

Российская Федерация
Министерство образования Калининградской области

Государственное автономное учреждение Калининградской области дополнительного профессионального образования

«Институт развития образования»

236016, г. Калининград, ул. Томская, 19
тел/факс: (4012) 578-301
e-mail: info@koiro.edu.ru
www.koiro.edu.ru


ОГРН 1023901014323
ИНН 3906020548

Дополнительная профессиональная программа
повышения квалификации
**«Использование цифровых лабораторий
естественно-научного направления
для организации практической деятельности обучающихся»**

Программа обсуждена и утверждена
на заседании Ученого совета

14.12. 2022 г. (Протокол № 15)

Председатель Ученого совета

 /Л. А. Зорькина/




Калининград
2022

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Составители:

- Ланцова Анжелика Алексеевна, начальник лаборатории педагогического проектирования Калининградского областного института развития образования;
- Яковлева Светлана Анатольевна, заведующая лабораторией ботанического сада, куратор биомедицинского направления Центра развития современных компетенций детей Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта.

Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся» обсуждена и утверждена на заседании центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников Калининградского областного института развития образования (протокол № 5 от 5.12 2022 г.).

Начальник центра непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников  /Г. Ф. Рогатюк/
(подпись)


Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся» утверждена Ученым советом Калининградского областного института развития образования (протокол № 15 от 19.12.2022г 2022 г.).

Программа пересмотрена на заседании Ученого совета

Внесены следующие изменения (или изменений не внесено):

Протокол № _____ от «____» _____ 202__ г.

Проректор по научно-методической работе,
кандидат педагогических наук

 /В. П. Вейдт/

СОДЕРЖАНИЕ

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
*«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления
для организации практической деятельности обучающихся»*

	Стр.
СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ.....	4
ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	5
УЧЕБНЫЙ ПЛАН дополнительной профессиональной программы повышения квалификации <i>«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»</i>	8
КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК дополнительной профессиональной программы повышения квалификации <i>«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»</i>	9
РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ МОДУЛЕЙ дополнительной профессиональной программы повышения квалификации <i>«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»</i> :	
– Нормативно-правовой раздел.....	10
– Предметно-методический раздел.....	14
САМОДИАГНОСТИКА.....	23
ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ.....	24

СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ И УСЛОВНЫХ ОБОЗНАЧЕНИЙ

ЦРОД	Центр развития одаренных детей
КОДЮЦЭКТ	Калининградский областной детско-юношеский центр экологии, краеведения и туризма
ШИЛИ	Школа-интернат лицей-интернат
ФГОС	Федеральный государственный образовательный стандарт

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Актуальность разработки программы. Реализация федерального проекта «Современная школа» в период с 2019 по 2024 гг. в Калининградской области создает, с одной стороны, новые условия для реализации образовательного процесса в сельских школах и школах малых городов Калининградской области, и с другой — предъявляет новые требования к уровню подготовки педагогов в части освоения возможностей нового высокотехнологического оборудования и программного обеспечения.

На сегодняшний день в Калининградской области в рамках реализации федерального проекта «Современная школа» создано 20 центров «Точка роста» естественно-научной и технологической направленностей. Еще 20 центров будет создано до 2024 года.

Так, в соответствии с методическими рекомендациями по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей рекомендуется обеспечить ориентацию не менее 1/3 объема внеурочной деятельности обучающихся на достижение планируемых результатов учебных предметов, учебных курсов, учебных модулей предметных областей «Естественно-научные предметы», «Естественные науки», «Математика и информатика», «Обществознание и естествознание», «Технология», при этом объем программ естественно-научной направленности рекомендуется определять на уровне не менее 20 % от общего объема внеурочной деятельности;

Также рекомендуется предусмотреть в рабочих программах предметов естественно-научного цикла увеличение объема практической и экспериментальной деятельности с применением современных средств обучения.

Наконец, в рамках обновления материально-технической базы центров «Точка роста» естественно-научной и технологической направленностей в Калининградской области для образовательных организаций приобретаются цифровые лаборатории по физике, биологии, химии, экологии и физиологии, цифровые микроскопы и наборы для ОГЭ по химии.

В соответствии с описанными выше задачами для педагогов, реализующих программы естественно-научного профиля в рамках урочной и внеурочной деятельности и дополнительного образования, становится актуальным получение навыков работы с цифровыми лабораториями.

Цель реализации программы: совершенствование профессиональных компетенций слушателей в области использования цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся.

Связь программы с профессиональными стандартами

В соответствии со ст. 76 «Дополнительное профессиональное образование» Федерального закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» содержание дополнительных профессиональных программ должно учитывать профессиональные стандарты. Данная программа подготовлена на основе профессиональных стандартов «Педагог (педагогическая деятельность в дошкольном, начальном общем, основном общем, среднем общем образовании) (воспитатель, учитель)» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 года № 544н; с изм. от 25.12.2014 года), «Педагог дополнительного образования» (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 года № 652н).

Планируемые результаты обучения по программе

Для учителей биологии, географии, физики, химии

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Общепедагогическая функция. Обучение (А/01.6)	Планирование и проведение учебных занятий	<ul style="list-style-type: none"> - Региональные особенности развития естественно-научного образования; - особенности программного обеспечения цифровых лабораторий Releon и Z.Labs 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать основные инструменты цифровых лабораторий в организации практической деятельности обучающихся; - реализовывать полный цикл образовательного проекта от создания гипотезы до проведения эксперимента

Для педагогов дополнительного образования

Трудовая функция	Трудовое действие	Знать	Уметь
Организация деятельности учащихся, направленной на освоение дополнительной общеобразовательной программы (А/01.6)	Организация, в том числе стимулирование и мотивация деятельности и общения учащихся на учебных занятиях	<ul style="list-style-type: none"> - Региональные особенности развития естественно-научного образования; - особенности программного обеспечения цифровых лабораторий Releon и Z.Labs 	<ul style="list-style-type: none"> - Использовать основные инструменты цифровых лабораторий в организации практической деятельности обучающихся; - реализовывать полный цикл образовательного проекта от создания гипотезы до проведения эксперимента

Организационно-педагогические условия реализации программы

Программа «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся» реализуется в очно-заочной форме с применением дистанционных образовательных технологий.

Методические и технические средства обучения. Для каждого образовательного модуля разработаны и размещены на сервере дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/> учебно-методические, практические и оценочные материалы с автоматической проверкой или проверкой преподавателем курса. Это позволяет слушателям осваивать учебный материал дистанционных курсов самостоятельно.

Реализация заочной части программы предполагает использование следующих методических средств обучения: видеолекции, презентации, видеоуроки, электронные тесты с автоматической проверкой результатов, электронные учебные материалы.

Освоение дистанционной части курса предполагает использование следующих технических средств обучения:

- персональный компьютер / ноутбук / ультрабук / нетбук / планшет с установленной операционной системой Windows версии не ниже 7, имеющий стабильное подключение к Интернету (рекомендуемая скорость соединения с сетью — от 2 Мбит/сек для входящего и исходящего потоков); наличие колонок, наушников или встроенного динамика для воспроизведения звука и аудиоматериалов;

- наличие стандартного программного обеспечения (браузер Chrome / Opera / Microsoft Edge / Яндекс.Браузер или другие актуальные браузеры, текстовый редактор, программа для просмотра видеороликов);

- наличие электронной почты.

Очные занятия по программе предполагают использование следующих технических средств обучения: оборудованные учебные аудитории, оснащенные мультимедийными проекторами; ноутбуками либо компьютерами; интерактивными досками; телевизионными панелями; мультимедиа-проекторами; цифровыми лабораториями по биологии, физиологии, экологии, физике и химии.

Принципы и подходы разработки и реализации программы. Дополнительная профессиональная программа повышения *«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»* разработана на основании следующих принципов:

- принцип компетентного подхода в обучении (формирование и развитие профессиональных компетенций в процессе обучения учителей с учетом требований профессиональных стандартов);

- принцип деятельностного подхода («погружение» слушателей в активную учебную деятельность, в том числе самостоятельную);

- принцип непрерывности (создание условий для непрерывного профессионального образования).

Образовательные технологии, с помощью которых реализуется программа. Дополнительная профессиональная программа повышения квалификации *«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»* реализуется с применением следующих образовательных технологий:

- технология развивающего обучения;

- дистанционные образовательные технологии;

- технология активно-деятельностного обучения;

- технология формирования и развития компетенций.

Кадровый потенциал реализации программы. Программа разработана и реализуется при участии профессорско-преподавательского состава Калининградского областного института развития образования. Все преподаватели имеют высшее педагогическое образование и стаж профессиональной деятельности не менее пяти лет. Также к реализации программы привлекаются педагоги общеобразовательных организаций, на базе которых открыты центры «Точка роста» естественно-научной и технологической направленностей, преподаватели профессиональных образовательных организаций Калининградской области и Балтийского федерального университета имени Иммануила Канта.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН

дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления
для организации практической деятельности обучающихся»

Категория слушателей: учителя биологии, географии, физики, химии; педагоги дополнительного образования.

Срок освоения программы: 38 часов.

Форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных образовательных технологий.

Режим занятий: в соответствии с расписанием.

Документ по окончании обучения: удостоверение о повышении квалификации.

Шифр модуля	Наименование образовательного модуля	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
Самодиагностика		-	-	1	1
НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ РАЗДЕЛ					
НПР 1	Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области	-	-	6	6 (в том промеж. аттест.)
ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ					
ПМР 1	Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся	-	19	9	28 (в том промеж. аттест.)
Итоговая аттестация		-	-	3	3
ВСЕГО:		-	19	19	38

КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК
 дополнительной профессиональной программы повышения квалификации
 «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления
 для организации практической деятельности обучающихся»

Шифр модуля	Наименование структурного компонента программы	Всего час.	Трудоемкость, часы			Кол-во ауд. дней*
			Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
Самодиагностика		1	-	-	1	-
НПР 1	Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области	6	-	-	6	-
ПМР 1	Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся	28	-	19	9	3
Итоговая аттестация		3	-	-	3	-
ИТОГО:		38	-	19	19	3

* Указывается количество аудиторных дней, отводимых на освоение структурного компонента программы, из расчета, что в один день слушателем не может быть освоено более 8 часов.

РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ

образовательных модулей дополнительной профессиональной программы повышения квалификации «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»

НОРМАТИВНО-ПРАВОВОЙ РАЗДЕЛ

Рабочая программа образовательного модуля
«Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области»

Результат освоения образовательного «Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области»: слушатели будут знать региональные особенности развития естественно-научного образования.

Учебно-тематический план образовательного модуля
«Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области»

№ п/п	Тема	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
1.	Региональная сеть центров «Точка роста»: инфраструктура и возможности сетевого взаимодействия в сфере развития естественно-научного направления	-	-	2	2
2.	Ресурсы системы образования Калининградской области в сфере развития естественно-научного направления, на примере ЦРОД, КОДЮЦЭКТ, ШИЛИ, БФУ им. Канта	-	-	3	3
Промежуточная аттестация		-	-	1	1
ВСЕГО:		-	-	6	6

Содержание образовательного модуля

«Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области»

Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения образовательного модуля «Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области»

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
1.	Региональная сеть центров «Точка роста»: инфраструктура и возможности сетевого взаимодействия в сфере развития естественно-научного направления	1. <i>Содержание дистанционного курса:</i> - реализация в Калининградской области регионального проекта «Современная школа» в 2023 году; - региональная сеть Центров «Точки роста» естественно-научного и технологического направления;	2

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
		<ul style="list-style-type: none"> - методические рекомендации к реализации содержания предметов естественно-научного цикла и организации внеурочной деятельности. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - просмотр обучающего видеоролика; - знакомство с методическими рекомендациями и рабочими программами предметов естественно-научного цикла отдельных центров «Точка роста» 	
2.	Ресурсы системы образования Калининградской области в сфере развития естественно-научного направления: ЦРОД, ШИЛИ, КДЮЦЭ, БФУ им. Канта	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - региональный проект «Экостанция»: возможности для развития внеурочной деятельности и дополнительного образования естественно-научного направления; - механизмы организации сопровождения индивидуальной проектной деятельности обучающихся: естественно-научная направленность; - естественно-научные лаборатории ЦРОД: возможность использования инфраструктуры центра для проведения урочных и внеурочных занятий; - профильные потоки естественно-научной направленности для мотивированных обучающихся. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - просмотр обучающего видеоролика; - знакомство с презентационными материалами 	3
Промежуточная аттестация		Описание промежуточной аттестации представлено ниже	1
ВСЕГО:			6

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме онлайн-тестирования и включает 15 вопросов (с единичным и множественным выбором ответов). Задания размещаются на сервере дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/>. На прохождение промежуточной аттестации отводится 1 академический час. Количество попыток на прохождение: 2.

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценивание промежуточной аттестации происходит по системе «зачтено» / «не зачтено». Каждый верный ответ на вопрос с единственным выбором ответа оценивается в 1 балл, полностью верный ответ на вопрос с множественным выбором ответа оценивается в 3 балла. Максимальное количество баллов — 25 баллов. «Зачтено» ставится за выполнение теста более чем на 72 % (18 и более верных ответов). «Не зачтено» ставится за выполнение теста менее чем на 72 % (менее 18 верных ответов).

Примеры заданий промежуточной аттестации

1. Центры «Точка роста» в Калининградской области открыты в ... (*множественный выбор*):
 - а) сельской местности;
 - б) малых городах;
 - в) городе Калининграде.

2. В образовательных организациях, где открыты центры «Точка роста» цифрового и гуманитарного профилей, изменились подходы к преподаванию следующих предметных областей (*множественный выбор*):
 - а) русский язык и литература;
 - б) информатика и технология;
 - в) основы безопасности жизнедеятельности;
 - г) физика, химия, биология.

3. В образовательных организациях, где открыты центры «Точка роста» естественно-научной и технологической направленностей изменились подходы к преподаванию следующих предметных областей (*множественный выбор*):
 - а) русский язык и литература;
 - б) информатика и технология;
 - в) основы безопасности жизнедеятельности;
 - г) физика, химия, биология.

4. Какая организация в Калининградской области является оператором регионального проекта «Экостанция» (*единичный выбор*)?
 - а) Школа-интернат лицей-интернат;
 - б) Центр развития одаренных детей;
 - в) Калининградский областной эколого-биологический центр;
 - г) БФУ им. Канта

Список литературы

Список основной литературы

1. Словарь системы образования Калининградской области 2020 [Электронный ресурс] / сост. В. П. Вейдт. — Калининград: Издательство Калининградского областного института развития образования, 2020. — 190 с. — URL: https://www.koiro.edu.ru/activities/nauchno-metodicheskaya-deyatelnost/redaktsionno-izdatelskaya-deyatelnost/spisok-literatury-izdannoy-koiro/2020/slovar_coko_2020.pdf (дата обращения: 12.12.2022).

Нормативно-правовые документы

1. Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 28.06.2019 года № МР-8102 ВН «О методических рекомендациях для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме» [Электронный ресурс] // Юридическая информационная система «Легалакт — законы, кодексы и нормативно-правовые акты Российской Федерации». — URL: <https://legalacts.ru/doc/metodicheskie-rekomendatsii-dlja-subektov-rossiiskoi-federatsii-po-voprosam-realizatsii/> (дата обращения: 11.11.2022).
2. Протокол заседания президиума Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам от 24.12.2018 года № 16 [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/561013723> (дата обращения 12.12.2022).
3. Распоряжение Министерства просвещения Российской Федерации от 12.01.2021 года № Р-6 «Об утверждении методических рекомендаций по созданию и функционированию в общеобразовательных организациях, расположенных в сельской местности и малых городах, центров образования естественно-научной и технологической направленностей» [Электронный ресурс] // Кодификация.РФ. — URL: <https://rulaws.ru/acts/Rasporyazhenie-Minprosvescheniya-Rossii-ot-12.01.2021-N-R-6/> (дата обращения: 11.10.2022).
4. Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // КонсультантПлюс. — URL: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174/ (дата обращения: 11.11.2022).

Электронная поддержка образовательного процесса

1. Кванториум [Сайт]. — URL: <http://kvantorium39.ru/> (дата обращения: 14.10.2022).
2. Национальный проект «Образование» [Электронный ресурс] // Министерство просвещения Российской Федерации. — URL: <https://edu.gov.ru/national-project> (дата обращения: 11.05.2022).
3. Новые тренды в образовательной деятельности на основе использования инструментов цифровизации [Электронный ресурс] // Цифровая экономика. — URL: <http://digital-economy.ru/temy/tsifrovaya-transformatsiya-obrazovaniya> (дата обращения: 12.05.2022).
4. Современная школа. Центры образования «Точка роста» [Электронный ресурс] // Калининградский областной институт развития образования. — URL: <https://koiro.edu.ru/natsproekt-obrazovanie/tochka-rosta-2/> (дата обращения: 13.10.2022).
5. Центр развития одаренных детей [Сайт]. — URL: <https://dc.baltinform.ru/> (дата обращения: 17.10.2022).

ПРЕДМЕТНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ РАЗДЕЛ

Рабочая программа образовательного модуля

«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»

Результат освоения образовательного модуля «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»: слушатели будут знать особенности программного обеспечения цифровых лабораторий Releon и Z.Labs; слушатели будут уметь использовать основные инструменты цифровых лабораторий в практической деятельности обучающихся; реализовывать полный цикл образовательного проекта от создания гипотезы до проведения эксперимента.

Учебно-тематический план образовательного модуля

«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»

№ п/п	Тема	Формы организации, часы			Всего час.
		Ауд. зан.		Сам. раб.	
		Лекц. зан.	Практ. зан.	Дист. обучение	
1.	Обзор программного обеспечения цифровых лабораторий Releon и Z.Labs	-	-	1	1
2.	Использование цифровой лаборатории по биологии в практической деятельности обучающихся	-	3	1	4
3.	Использование цифровой лаборатории по экологии в практической деятельности обучающихся	-	3	1	4
4.	Использование цифровой лаборатории по физиологии в практической деятельности обучающихся	-	3	1	4
5.	Использование цифровой лаборатории по физике в практической деятельности обучающихся	-	3	1	4
6.	Использование цифровой лаборатории по химии в практической деятельности обучающихся	-	3	1	4
7.	Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления в проектной деятельности обучающихся	-	4	2	6
Промежуточная аттестация		-	-	1	1
ВСЕГО:		-	19	9	28

Содержание образовательного модуля

«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»

Содержание практических занятий образовательного модуля

«Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»

№ п/п	Тема	Содержание практических занятий	Кол-во часов
2.	Использование цифровой лаборатории по биологии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – введение, техника безопасности при работе с цифровой лабораторией по биологии; – использование датчиков температуры, влажности, освещенности, температуры окружающей среды, pH, входящих в состав цифровых лабораторий по биологии. <p>2. <i>Формы проведения практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическая работа «Дыхание листьев. Дыхание корней»; – практическая работа «Поглощение воды корнями растений. Корневое давление»; – практическая работа «Испарение воды растениями»; – практическая работа «Фотосинтез. Дыхание семян»; – практическая работа «Условия прорастания семян» 	3
3.	Использование цифровой лаборатории по экологии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – введение, техника безопасности при работе с цифровых лабораторий по экологии; – использование датчиков pH, температуры, влажности, освещенности, электропроводности, температуры окружающей среды, входящих в состав цифровой лаборатории по экологии. <p>2. <i>Формы проведения практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическая работа «Круговорот веществ в экосистеме»; – практическая работа «Определение площади листьев у древесных растений в загрязненной и чистой зонах»; – практическая работа «Определение содержания нитратов в различных овощных» 	3
4.	Использование цифровой лаборатории по физиологии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – введение, техника безопасности при работе с цифровой лабораторией по физиологии; – использование датчиков артериального давления, пульса, температуры тела, кистевой 	3

№ п/п	Тема	Содержание практических занятий	Кол-во часов
		<p>силы, освещенности, частоты дыхания, электрокардиографа, входящих в состав цифровых лабораторий по физиологии.</p> <p>2. <i>Формы проведения практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическая работа «Изучение кровообращения»; – практическая работа «Реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку»; – практическая работа «Зависимость между нагрузкой и уровнем энергетического обмена»; – практическая работа «Газообмен в легких»; – практическая работа «Реакция двигательной системы на физическую нагрузку»; – практическая работа «Жизненная емкость легких» 	
5.	Использование цифровой лаборатории по физике в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание практической работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – введение, техника безопасности при работе с цифровой лабораторией по физике; – использование датчиков вольтметр, амперметр, тесламетр, температуры, ускорения, абсолютного давления, входящих в состав цифровых лабораторий по физике. <p>2. <i>Формы проведения практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – практическая работа «Изучение закона Ома для полной цепи»; – практическая работа «Управление силой тока в цепи с помощью реостата»; – практическая работа «Изучение параллельного резонанса»; – практическая работа «Сборка электрической цепи и измерение силы тока на ее различных участках»; – практическая работа «Электромагнитная индукция» 	3
6.	Использование цифровой лаборатории по химии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание практической работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – введение, техника безопасности при работе с цифровой лабораторией по физиологии; – использование датчиков высокой температуры, pH, электропроводимости, оптической плотности, платинового датчика температуры, входящих в состав цифровых лабораторий по химии; <p>2. <i>Формы проведения практического занятия:</i></p>	3

№ п/п	Тема	Содержание практических занятий	Кол-во часов
		<ul style="list-style-type: none"> – практическая работа «Свойства бромной воды с использованием датчика оптической плотности»; – практическая работа «Определение температуры кристаллизации вещества с использованием температурного датчика»; – практическая работа «Определение кислотности молока»; – практическая работа «Эндотермические реакции. Понижение температуры раствора при растворении некоторых солей в воде»; – практическая работа «Аддитивность теплоты реакции. Закон Гесса» 	
7.	Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления в проектной деятельности обучающихся	<p><i>1. Содержание практической работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – обзор региональных, межрегиональных и федеральных конкурсов проектных работ естественно-научного направления; – требования к структуре и оформлению проектной работы; – реализация проектной идеи в части проведения исследования средствами цифровой лаборатории и оформление результатов в соответствии с требованиями федеральных конкурсов. <p><i>2. Формы проведения практического занятия:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – круглый стол; – исследовательский практикум 	4
ВСЕГО:			19

Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения образовательного модуля «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся»

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
1.	Обзор программного обеспечения цифровых лабораторий	<p><i>1. Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – настройка программного обеспечения Releon; – запуск Releon, знакомство с интерфейсом; – настройка программного обеспечения Z.Labs; – запуск Z.Labs, знакомство с интерфейсом. 	1

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
		<p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – просмотр обучающего видеоролика; – выполнение заданий для самопроверки по изученной теме 	
2.	Использование цифровой лаборатории по биологии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплектация цифровой лаборатории по биологии: датчик температуры, датчик влажности, датчик освещенности, датчик температуры окружающей среды, датчик pH; – организация практической работы с обучающимися: исследование влажности и температуры воздуха, изучение условий прорастания семян. <p>3. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – просмотр обучающего видеоролика; – выполнение заданий для самопроверки по изученной теме 	1
3.	Использование цифровой лаборатории по экологии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплектация цифровой лаборатории по экологии: датчик pH, датчик температуры, датчик влажности, датчик освещенности, датчик электропроводимости, датчик температуры окружающей среды; – организация практической работы с обучающимися: измерение pH воды, измерение температуры окружающей среды, измерение температуры жидкости. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – просмотр обучающего видеоролика; – выполнение заданий для самопроверки по изученной теме 	1
4.	Использование цифровой лаборатории по физиологии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплектация цифровой лаборатории по физиологии: датчик артериального давления, датчик пульса, датчик температуры тела, датчик кистевой силы, датчик освещенности, датчик частоты дыхания, датчик электрокардиограф; – организация практической работы с обучающимися: реакция сердечно-сосудистой системы на дозированную нагрузку, использование динамометра. 	1

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
		<p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – просмотр обучающего видеоролика; – выполнение заданий для самопроверки по изученной теме 	
5.	Использование цифровой лаборатории по физике в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплектация цифровой лаборатории по физике: датчик вольтметр, датчик амперметр, датчик тесламетр, датчик температуры, датчик ускорения, датчик абсолютного давления; – организация практической работы с обучающимися: изучение закона Ома для полной цепи, управление силой тока в цепи с помощью реостата, изучение параллельного резонанса. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – просмотр обучающего видеоролика; – выполнение заданий для самопроверки по изученной теме 	1
6.	Использование цифровой лаборатории по химии в практической деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – комплектация цифровой лаборатории по химии: датчик высокой температуры, датчик pH, датчик электропроводимости, датчик оптической плотности, платиновый датчик температуры; – организация практической работы с обучающимися: изучение свойств бромной воды, определение температуры кристаллизации вещества, влияние температуры на диссоциацию слабых. <p>2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – просмотр обучающего видеоролика; – выполнение заданий для самопроверки по изученной теме 	1
7.	Использование цифровых лабораторий естественнонаучного направления в проектной деятельности обучающихся	<p>1. <i>Содержание дистанционного обучения:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – понятие, структура, классификация проектной деятельности учащихся; – цели и задачи проектной деятельности учащихся; – основные требования к учебному проекту; – технология организации проектной деятельности с использованием цифровых лабораторий. 	2

№ п/п	Тема	Содержание самостоятельной работы в режиме дистанционного обучения	Кол-во часов
		2. <i>Формы организации дистанционной работы:</i> – просмотр обучающего видеоролика; – выполнение заданий для самопроверки по изученной теме	
Промежуточная аттестация		Описание промежуточной аттестации представлено ниже	1
ВСЕГО:			9

Промежуточная аттестация

Промежуточная аттестация проводится в форме онлайн-тестирования и включает 15 вопросов (с единичным, множественным выбором ответов, заданиями на установление соответствия). Задания размещаются на сервере дистанционного обучения Калининградского областного института развития образования <https://2020.baltinform.ru/>. На прохождение промежуточной аттестации отводится 1 академический час. Количество попыток прохождения: 2.

Критерии оценивания промежуточной аттестации

Оценивание промежуточной аттестации происходит по системе «зачтено» / «не зачтено». Каждый верный ответ на вопрос с единственным выбором ответа оценивается в 1 балл, полностью верный ответ на вопрос с множественным выбором ответа оценивается в 3 балла, полностью верный ответ на вопрос с соответствием оценивается в 3 балла. Максимальное количество баллов — 25. «Зачтено» ставится за выполнение теста более чем на 72 % (18 баллов и более). «Не зачтено» ставится за выполнение теста менее чем на 72 % (менее 18 баллов).

Примеры заданий промежуточной аттестации

- Выберите цифровые лаборатории, в которые входит датчик освещенности (*множественный выбор*):
 - цифровая лаборатория по биологии;
 - цифровая лаборатория по физиологии;
 - цифровая лаборатория по физике;
 - цифровая лаборатория по экологии.
- Какой тип лабораторий подходит для операционной системы Linux (*единичный выбор*)?
 - Releon;
 - Z.Labs.
- Соотнесите метод исследования и его приемы / средства (*установление соответствия*):

а) теоретический	1) моделирование; 2) визуализация; 3) анализ и синтез;
б) эмпирический	4) наблюдение; 5) сравнение; 6) моделирование;

в) математический	7) сетевое моделирование; 8) тестирование; 9) программирование; 10) абстрагирование
--------------------------	--

Список литературы

Список основной литературы

1. Пентин, А. Ю. Естественно-научная грамотность. Сборник эталонных заданий. Выпуск 1 / А. Ю. Пентин, Е. А. Никишова, Г. Г. Никифоров. — М.: Просвещение, 2021. — 96 с.
2. Реализация естественно-научного профиля в рамках ФГОС (с использованием ресурсов предметных кабинетов): Сборник материалов краевой научно-практической конференции 16 декабря 2021 года [Электронный ресурс] / Под ред. Т. И. Жилиной. — Краснодар: Изд-во Института развития образования Краснодарского края, 2021. — 95 с. — URL: <https://iro23.ru/wp-content/uploads/2022/01/%D1%81%D0%B1%D0%BE%D1%80%D0%BD%D0%B8%D0%BA-%D0%BF%D0%BE-%D0%9A%D0%BE%D0%BD%D1%84%D0%B5%D1%80%D0%B5%D0%BD.-16.12.2021.pdf> (дата обращения: 13.12.2022).

Список дополнительной литературы

1. Жегунов, Г. Ф. Биология клетки. Физико-химические, структурно-функциональные и информационные основы / Г. Ф. Жегунов. — М.: Ленанд, 2018. — 544 с.
2. Перминова, Л. М. Дидактическое обоснование формирования естественно-научной грамотности [Электронный ресурс] / Л. М. Перминова // Отечественная и зарубежная педагогика. — 2017. — Т. 1 — № 4 (41). — С. 162-171. — URL: <https://cyberleninka.ru/article/n/didakticheskoe-obosnovanie-formirovaniya-estestvennonauchnoy-gramotnosti> (дата обращения: 05.11.2022).
3. Ивчатов, А. Л. Химия воды и микробиология: Учебник / А. Л. Ивчатов, В. И. Малов. — М.: НИЦ ИНФРА-М, 2017. — 218 с.
4. Тулякова, О. В. Биология: Учебное пособие / О. В. Тулякова. — М.: Директмедиа Паблишинг, 2020. — 450 с.
5. Руководство по эксплуатации. Цифровая лаборатория по биологии (ученическая) [Электронный ресурс] / Ставрополь: Zarnitza, 2022. — 20 с. — URL: <https://zarnitza.ru/local/templates/landing/libs/docs/Цифровая%20лаборатория%20-%20Руководство%20по%20эксплуатации%20-%20Биология.pdf> (дата обращения: 13.12.2022).
6. Естественно-научная грамотность в начальной школе: создание условий для формирования и оценивания [Электронный ресурс] / Е. И. Прынь, Т. А. Гурина. — Краснодар: Изд-во Института развития образования Краснодарского края, 2021. — 132 с. — URL: https://iro23.ru/sites/default/files/2020/sbornik_noo_2021_ot_21_aprelya.pdf (дата обращения: 13.12.2022).

Нормативно-правовые документы

1. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 31.05.2021 года № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования» [Электронный ресурс] // Официальный интернет-портал правовой информации. — URL: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001202107050027> (дата обращения: 23.11.2022).
2. Федеральный закон от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» [Электронный ресурс] // Электронный фонд правовых и нормативно-технических документов. — URL: <https://docs.cntd.ru/document/902389617> (дата обращения 11.10.2022).

Электронная поддержка образовательного процесса

1. Зарница [Сайт]. — URL: <https://zarnitza.ru/tsifrovye-laboratorii/> (дата обращения: 12.12.2022).
2. Национальный проект «Образование» [Электронный ресурс] // Министерство просвещения Российской Федерации. — URL: <https://edu.gov.ru/national-project> (дата обращения: 11.10.2022).
3. Новые тренды в образовательной деятельности на основе использования инструментов цифровизации [Электронный ресурс] // Цифровая экономика. — URL: <http://digital-economy.ru/temy/tsifrovaya-transformatsiya-obrazovaniya> (дата обращения: 11.05.2022).
4. ОТСМ-ТРИЗ технологии [Сайт]. — URL: <http://www.trizminsk.org/index0.htm> (дата обращения: 11.05.2022).
5. Центр непрерывного повышения профессионального мастерства педагогических работников Калининградской области [Электронный ресурс] // Калининградский областной институт развития образования. — URL: <https://koiro.edu.ru/kafedry-i-centry/cnppm/o-centre/> (дата обращения: 01.12.2022).

САМОДИАГНОСТИКА

Самодиагностика представлена в форме теста, состоящего из 15 вопросов (включает вопросы с единственным выбором, вопросы с множественным выбором ответов). Выполнение самодиагностики рассчитано на 1 академический час и предполагает самостоятельную работу каждого слушателя, количество попыток на прохождение самодиагностики — 1 попытка.

Самодиагностика проводится перед освоением образовательного модуля «Ресурсы естественно-научного образования Калининградской области».

Критерии оценивания самодиагностики

Общее максимальное количество баллов — 21 балл. Каждый вопрос с единичным выбором ответа оценивается в 1 балл, вопрос со множественным выбором ответа оценивается в 3 балла.

На основании результатов самодиагностики выделяются три уровня развития профессиональных знаний в части использования цифровых лабораторий естественно-научного направления.

Уровень выполнения		
Недостаточный	Удовлетворительный	Высокий
Знания практически не продемонстрированы: < 10 баллов (< 47 %)	Знания продемонстрированы частично: 11-15 баллов (52-71 %)	Знания продемонстрированы достаточно: 16-21 баллов (76-100 %)

Примеры заданий самодиагностики

1. Какой тип лабораторий подходит для операционной системы Linux (*единичный выбор*)?
 - а) Releon;
 - б) Z.Labs.
2. Выберите цифровые лаборатории, в которые входит датчик pH (*множественный выбор*):
 - а) цифровая лаборатория по биологии;
 - б) цифровая лаборатория по химии;
 - в) цифровая лаборатория по физике;
 - г) цифровая лаборатория по экологии.

ИТОГОВАЯ АТТЕСТАЦИЯ

Прохождение итоговой аттестации является обязательным и проводится с целью оценки качества подготовки слушателей, завершающих обучение по дополнительной профессиональной программе повышения квалификации «Использование цифровых лабораторий естественно-научного направления для организации практической деятельности обучающихся».

Формат итоговой аттестации является комбинированным — итоговая аттестационная работа состоит из двух частей:

- 1) практическая работа в форме разработки технологической карты занятия;
- 2) практическая работа в форме подготовки медиаконтента (записи проведения эксперимента).

Слушателю необходимо по каждой практической работе получить отметку «зачтено».

На прохождение итоговой аттестации слушателю предоставляется 3 академических часа. Количество попыток — 2.

ЧАСТЬ I

Первая часть итоговой аттестации представляет собой разработку технологической карты занятия по одному из предметов естественно-научного цикла в рамках урочной или внеурочной деятельности (в соответствии с профилем профессиональной деятельности слушателя) с использованием цифровых лабораторий для организации практической деятельности обучающихся.

Критерии оценивания практической работы

Форма оценивания практической работы — дифференцированный зачет («зачтено» / «не зачтено»). Максимальный балл за выполнение практической работы — 8 баллов (100 %). Отметка «зачтено» ставится, если слушатель набрал не менее 6 баллов (75 %).

Критерии	Дескрипторы
Содержание занятия соответствует возрастным особенностям обучающегося	Да — 2 балла; частично — 1 балл; нет — 0 баллов
Занятие структурировано (все этапы озаглавлены, указана их продолжительность, указаны задачи отдельных этапов работы)	Да — 2 балла; частично — 1 балл, нет — 0 баллов
В ходе занятия использованы цифровые лаборатории для организации практической деятельности обучающихся	Да — 2 балла; нет — 0 баллов
Описаны опыты, проведенные в ходе практической части занятия	Да — 2 балла; частично — 1 балл; нет — 0 баллов
Итого баллов:	8 баллов

Пример задания итоговой аттестации

Разработайте технологическую карту занятия по одному из предметов естественно-научного цикла в рамках урочной или внеурочной деятельности (в соответствии с профилем Вашей профессиональной деятельности) с использованием цифровых лабораторий для организации практической деятельности обучающихся.

Разработка работы должна быть представлена в виде текстового файла Microsoft Word (размер шрифта — 12; междустрочный интервал — 1,5; поля: верхнее — 2 см, нижнее — 2 см, левое — 3 см, правое — 1,5 см; выравнивание — по ширине; абзацный отступ — 1,25 см; интервал — перед 0, после — 0; гарнитура — Times New Roman; для выделения текста используется

курсив; цвет текста — черный). Ограничений по объему работы нет. Библиографический список не требуется. При разработке технологической карты занятия можно опираться на ниже представленную таблицу.

1.	Полное наименование образовательной организации	
2.	Ф. И. О. слушателя	
3.	Возрастная категория обучающихся	
4.	Цели и задачи занятия	
5.	Тема занятия	
6.	Этапы занятия	
7.	Оборудование, использованное на занятии	

ЧАСТЬ II

Вторая часть итоговой аттестации представляет собой видеозапись проведения трех опытов с использованием цифровых лабораторий Releon и / или Z.Labs. Видеозапись должна быть оформлена в формате MP4 или AVI, продолжительность — от 5 до 15 минут с использованием стабилизатора либо неподвижной опоры.

Критерии оценивания практической работы

Форма оценивания практической работы — дифференцированный зачет («зачтено» / «не зачтено»). Максимальный балл за выполнение практической работы — 10 баллов (100 %). Отметка «зачтено» ставится, если слушатель набрал не менее 70 % (7 баллов).

Критерии	Дескрипторы
Предоставлена видеозапись трех отдельных опытов	Да — 2 балла; нет — 0 баллов
Формат и продолжительность видеозаписей соответствуют предъявленным требованиям	Да — 2 балла; частично — 1 балл; нет — 0 баллов
Указано название цифровой лаборатории, датчиков и условий использования	Да — 2 балла; частично — 1 балл; нет — 0 баллов
Озвучены и прокомментированы этапы проведения опытов	Да — 2 балла; частично — 1 балл; нет — 0 баллов
Озвучены темы учебных занятий, в рамках которых целесообразно проведение с обучающимися представленных опытов	Да — 2 балла; частично — 1 балл; нет — 0 баллов
Итого баллов:	10 баллов