Фонд «Поддержка проектов в области образования»

УТВЕРЖДАЮ



_____ **М.О. Гичгелдиева**

М.П.

10 сентября 2025 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Наставничество в гражданской науке»

общая трудоемкость программы: 72 ак. часа

форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных технологий

Разработал(и):

Гичгелдиева М.О.,
Седых С.Е.,
Яковлев А.О.

Новосибирск, 2025

Образовательная программа в формате курса повышения квалификации «Наставничество в гражданской науке»

Общая характеристика программы

Данная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2012 №273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации». Ее проведение позволит вовлекать школьников в научно-исследовательскую деятельность, проводить профориентацию школьников по научным направлениям в сфере биологии.

Подход гражданской науки основан на системе деятельности, в которой обучающиеся под руководством ученых решают научные задачи, требующие простых, но массовых действий. К таким действиям могут относиться сбор почвенных образцов, постановка простых множественных экспериментов, первичный анализ больших массивов сложных данных и другие. Модель гражданской науки (научного волонтерства) является одним из перспективных направлений решения актуальных научных задач, она также способствует повышению популярности науки, обновлению научных кадров, росту научной грамотности общества. В биологии механизмы гражданской науки активно использовались Фондом «Поддержка проектов в области образования» для сбора образцов почв и микробных культур. В этой деятельности самое активное участие принимали школьные исследовательские группы. Практика показала, что ключевым фактором успеха школьников, помимо научного руководителя, является позиция наставника, постоянно руководящего школьной группой. Подготовка таких наставников в сфере организации исследований является важнейшей задачей.

Наставники и студенты призваны обеспечить качественное и своевременное участие школьников в проекте, организовать интеграцию проектной работы детей в школьный образовательный процесс и в индивидуальные образовательные траектории детей, способствовать освоению школьниками научного метода в биологических науках, помочь им занять позицию действенных помощников науки.

С этой целью подготовка ведется по двум основным направлениям – освоение наставнического метода и повышение квалификации в сфере биологии и биоинженерных технологий.

По этим направлениям в рамках данной образовательной программы сформированы соответствующие модули.

Контроль овладения участниками программы компетенциями наставника ведется на основании мотивационных эссе и планирования участниками собственного исследовательского проекта со школьниками.

По результатам прохождения образовательной программы участники получают удостоверение о повышении квалификации по направлению «Наставничество в гражданской науке» с объемом подготовки в 72 часа.

Цель реализации программы

Подготовка наставников исследовательской проектной деятельности школьников в сфере микробиологии и биоинженерных технологий для обеспечения вовлечения школьников в проектах гражданской науки (научного волонтёрства).

Планируемые результаты обучения

В результате обучения участник должен

Знать:

- *цели, задачи и контекст проектов в сфере гражданской науки,*
- *методы формулирования научных гипотез и постановки исследовательских задач для школьных групп*
- *основы планирования экспериментов с участием школьников*
- *методы статистической обработки и анализа биологических данных*
- *принципы научной визуализации и представления результатов*
- *основные микробиологические методы: приготовление питательных сред, микроскопирование, метод разведений, оценка ферментативной активности*
- *требования безопасности при работе с микроорганизмами в школьных условиях*
- *основную структуру организации научной деятельности и научного образования в России,*
- *систему поддержки проектной деятельности школьников в России*

Уметь:

- *планировать научное исследование в формате проекта,*
- *формулировать научные гипотезы совместно со школьниками*
- *руководить сбором и первичной обработкой экспериментальных данных*
- *проводить статистический анализ полученных результатов*
- *создавать научные презентации и визуализации данных*
- *выполнять основные микробиологические методы исследования*
- *обеспечивать безопасность лабораторных работ со школьниками*
- *интегрировать исследовательскую деятельность в образовательный процесс*

Реализовать:

- *полный цикл исследовательского проекта от гипотезы до публичной презентации результатов*
- *передачу и регистрацию подготовленных школьниками образцов и данных в базе проекта*
- *подготовку школьников к представлению результатов на научных конференциях.*

Целевая аудитория программы

В качестве участников данной программы рассматриваются: педагоги общего и дополнительного образования, аспиранты, проходящие педагогическую практику;

руководители образовательных организаций общего и дополнительного образования; родители, готовые выступить в качестве наставников.

Требования к участникам

- совершеннолетие на момент подачи заявки об участии в образовательной программе;
- гражданство Российской Федерации;
- желание и намерение участвовать в проектах гражданской науки;
- наличие высшего образования.

Порядок подачи заявки на участие в образовательной программе

Заявка подается участниками в электронном виде через заполнение анкеты с оформлением заявления-согласия на обработку персональных данных.

Объем образовательной программы

Трудоемкость данной программы составляет 72 академических часа.

Оценка качества освоения программы в формате выступления школьной команды наставника на онлайн-конференции.

Календарный учебный график

Модуль 1. Проектная деятельность и обработка результатов (01.10.25-02.11.25).

1. Формулирование научных гипотез и постановка задач для школьных групп (04.10.25)
2. Мотивация учеников: привлечение школьников к проектной деятельности (11.10.25)
3. Методы сбора и первичной обработки данных в науке (18.10.25)
4. Статистическая обработка и анализ данных (25.10.25)
5. Представление и визуализация результатов исследований (01.11.25)

Модуль 2. Бактерии в окружающей среде и их выделение (03.11.25-07.12.25).

1. Экология микроорганизмов в почве (08.11.25)
2. Выделение и культивирование почвенных микроорганизмов (15.11.25)
3. Наставничество в проектной деятельности школьников. Принципы и методология гражданской науки (22.11.25)
4. Техника безопасности в микробиологической лаборатории. Правила приготовления и стерилизации питательных сред. (29.11.25)
5. Метод серийных разведений и подсчет колониеобразующих единиц (06.12.25)

Модуль 3. Строение бактерий (08.12.25-18.01.26).

1. Функциональная морфология прокариотической клетки (13.12.25)
2. Основные группы микроорганизмов (20.12.25)
3. Микроскопирование микроорганизмов: методы окрашивания и наблюдения (27.12.25)
4. Среды для оценки ферментативной активности микроорганизмов (17.01.26)

Модуль 4. Биотехнология, применение бактерий (19.01.26-15.02.26).

1. Основные направления биотехнологии с использованием прокариот (24.01.26)
2. Применение бактерий в биоремедиации. Бактерии как биоиндикаторы. Применение бактерий для повышения плодородия почв (31.01.26)
3. Методы поиска микроорганизмов, обладающих различными функциональными особенностями. Оценка ферментативной активности микроорганизмов (07.02.26)
4. Оценка биологического разнообразия (14.02.26)

Принципы построения программы

- Единство образовательных, проектных и инфраструктурных результатов образования:
- модульная структура программы;
- компетентностный подход в части организации микробиологических и биоинженерных исследований;
- творческий, вариативный подход в части обучения наставническому методу на основе наставнических принципов;
- подход к организации исследования как последовательности простых вариативных лабораторных работ;
- применение инновационного способа параллельного проведения лабораторных работ;
- единство среды образования и практической деятельности;
- неотделимость оценки качества работы наставника от качества работы руководимых им школьников;
- выполнение комплексных заданий, требующих практического применения знаний и умений, полученных в ходе образовательной программы;
- ориентация на практическую значимость выполняемых учебных заданий;
- возможность формирования индивидуальной траектории обучения через организацию эффективной обратной связи с организаторами, научными руководителями и преподавателями программы;
- использование сетевых методов обучения за счет интеграционных свойств целевого проекта «Гражданская наука и генетические технологии для сельского хозяйства»;
- обучение в рамках образовательной программы реализуют научные сотрудники организаций РАН и специалисты наставнической подготовки в рамках модели «гражданской науки» и сетевых исследовательских проектов;
- нацеленность на обеспечение безопасности при проведении полевых и лабораторных работ с участием школьников.

Оценка освоения образовательной программы

Контроль овладения участниками программы компетенциями наставника ведется на основании планирования ими собственного исследовательского проекта со школьниками.

Участники, прошедшие курс обучения и успешно выполнившие зачетную работу, получают исследовательский набор для выполнения курсовой работы – реализации исследовательского проекта со школьниками.

Участники, успешно выполнившие курсовую работу, получают удостоверение о повышении квалификации «Наставничество в гражданской науке», с объемом образовательной программы в 72 академических часа.

В составе данной программы предусмотрено выполнение комплексных сквозных зачетной и курсовой работы, в которых интегрировано использование материала модулей программы. В связи с этим оценка освоения модулей производится на основе сквозных работ, а не в отдельности.

Зачетная работа

Формат: мотивационное письмо, планирование исследования в формате эссе. Готовится и представляется наставником в письменном виде.

Критерий оценки зачетной работы

Оценивается раскрытие каждого из пунктов: наличие, степень раскрытия и детализации. По итогам выставляется интегрированная оценка.

Курсовая работа

По итогам исследования участники пишут исследовательскую работу. На основе исследовательской работы участниками составляется презентация. На основе презентации участники представляют доклад. Защита доклада проводится в формате научной конференции с экспертным жюри из состава преподавателей программы и приглашенных экспертов.

Критерии оценки курсовой работы

- Количество переданных образцов, их разнообразие и качество описания.
- Качество исследовательской работы: оригинальность гипотезы, анализ области знаний за пределами собственного исследования, выстроенная иерархия полученных результатов, уровень интерпретации результатов.
- Качество доклада: ясность вклада в проект отдельных участников, ясность и точность изложения, уровень взаимодействия школьников с экспертами.

Кадровый состав преподавателей

№	ФИО преподавателя	О преподавателе
1	Гичгелдиева Майя Отузбаевна	Директор Фонда «Образование»
2	Седых Сергей Евгеньевич	К.б.н., н.с. ИХБФМ СО РАН
3	Яковлев Александр Олегович	Магистр НГУ, ИХБФМ СО РАН

Условия реализации программы

Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

По данному модулю имеются методические пособия для организации исследовательских работ; участники получают исследовательские наборы, содержащие лабораторную посуду, инструменты и реактивы для обеспечения экспериментов.

Литература

Монографии и учебные пособия

1. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1983. - 248 с.
2. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. - 256 с.
3. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения, М., 1958, - 468 с.
4. Иерусалимский Н.Д. Основы физиологии микробов. М., 1963, - 248 с.
5. Логинов О.Н. Бактерии Pseudomonas и Azotbacter как объекты сельскохозяйственной биотехнологии, М. 2005, - 168 с.

Статьи

6. НГУЕН ВАН ЖАНГ, ВУ ТХИ ХЬЕН, В.В. ПЫЛЬНЕВ «ВЫДЕЛЕНИЕ И ХАРАКТЕРИСТИКА АЗОТФИКСИРУЮЩЕГО ШТАММА СД1 ИЗ ПОЧВЫ ЧАЙНОЙ ПЛАНТАЦИИ ПРОВИНЦИИ ФУ ТХО РЕСПУБЛИКИ ВЬЕТНАМ», Известия ТСХА, выпуск 4, 2017 год
7. А.А. Данилова. «ОПЫТ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ПОЧВЕННО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ В СВЕТОВОМ МИКРОСКОПЕ. СООБЩЕНИЕ 1. СООТНОШЕНИЕ ГРИБОВ И БАКТЕРИЙ В МИКРОБНЫХ ПЕЙЗАЖАХ КАК ОТРАЖЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ПОЧВЕННОГО ОРГАНИЧЕСКОГО ВЕЩЕСТВА», Почвы и окружающая среда 2022, Том 5, No 1

Фонд «Поддержка проектов в области образования»

УЧЕБНЫЙ ПЛАН
«Наставничество в гражданской науке»

Образовательный модуль для повышения квалификации

Цель: повышение квалификации

Категория слушателей: Слушателями программы являются педагоги общего и дополнительного образования, аспиранты, проходящие педагогическую практику; руководители образовательных организаций общего и дополнительного образования; родители, готовые выступить в качестве наставников

Срок обучения: 5 месяцев
Форма обучения: очно – заочная с применением дистанционных технологий
Режим занятий: 2 часа в день

№ п/п	Наименование разделов, дисциплин и тем	Всего часов	В том числе:			Формы контроля
			лекции	практические, лабораторные	самостоятельная работа	
I	Проектная деятельность и обработка результатов	18	8	4	6	
II	Бактерии в окружающей среде и их выделение	18	10	4	4	
III	Строение бактерий	18	10	6	2	
IV	Биотехнология, применение бактерий	18	8	4	6	
		72	36	18	18	зачет