

Фонд «Поддержка проектов в области образования»

УТВЕРЖДАЮ

Директор

М.О. Гичгелдиева



2024 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Подготовка наставников проектной исследовательской и инженерной деятельности школьников»

общая трудоемкость программы: 72 ак. часа

форма обучения: очно-заочная с применением дистанционных технологий

Разработал(и):

Анцифиров С.В.,
Бердникова А.А.,
Бондарь А.А.,
Вальгер А.А.,
Воронина Е.Н.,
Данилова А.А.,
Каххарова З.И.,
Каретникова А.С.,
Кох К.А.,
Макаров А.Ю.,
Октябрьская И.В.,
Седых С.Е.,
Смирнова Н.В.,
Эпштейн Д.Б.

Новосибирск, 2024

УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН
образовательной программы
«Подготовка наставников проектной исследовательской и инженерной деятельности школьников»

Категория слушателей: – педагогические работники учреждений основного и дополнительного образования, студенты и аспиранты вузов и организаций СПО

Срок обучения: – 4 месяца

Форма обучения: – очно-дистанционная, с применением дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: не более 6 часов в день, в соответствии с расписанием занятий и графиком выполнения самостоятельной и курсовой работы

№ п/п	Наименование модулей (курсов)	Общая трудоемкость, ч	Всего контактных ч	Контактные часы			Самостоятельная работа, ч	Формы контроля
				лекции	лабораторные работы	практические и семинарские занятия		
I	Модуль 1. Наставнический	16	10	6	-	4	6	Зачет
1.1	<i>Раздел 1. Наставнический метод в гражданской науке</i>	16	10	6	-	4	6	Зачет
1.1.1	Тема 1. Гражданская наука как форма дополнительного образования в школе	6	4	4	-	-	2	Зачет
1.1.2	Тема 2. Руководство задачами участников исследования и их мотивацией	10	6	2	-	4	4	Зачет
II	Модуль 2. Методология сетевых проектов	20	8	6	-	2	12	Зачет
2.1	<i>Раздел 1. Типология сетевых исследовательских проектов</i>	20	8	6	-	2	12	Зачет
2.2.1	Тема 1. Гипотезы в исследовательских проектах	4	2	2	-	-	2	Зачет
2.2.2	Тема 2. Форматы выявления талантов в области науки о жизни	4	2	2	-	-	2	Зачет
2.2.3	Тема 3. Образ хорошего проекта	6	2	2	-	-	4	Зачет
2.2.4	Тема 4. Планирование исследования	6	2	-	-	2	4	Зачет
III	Модуль 3. Типология сетевых проектов	36	18	8	10	-	18	Зачет

3.1	<i>Раздел 1. Естественные науки</i>	12	8	8	-	-	4	Зачет
3.1.1	Тема 1. Биология	3	2	2	-	-	1	Зачет
3.1.2	Тема 2. Химия	3	2	2	-	-	1	Зачет
3.1.3	Тема 3. Геология	3	2	2	-	-	1	Зачет
3.1.4	Тема 4. Астрономия	3	2	2	-	-	1	Зачет
3.2	<i>Раздел 2. Точные науки, инженерия</i>	24	10	-	10	-	14	Зачет
3.2.1	Тема 1. Инженерия	6	2	-	2	-	4	Зачет
3.2.2	Тема 2. Математика	6	2	-	2	-	4	Зачет
3.3.	<i>Раздел 3. Гуманитарные науки</i>	4	2	-	2	-	2	Зачет
3.3.1	Тема 1. Лингвистика	4	2	-	2	-	2	Зачет
3.3.2	Тема 2. Краеведение	4	2	-	2	-	2	Зачет
3.4	<i>Раздел 4. Междисциплинарные исследования</i>	4	2	2	-	-	2	Зачет
3.4.1	Тема 1. Конференции и способы представления работ	4	2	2	-	-	2	Зачет
	Итого	72	36	20	10	6	36	-

II Образовательная программа повышения квалификации

«Подготовка наставников проектной исследовательской и инженерной деятельности школьников»

Общая характеристика программы

Данная образовательная программа разработана в соответствии с Федеральным законом №273-ФЗ от 29.12.2012 «Об образовании в Российской Федерации» в целях масштабного вовлечения школьников в научно-исследовательскую и инженерную деятельность, профориентацию школьников по научным направлениям благодаря системе подготовки наставников на основе сетевых проектов.

Данный подход 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 призваны обеспечить качественное и своевременное участие школьников в исследовательских проектах, организовывать 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 наставников ведется по двум основным направлениям – освоение наставнического метода и повышение квалификации по различным научным областям и инженерии.

По этим направлениям в рамках данной образовательной программы сформированы три соответствующих модуля.

Контроль овладения участниками программы компетенциями наставника ведется:

- на основании планирования участниками собственного проекта со школьниками (письменная зачетная работа в формате эссе – мотивационного письма);
- по результатам реализации исследовательского проекта (курсовая работа).

По результатам прохождения образовательной программы участники получают удостоверение о повышении квалификации по направлению «Подготовка наставников проектной исследовательской и инженерной деятельности школьников» объемом подготовки в 72 часа.

Цель реализации программы

Подготовка наставников проектной деятельности школьников в различных научных направлениях и инженерном деле для обеспечения вовлечения и эффективного участия школьников в проектах.

Планируемые результаты обучения

В результате обучения участник должен

Знать:

- *цели, задачи, методологию сетевых проектов,*
- *требования к результатам в рамках проектов,*
- *требования к обеспечению безопасности при проведении полевых и лабораторных работ со школьниками, принципы гражданской науки,*
- *основные принципы наставнического метода и его вариативные инструменты,*
- *основы научного метода и различные подходы к реализации научного метода в различных областях наук,*
- *основы планирования эксперимента и порядок организации лабораторных работ,*
- *основную структуру организации научной деятельности и научного образования в России,*
- *систему поддержки проектной деятельности школьников в России.*

Уметь:

- *планировать научное или инженерное исследование в формате проекта,*
- *руководить группой школьников в ходе реализации научно-исследовательского проекта,*

- *интегрировать проектную деятельность в основной образовательно-воспитательный процесс в рамках общего/дополнительного образования,*
- *обеспечивать безопасность выполнения школьниками полевых и лабораторных работ.*

Реализовать:

- *подготовку группы школьников к представлению проектных результатов в формате научного доклада.*

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 школьных исследовательских и инженерных проектов.

Требования к участникам

- совершеннолетие на момент подачи заявки об участии в образовательной программе;
- гражданство Российской Федерации;
- желание и намерение участвовать в сетевых исследовательских и инженерных проектах в качестве наставника школьной проектной группы;
- наличие высшего образования;
- базовые навыки использования компьютера и доступ к интернет-соединению.

Порядок подачи заявки на участие в образовательной программе

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

Объем образовательной программы

Трудоемкость данной программы составляет 72 академических часа, из которых 36 часов – очно-дистанционные занятия в формате лекций, семинаров, консультаций и лабораторных работ, 36 часов – самостоятельная работа.

Оценка качества освоения программы в формате защиты курсовой работы занимает 2 расчетных академических часа дополнительно.

Форма реализации образовательной программы

Формы обучения: очно-дистанционная.

Программа реализуется в очно-дистанционном образовательном формате с использованием дистанционных образовательных инструментов. Участникам может быть предоставлена возможность доступа к записям и иным материалам занятий для более эффективного использования лекционных и прочих образовательных материалов.

Календарный учебный график

График формируется непосредственно при реализации программы. Расписание занятий предоставляется напрямую участникам в табличной форме с указанием необходимых ссылок для дистанционного подключения.

Принципы построения программы

- Единство образовательных, проектных и инфраструктурных результатов образования;
- модульная структура программы;
- компетентностный подход в части организации биоинженерных исследований;
- творческий, вариативный подход в части обучения наставническому методу на основе наставнических принципов, реализация наставнического подхода при подготовке наставников;
- подход к организации исследования как последовательности простых вариативных лабораторных работ;
- применение инновационного способа параллельного проведения лабораторных работ;
- применение дистанционных образовательных технологий (интернет-конференций, доступа к записям занятий);
- необходимость непосредственной работы со школьниками в ходе обучения, 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 информационных и коммуникационных технологий, в том числе современных систем технологической поддержки процесса обучения, обеспечивающих комфортные условия для обучающихся, преподавателей;

- 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 проекта со школьниками (письменная зачетная работа в формате эссе);
- по результатам реализации исследовательского или инженерного проекта (курсовая работа).

Участники, успешно выполнившие курсовую работу, получают удостоверение о повышении квалификации по направлению «Подготовка наставников проектной исследовательской и инженерной деятельности школьников» объемом образовательной программы в 72 академических часа.

В составе данной программы предусмотрено выполнение комплексных сквозных зачетной и курсовой работы, в которых интегрировано использование материала трех 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.

Критерий оценки зачетной работы

Эссе должно содержать:

- идею будущего проекта,
- гипотезу, которую вы планируете проверить,
- имеющийся задел (какие проекты выполняли ранее).

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

Курсовая работа

По итогам исследования участники формируют исследовательскую или инженерную работу. На основе 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

- 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.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА модуля «Наставнический»

1. Резюме модуля

Модуль направлен на подготовку участников курса к руководству исследовательской и инженерной группой школьников в ходе выполнения проектной работы, включая формирование исследовательской группы, руководство задачами школьников, формирование у школьников исследовательских и инженерных компетенций и освоение ими научного метода.

2. Содержание модуля

№ п/п	Наименование разделов/тем	Основные вопросы	Форматы реализации темы	Часов
<i>1.1</i>	<i>Раздел 1. Наставнический метод в гражданской науке</i>	<i>Принципы гражданской науки. Принципы наставничества в науке. Управление задачами «гражданских ученых».</i>		
1.1.1	Тема 1. Гражданская наука как форма дополнительного образования в школе	Примеры значимого вклада гражданских ученых в науку. Научный консорциум. Что такое сетевой исследовательский проект.	Лекция. Самостоятельная работа	6
1.1.2	Тема 2. Руководство задачами участников исследования и их мотивацией	Роль и позиция наставника в науке и в школьном проекте. Принципы наставничества. Субъектность и собственные задачи наставника.	Лекция с последующим рефлексивным семинаром. Семинар. Самостоятельная работа.	10

3. Кадровый потенциал модуля

Занятия по модулю могут вести следующие специалисты

№	ФИО преподавателя	О преподавателе	Темы, которые преподаватель может вести в рамках курса
1	Седых Сергей Евгеньевич	К.б.н., н.с. ИХБФМ СО РАН, научный руководитель Фонда «Образование»	1.1.1
2	Вальгер Альберт Александрович	Тьютор	1.1.2

4. Условия реализации программы модуля

4.1 Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий используются следующие возможности с одновременным подключением до 500 человек:

- школанаставников.рф (образовательно-коммуникативная платформа);
- <https://syncwoia.com/> (киберфизическая платформа);
- Контур.Толк (сервис видеоконференций).

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

По данному модулю имеется методическое пособие – рабочая тетрадь наставника для организации проектных работ школьников.

5. Литература

Монография

Статьи

1. Савинова С. Ю., Кудрявцева В. В. Наставничество: традиции и новые смыслы / Научное мнение, 2015, № 11, С. 130-137.

Сетевые источники

2. школанаставников.рф – портал наставнических программ Фонда «Поддержка проектов в области образования» (образовательно-коммуникативная платформа).

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

модуля «Методология сетевых проектов»

1. Резюме модуля

Модуль направлен на подготовку участников курса к руководству исследовательской группой школьников в ходе выполнения исследовательского проекта, включая формулирование гипотезы и/или задач исследования, построение иерархии результатов и их описание в формате научного доклада, либо публикации, интеграцию полученных результатов в образовательный процесс и выстраивание взаимодействия с системой поддержки проектной деятельности школьников на региональном и федеральном уровне.

2. Содержание модуля

2.1	<i>Раздел 1. Типология сетевых исследовательских проектов</i>	<i>Основные элементы сетевого исследовательского или инженерного проекта. Инфраструктурные результаты школьных исследований</i>		
2.1.1	Тема 1. Гипотезы в исследовательских проектах	Понятие гипотезы. Соотнесение гипотезы с целями и задачами проекта. Критерий фальсификации гипотез. Дизайн эксперимента. Корректировка гипотезы.	Лекция, самостоятельная работа	4
2.1.2	Тема 2. Форматы выявления талантов в области наук о жизни	Мероприятия, выявляющие таланты. Индивидуальные образовательные траектории, непрерывное образование.	Лекция, самостоятельная работа	4
2.1.3	Тема 3. Образ хорошего проекта	Структура планируемых результатов и структура исследовательской работы. Название проекта. Основные части итоговой работы. Типовые ошибки исследовательской работы и оформления результатов.	Лекция, самостоятельная работа	6
2.1.4	Тема 4. Планирование исследования	Последовательность экспериментов как серии вариативных лабораторных работ. Соотнесение целей и задач исследования с индивидуальными целями и задачами наставника и участников. Структура и критерии оценки зачетной и курсовой работы.	Семинар, самостоятельная работа	6

1. Кадровый потенциал модуля

Занятия по модулю могут вести следующие специалисты

№	ФИО преподавателя	О преподавателе	Темы, которые преподаватель может вести в рамках курса
1	Бондарь Анна Александровна	Руководитель образовательных проектов Фонда «Образование»	2.1.2
2	Данилова Альбина Афанасьевна	Д.б.н., г.н.с. СибНИИЗиХ СФНЦА РАН	2.1.1
3	Воронина Елена Николаевна	К.б.н., с.н.с. ИХБФМ СО РАН, зав. группой молекулярной генетики, доцент СУНЦ НГУ	2.1.3
4	Каххарова Зарина Исмаиловна	Сотрудник ИХБФМ СО РАН	2.1.1, 2.1.2

5	Седых Сергей Евгеньевич	К.б.н., н.с. ИХБФМ СО РАН, научный руководитель Фонда «Образование»	2.1.4, 2.1.1
6	Смирнова Наталья Валентиновна	К.б.н., н.с. ИПА СО РАН	2.1.3

2. Условия реализации программы модуля

4.1 Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий используются следующие возможности с одновременным подключением до 500 человек:

- школанаставников.рф (образовательно-коммуникативная платформа);
- <https://syncwoia.com/> (киберфизическая платформа);
- Контур.Толк (сервис видеоконференций).

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

После проведения онлайн-занятий участникам доступна видеозапись занятия на всё время курса, включая время выполнения курсовой работы.

3. Литература

Монография

1. Леонтович А.В., Савичев А.С. Исследовательская и проектная работа школьников, М., 2014, -160 с.

Статьи

2. Анцифиров С.В. Сетевой исследовательский проект, как инструмент наставничества в исследовательской деятельности школьников / Профильное образование и специализированное обучение: эффективные практики в условиях трансформации образовательного пространства. Сб-к материалов, 2021, С. 49-54.
3. Анцифиров С.В., Галямова М.Р., Седых С.Е., Гичгелдиева М.О., Дорошенко А.С. Научное волонтерство учащейся молодежи и организация генетических исследований в сельском хозяйстве / Вестник Томского государственного университета №497, 2023, С. 254-263.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

модуля «Типология сетевых проектов»

1. Резюме модуля

Модуль направлен на подготовку участников к формированию и реализации научно-исследовательского проекта в различных научных и инженерных областях, планирование исследовательских работ, постановку экспериментов, анализ результатов, их интерпретацию, освоение протоколов взаимодействия с научными партнерами.

2. Содержание модуля

№	Наименование разделов/тем	Основные вопросы	Форматы реализации темы	Часов
3.1	<i>Раздел 1. Естественные науки</i>	<i>Основные характеристики и методы изучения в биологии, химии, геологии, астрономии</i>		12
3.1.1	Тема 1. Биология	Современные методы микробиологии, биоинженерных технологий	Лекция, самостоятельная работа	3
3.1.2	Тема 2. Химия	Качественные и количественные методы, органическая химия	Лекция, самостоятельная работа	3
3.1.3	Тема 3. Геология	Петрофизика, рост кристаллов	Лекция, самостоятельная работа	3
3.1.4	Тема 4. Астрономия	Изучение пятен на Солнце, солнечная активность, карты звездного неба	Лекция, самостоятельная работа	3
3.2	<i>Раздел 2. Точные науки, инженерия</i>	<i>Основные характеристики и методы изучения в физике, математике.</i>		12
3.2.1	Тема 1. Инженерия	Моделирование	Лабораторная работа с консультацией, самостоятельная работа	6
3.2.2	Тема 2. Математика	Математические способы описания, математическое моделирование	Лабораторная работа с консультацией, самостоятельная работа	6
3.3	<i>Раздел 3. Гуманитарные науки</i>	<i>Основные характеристики и методы изучения в лингвистике и краеведении</i>		8

3.3.1	Тема 1. Лингвистика	Когнитивная лингвистика, описание концептов	Лабораторная работа с консультацией, самостоятельная работа	4
3.3.2	Тема 2. Краеведение	Семейная реликвия, механизмы передачи памяти	Лабораторная работа с консультацией, самостоятельная работа	4
3.4	<i>Раздел 4. Междисциплинарные исследования</i>	<i>Основные инструменты представления проектной работы, площадки для презентации</i>		4
3.4.1	Тема 1. Конференции и способы представления работ	Описание примеров междисциплинарных исследований, федеральные конкурсы, конференции	Лабораторная работа с консультацией, самостоятельная работа	4

3. Кадровый потенциал модуля

Занятия по модулю могут вести следующие специалисты

№	ФИО преподавателя	О преподавателе	Темы, которые преподаватель может вести в рамках курса
1	Анцифиров Сергей Владимирович	Инженер, методолог	3.2.1, 3.2.2
2	Бердникова Анна Геннадьевна	К.филол.н.	3.3.1
3	Бондарь Анна Александровна	Руководитель образовательных проектов Фонда «Образование»	3.4.1
4	Воронина Елена Николаевна	К.б.н., с.н.с. ИХБФМ СО РАН, зав. группой молекулярной генетики, доцент СУНЦ НГУ	3.1.1, 3.4.1
5	Каретникова Анастасия Сергеевна	Филолог, учитель русского языка в Аничковом лицее (ГБНОУ СПбГДТЮ, Санкт-Петербург)	3.3.2
6	Кох Константин Александрович	Д-р г.-м.н. ИГМ СО РАН	3.1.3
7	Макаров Александр Юрьевич	Д.х.н., с.н.с. НИОХ СО РАН	3.1.2
8	Октябрьская Ирина Вячеславовна	Д.и.н., в.н.с. Института археологии и этнографии СО РАН, профессор НГУ	3.3.2

9	Седых Сергей Евгеньевич	К.б.н., н.с. ИХБФМ СО РАН, научный руководитель Фонда «Образование»	3.1.1, 3.4.1
10	Смирнова Наталья Валентиновна	К.б.н., н.с. ИПА СО РАН	3.1.1, 3.4.1
11	Эпштейн Дмитрий Борисович	К.ф.-м.н., н.с. ИТПМ СО РАН, ст.преп. НГПУ	3.1.4

4. Условия реализации программы модуля

4.1 Материально-технические условия реализации программы

Для проведения занятий используются следующие возможности с одновременным подключением до 500 человек:

- школанаставников.рф (образовательно-коммуникативная платформа);
- <https://syncwoia.com/> (киберфизическая платформа);
- Контур.Толк (сервис видеоконференций).

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение программы:

По данному модулю имеются методические пособия по биологии, геологии; участники, успешно выполнившие зачетную работу, получают исследовательские наборы, содержащие необходимые инструменты и реактивы для обеспечения экспериментов по биологии, химии, геологии, астрономии.

После проведения онлайн-занятий участникам доступна видеозапись занятия на всё время курса, включая время выполнения курсовой работы.

5. Литература

Монографии и учебные пособия

1. Поль де Крюи «Охотники за микробами».
2. Звягинцев Д.Г. Почва и микроорганизмы. М.: Изд-во Моск. ун-та, 1987. - 256 с.
3. Иерусалимский Н.Д. Основы физиологии микробов. М., 1963, - 248 с.
4. Красильников Н.А. Микроорганизмы почвы и высшие растения, М., 1958, - 468 с.
5. Логинов О.Н. Бактерии *Pseudomonas* и *Azotobacter* как объекты сельскохозяйственной биотехнологии, М. 2005, - 168 с.
6. Мурашкевич А.Н. Теория и методы выращивания монокристаллов: учеб. пособие для студентов специальности «Химическая технология неорганических веществ, материалов и изделий» / А.Н. Мурашкевич, И.М. Жарский. – Минск: БГТУ, 2010. – 214 с.
7. Портнов В.Н. Влияние примесей на скорость роста граней кристаллов из раствора: Монография. – Нижний Новгород: Изд-во Нижегородского государственного университета им. Н.И. Лобачевского, 2013. – 166 с.

Статьи

8. Бонарцева Г.А., Акулина Е.А., Мышкина В.Л., Воинова В.В., Махина Т.К., Бонарцев А.П. «Биосинтез альгинатов бактериями рода *Azotobacter*», Прикладная биохимия и биология, 2017, том 53, No 1, с. 61–68.

9. Данилова А.А. «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, №1.