распоряжением Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 № Р-6). – URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_374694/ (дата обращения: 10.03.2021).

Программа разработана с учетом содержания: примерной программы по биологии на профильном уровне на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования; программ Всероссийских олимпиад школьников по биологии (регионального и заключительного этапов), а также кодификатора КИМ ЕГЭ по биологии. Программа носит прикладной характер. Является естественным дополнением программы изучения биологии на профильном уровне в части организации исследовательских экспериментов на уроках биологии. Изучение данной программы позволит слушателям ознакомиться с различными методами и приёмами организации и проведения исследовательских экспериментов на уроках биологии, приобрести умения использования этих приёмов в профессиональной деятельности.

Программа содействует сохранению единого образовательного пространства, не сковывая творческой инициативы учителей, предоставляет широкие возможности для реализации различных подходов к построению обучения школьников исследовательской деятельности. Эксперимент является источником знаний и критерием их истинности в науке. Концепция современного образования подразумевает, что в учебном эксперименте ведущую роль должен занять самостоятельный исследовательский ученический эксперимент. Современные экспериментальные исследования по биологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном стандарте (далее – ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий (далее – УУД), приобретаемых учащимися, должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Современные экспериментальные исследования по физиологии уже трудно представить без использования не только аналоговых, но и цифровых измерительных приборов. В Федеральном государственном образовательном

стандарте (ФГОС) прописано, что одним из универсальных учебных действий, приобретаемых учащимися должно стать умение «проведения опытов, простых экспериментальных исследований, прямых и косвенных измерений с использованием аналоговых и цифровых измерительных приборов».

Цифровая лаборатория кардинальным образом изменяет методику и содержание экспериментальной деятельности и помогает решить многие проблемы. Широкий спектр цифровых датчиков позволяет учащимся знакомиться с параметрами эксперимента не только на качественном, но и на количественном уровне. С помощью цифровой лаборатории можно проводить длительный эксперимент даже в отсутствие экспериментатора. При этом измеряемые данные и результаты их обработки отображаются непосредственно на экране компьютера.

Безусловно, цифровые лаборатории позволяют существенно экономить время, которое можно потратить на формирование исследовательских умений учащихся, выражающихся в следующих действиях:

- определение проблемы;
- постановка исследовательской задачи;
- планирование решения задачи;
- построение моделей;
- выдвижение гипотез;
- экспериментальная проверка гипотез;
- анализ данных экспериментов или наблюдений;
- формулирование выводов.

Курс реализуется через систему практикумов.

Целевая аудитория: учителя биологии общеобразовательных организаций Смоленской области, педагоги центров образования «Точка роста» естественно-научной направленности.

Цель реализации данной программы: совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области методики организации исследовательских экспериментов.

Реализация программы направлена на **совершенствование следующих трудовых функций педагога:**

№ п/п	Совершенствуемые трудовые функции		
	наименование	код	Уровень (подуровень) квалификации
1	Общепедагогическая функция. Обучение	А/01.6	6
2	Развивающая деятельность	А/03.6	6
3	Педагогическая деятельность по реализации программ основного и среднего общего образования Предмет «Биология»	В/03.6	6

Планируемые результаты обучения.

Слушатель, освоивший программу, должен:

Обладать профессиональными компетенциями, включающими в себя способность и готовность:

✓ к организации исследовательских экспериментов различного типа и уровня сложности по биологии;

✓ к выбору оптимального способа их проведения;

владеть:

✓ навыками организации и проведения лабораторных демонстрационных и исследовательских экспериментов по биологии;

✓ методическими приёмами проведения лабораторных демонстрационных и исследовательских экспериментов разных типов;

уметь:

✓ проводить лабораторные демонстрационные и исследовательские эксперименты разными способами;

✓ отбирать наиболее оптимальный способ их проведения;

✓ использовать приёмы и методы проведения лабораторных демонстрационных и исследовательских экспериментов в профессиональной деятельности;

✓ выявлять и корректировать типичные ошибки при организации исследовательских экспериментов по биологии.

Знать:

✓ алгоритм организации исследовательских экспериментов по биологии;

✓ методы и приёмы проведения исследовательских экспериментов по биологии.

Организационно – педагогические условия образовательного процесса:

✓ **кадровые:** наличие у слушателей высшего или среднего профессионального педагогического образования без предъявления дополнительных требований к педагогическому стажу и квалификационной категории;

✓ **материально-технические:** наличие специальной аудитории для занятий с возможностью организации групповой работы слушателей; наличие аналогового и цифрового измерительного и аналитического оборудования для организации лабораторных работ по биологии; наличие автоматизированного рабочего места преподавателя в аудитории;

✓ **информационно-методические:** наличие необходимого количества учебно-методической литературы, раздаточного материала.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

стажировка по теме «Организация экспериментальных работ по биологии с применением цифрового лабораторного оборудования «Школьного Кванториума и мобильных приложений»

Цель обучения: совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области методики организации исследовательских экспериментов задач.

Категория слушателей: учителя биологии общеобразовательных организаций Смоленской области, педагоги центров образования «Точка роста» естественно-научной направленности.

Календарный учебный график:

Объём программы: 16 академических часов

Продолжительность обучения: 2 учебных дня

Срок обучения: 18.04.2022 – 19.04.2022

Форма обучения: очная с применением ДОТ и ЭО

Режим занятий: 8 академических часов в день

Количество учебных групп: 1, подгрупп:

Стажировочная площадка: Детский технопарк «Школьный Кванториум» на базе МБОУ СШ № 40 г. Смоленска

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов					Формы промежуточной и итоговой аттестации
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.	Практ.	
1.	Диагностический	2	0	0	0	2	Тестирование
3.	Методические аспекты организации исследовательских экспериментов на уроках биологии с использованием цифрового лабораторного оборудования	12	0	12	0	0	Собеседование
4.	Итоговая аттестация	2	0	0	0	2	Зачет
	Итого:	16	0	12	0	4	

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

стажировки по теме «Организация экспериментальных работ по биологии с применением цифрового лабораторного оборудования «Школьного Кванториума и мобильных приложений»

Цель обучения: совершенствование профессиональных компетенций педагогов в области методики организации исследовательских экспериментов задач

Категория слушателей: учителя биологии общеобразовательных организаций Смоленской области, педагоги центров образования «Точка роста» естественно-научной направленности

Календарный учебный график:

Объём программы: 16 академических часов

Продолжительность обучения: 2 учебных дня

Срок обучения: 18.04.2022 – 19.04.2022

Форма обучения: очная с применением ДОТ и ЭО

Режим занятий: 8 академических часов в день

Количество учебных групп: 1, подгрупп:

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов					ФИО преподавателя, степень (звание), должность
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.	Практ.	
1.	Диагностический	2	0	0	0	2	
1.1.	Входная диагностика	1	0	0	0	1	
1.2.	Итоговая диагностика	1	0	0	0	1	
2.	Методические аспекты организации исследовательских экспериментов на уроках биологии с использованием цифрового лабораторного оборудования	12	0	12	0	0	
2.1.	Практикум «Использование электронных образовательных ресурсов для организации исследовательских экспериментов по биологии»	3	0	3	0	0	
2.2.	Практикум «Организация исследовательских экспериментов с применением цифрового	3	0	3	0	0	

№ п/п	Название образовательных модулей	Количество часов				ФИО преподавателя, степень (звание), должность	
		Всего	Аудиторных занятий		ДОТ и ЭО		
			Лекц.	Практ.	Лекц.		Практ.
	оборудования в разделе «Экология»						
2.3.	Практикум «Организация исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования в разделе «Физиология»	3	0	3	0	0	
2.4.	Практикум «Организация организации исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования в разделе «Общая биология»	3	0	3	0	0	
3.	Зачет	2	0	0	0	2	
	Итого:	16	0	12	0	4	

Содержание

Рабочая программа модуля № 1. Диагностический модуль

1. Диагностика слушателей проводится в форме тестирования.

Входная диагностика

1. Выберите описание цифровой(компьютерной) лаборатории (ЦЛ):

А) прибор для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа;

Б) программно-аппаратный комплекс, датчиковая система – комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин;

В) прибор предназначен для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов, когда требуется создать вокруг нагреваемого сосуда равномерное температурное поле.

2. Использование цифровой лаборатории в образовательном процессе позволяет:

А) осуществлять новые подходы в обучении;

Б) способствовать формированию у учеников навыков самостоятельного поиска, обработки и анализа информации, раскрытию творческого потенциала обучающихся;

В) создать образовательные ресурсы, содержащие различные виды образовательных объектов;

Г) все вышеперечисленное.

3. Укажите основные преимущества цифровой лаборатории:

А) программное обеспечение;

Б) методические рекомендации;

В) множество датчиков;

Г) адаптировано под российский стандарт образования.

4. В каком виде обучающийся обучается представлять информацию об исследовании в процессе формирования экспериментальных умений? Выберите все правильные ответы.

А) в вербальном; Г) в графическом;

Б) в текстовом; Д) в виде звуковой информации;

В) в табличном; Е) в виде математических уравнений.

5. Какие проблемы могут возникнуть при использовании ЦЛ? Выберите все правильные ответы.

А) недостаточная комплектация наборов;

Б) некорректная работа датчиков;

- В) сбой работы программного обеспечения;
- Г) сбой синхронизации датчика и компьютера(планшета);
- Д) перегрев датчиков.

6. Укажите основные особенности подготовки учителя к проведению ЛР с применением ЦЛ. Выберите несколько правильных ответов.

- А) проверка корректной работы всех элементов лабораторной установки;
- Б) подготовка комплектов на каждую малую группу обучающихся;
- В) калибровка датчиков;
- Г) проверка корректной работы необходимого ПО.

7. Что позволяет измерить мультидатчик по биологии:

- А) температуру;
- Б) электропроводимость;
- В) освещенность;
- Г) относительная влажность воздуха;
- Д) водородный показатель;
- Е) все вышеперечисленное.

18. Какой параметр нельзя измерить, используя мультидатчик по экологии:

- А) температуру раствора;
- Б) содержание хлорид-иона;
- В) электропроводность;
- Г) оптическую плотность;
- Д) пульс.

9. Назовите приемы организации исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования в разделах «Физиология», «Общая биология», «Экология».

Итоговая диагностика

1. Выберите описание цифровой(компьютерной) лаборатории (ЦЛ):

А) прибор для получения небольших количеств газов: водорода, кислорода (из пероксида водорода), углекислого газа;

Б) программно-аппаратный комплекс, датчиковая система – комплект учебного оборудования, включающий измерительный блок, интерфейс которого позволяет обеспечивать связь с персональным компьютером, и набор датчиков, регистрирующих значения различных физических величин;

В) прибор предназначен для нагрева стеклянных и фарфоровых сосудов, когда требуется создать вокруг нагреваемого сосуда равномерное температурное поле.

2. Использование цифровой лаборатории в образовательном процессе

позволяет:

- А) осуществлять новые подходы в обучении;
- Б) способствовать формированию у учеников навыков самостоятельного поиска, обработки и анализа информации, раскрытию творческого потенциала обучающихся;
- В) создать образовательные ресурсы, содержащие различные виды образовательных объектов;
- Г) все вышеперечисленное.

3. Укажите основные преимущества цифровой лаборатории:

- А) программное обеспечение;
- Б) методические рекомендации;
- В) множество датчиков;
- Г) адаптировано под российский стандарт образования.

4. В каком виде обучающийся обучается представлять информацию об исследовании в процессе формирования экспериментальных умений? Выберите все правильные ответы.

- А) в вербальном; Г) в графическом;
- Б) в текстовом; Д) в виде звуковой информации;
- В) в табличном; Е) в виде математических уравнений.

5. Какие проблемы могут возникнуть при использовании ЦЛ?

Выберите все правильные ответы.

- А) недостаточная комплектация наборов;
- Б) некорректная работа датчиков;
- В) сбой работы программного обеспечения;
- Г) сбой синхронизации датчика и компьютера(планшета);
- Д) перегрев датчиков.

6. Укажите основные особенности подготовки учителя к проведению ЛР с применением ЦЛ. Выберите несколько правильных ответов.

- А) проверка корректной работы всех элементов лабораторной установки;
- Б) подготовка комплектов на каждую малую группу обучающихся;
- В) калибровка датчиков;
- Г) проверка корректной работы необходимого ПО.

7. Что позволяет измерить мультидатчик по биологии:

- А) температуру;
- Б) электропроводимость;
- В) освещенность;
- Г) относительная влажность воздуха;
- Д) водородный показатель;
- Е) все вышеперечисленное.

18. Какой параметр нельзя измерить, используя мультидатчик по экологии:

- А) температуру раствора;
- Б) содержание хлорид-иона;
- В) электропроводность;
- Г) оптическую плотность;
- Д) пульс.

9. Назовите приемы организации исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования в разделах «Физиология», «Общая биология», «Экология».

Рабочая программа модуля 2. Методические аспекты организации исследовательских экспериментов на уроках биологии с использованием цифрового лабораторного оборудования

2.1. Практикум «Использование электронных образовательных ресурсов для организации исследовательских экспериментов по биологии».

Обзор ЭОР, и программных решений, в том числе мобильных используемых для формирования навыка организации и проведения исследовательских экспериментов по биологии. Ресурсы, используемые при подготовке обучающихся к итоговой аттестации по биологии. Методические приёмы и формы организации деятельности обучающихся с использованием ЭОР. Использование цифровых лабораторий в учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников.

2.2. Практикум «Организация исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования в разделе «Экология».

Практикум по организации исследовательских экспериментов при проведении практических и лабораторных работ с использованием цифрового оборудования: Практическая работа «Мониторинг уровня освещенности», «Использование датчика температуры», «Определение уровня шума» и т.д.

2.3. Практикум «Организация исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования в разделе «Физиология»

Практикум по организации исследовательских экспериментов при проведении практических и лабораторных работ с использованием цифрового оборудования по разделу «Физиология»: Оценка функционального состояния вегетативной нервной системы; Оценка физиологических резервов сердечно-сосудистой системы; Определение рН средств личной гигиены; Оценка показателей физического развития и работоспособности.

2.4. Практикум «Организация исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования в разделах «Общая биология».

Практикум по организации исследовательских экспериментов при проведении практических и лабораторных работ с использованием цифрового оборудования: в разделе «Общая биология».

Вопросы для промежуточной аттестации:

1. Каковы особенности проведения исследовательских экспериментов по биологии с использованием цифрового лабораторного оборудования?
2. Как можно использовать цифровые лаборатории в учебно-исследовательской и проектной деятельности школьников?
3. Предложите перечень исследовательских экспериментов с применением цифрового оборудования при изучении разных разделов биологии.

Оценочные материалы

Промежуточная аттестация проводится в форме собеседования. Вопросы для промежуточной аттестации представлены в рабочей программе модуля № 2.

Итоговая аттестация проводится в форме зачета.

Задания для зачета.

Подготовьте методическую разработку одной из практических или лабораторных работ по биологии с использованием цифрового лабораторного оборудования.

Литература

1. Воронина Г.А., Иванова Т.В., Калинова Г.С. Биология. Планируемые результаты. Система заданий. 5–9 классы. Пособие для учителей общеобразоват. организаций / Под ред. Г.С. Ковалевой, О.Б. Логиновой. – М.: Просвещение, 2017.
2. Гапонюк З.Г. Биология. Планируемые результаты: карта прохождения рабочей программы. 5–6 классы: Учеб. пособие для общеобразоват. организаций / З.Г. Гапонюк. – М.: Просвещение, 2017.
3. Жеребцова Е.Л. ЕГЭ. Биология: теоретические материалы. – СПб.: Тригон, 2009. – 336 с.
4. Калинина А.А. Поурочные разработки по биологии «Бактерии. Грибы. Растения», 6 класс. – М.: ВАКО, 2005.
5. Кириленко А.А., Колесников С. И. Биология. 9-й класс. Подготовка к итоговой аттестации-2009: Учебно-методическое пособие. – Ростов н/Д: Легион, 2009. – 176 с.
6. Латюшин В. В. Биология. Животные. 7 класс: Рабочая тетрадь для учителя. – М.: Дрофа, 2004.– 160 с.
7. Латюшин В.В., Уфинцева Г.А. Биология. Животные. 7 класс: Тематическое и поурочное планирование к учебнику В.В. Латюшина и В.А. Шапкина «Биология. Животные»: Пособие для учителя. – М.: Дрофа 2003. – 192 с.
8. Никишов А. И. Как обучать биологии: Животные: 7 кл. – М.: ВЛАДОС, 2004. – 200 с.
9. Никишов А.И., Петросова Р.А. и др. Биология в таблицах. – М.: ИЛЕКСА, 1998.
10. Никишов А.И., Теремов А.В. Дидактический материал по зоологии. – М.: РАУБ «Цитадель», 1996. – 174 с.
11. Пасечник В. В. Биология. Методика индивидуально-групповой деятельности. – М.: Просвещение, 2016.
12. Пасечник В.В. Биология. Индивидуально-групповая деятельность. Поурочные разработки. 5–6 классы: Учеб. пособие для общеобразоват. организаций / В.В. Пасечник. – М.: Просвещение, 2017.
13. Пасечник В.В., Суматохин С.В., Калинова Г.С. Уроки биологии. 7 класс: пособие для учителей общеобразоват. организаций / под ред. В. В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2014.
14. Пасечник В. В., Суматохин С. В., Калинова Г. С., Гапонюк З.Г. Уроки биологии. 5–6 классы: Пособие для учителей общеобразоват организаций / под ред. В.В. Пасечника. – М.: Просвещение, 2014.
15. Теремов А.В., Рохлов В.С. Занимательная зоология: книга для учащихся, учителей и родителей. – М.: АСТ-ПРЕСС, 1999. – 258 с.

16. Фросин В.Н., Сивоглазов В.И. Готовимся к единому государственному экзамену: Биология. Животные. – М.: Дрофа, 2004 – 272 с.

Интернет-ресурсы

Сайт ФИПИ. Открытый банк заданий для формирования естественно-научной грамотности. [Электронный ресурс] – URL: <https://fipi.ru/otkrytyy-bank-zadaniy-dlyaotsenki-yestestvennonauchnoy-gramotnosti>

Сайт Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – URL: [http://school-collection.edu.ru/catalog\](http://school-collection.edu.ru/catalog/)

Сайт Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов. [Электронный ресурс] – URL: <http://fcior.edu.ru/>

Цифровые лаборатории Releon. [Электронный ресурс]. – URL: <https://rl.ru/>

Круглый стол: Цифровые лаборатории в современной школе. [Электронный ресурс] – URL: <https://www.youtube.com/watch?v=qBj-tolw2N4>

Научная электронная библиотека «Киберленинка». [Электронный ресурс] – URL: <https://cyberleninka.ru/>.

Электронная библиотека диссертаций и авторефератов. [Электронный ресурс] – URL: <http://www.dissercat.com/>

Научная электронная библиотека «Elibrary.ru». [Электронный ресурс] – URL: <https://elibrary.ru>

Образовательный портал для подготовки к ВПР. [Электронный ресурс] – URL: <https://bioб-vpr.sdangia.ru>