МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» (Новосибирский государственный университет, НГУ)

ПРИКАЗ

17 ОКТ 2023 № 2883-3

Об утверждении программы повышения квалификации «Методология инженерной деятельности в образовании»

В целях реализации Передовой инженерной школой НГУ курса повышения квалификации по направлению подготовки наставников для осуществления ранней профориентации и профмотивации школьников в направлениях инженерно-технической деятельности:

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить программу повышения квалификации «Методология инженерной деятельности в образовании» объемом 64 академических часа согласно Приложению № 1.
2. Закрепить руководителем образовательной программы специалиста ПИШ Анцифирова С.В., ответственность за подготовку образовательных материалов возложить на специалиста ПИШ Буравлева Е.А.
3. Отделу ТДиК довести до проректора по учебной работе, директора ПИШ.

Проректор по учебной работе С.Г. Саблина

Директор ПИШ С.В. Головин

Исполнитель:
В.Н.Крюков,+79232222202

Приложение 1
К приказу №2883-3 от 17 ОКТ 2023

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
_____ С.Г. Саблина

_____ 2023 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Методология инженерной деятельности в образовании»

Общая трудоемкость программы: 64 академических часа

Форма обучения: очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Образовательные технологии: лекционное обучение; практические занятия; самостоятельная работа; консультации

Разработал(и):
специалист ПИШ, Анцифиров С.В.
методист ПИШ, Буравлев Е.А.

Проверил:
Директор ИППК НГУ
к.э.н. Шашкова М.В.

Новосибирск, 2023

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы

Нормативно - правовая основа для разработки программы:

- федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н)

1.2 Цель реализации программы:

1. подготовить наставников для запуска и координации процесса по формированию у школьников навыков в направлении инженерно-технологической и естественнонаучной деятельности;
2. реализации школьниками с участием наставников инженерно-технологических проектов во время получения среднего образования;
3. развития у наставников и школьников инженерного стиля мышления;
4. создания среды для обмена знаниями между наставниками

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- познакомить слушателей программы с предметом инженерной деятельности;
- освоить основные принципы и методы, используемые в рамках инженерной деятельности;
- сформировать навык построения образовательного процесса в школе с применением с использованием инженерно-технологических задач производственных, промышленных предприятий, технологических предпринимателей.

Программа соответствует целям развития Передовой инженерной школы в части развития деятельности по сотрудничеству с системой школьного образования и ее обогащения знаниями и навыками для формирования инженерной компетенции на ранних этапах развития обучающихся.

1.3 Категория слушателей:

- педагоги системы общего и профессионального образования;
- иные лица, имеющие высшее образование по инженерно-техническим и естественнонаучным направлениям подготовки, желающие стать наставниками в проектах инженерно-технической деятельности школьников.

1.4 Планируемые результаты обучения:

1.4.1. Характеристика нового вида профессиональной деятельности, трудовых функций и (или) уровней квалификации

Наименование стандарта	Наименование компетенции	Формирующаяся компетенция
Профессиональный стандарт «Педагог (педагогическая деятельность в сфере дошкольного, начального общего, основного общего, среднего общего образования) (воспитатель, учитель)» (утв. приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 18.10.2013 № 544н)	Т.Ф. 3.1.1 Общепедагогическая функция. Обучение.	ПК-1. Ориентироваться в основных понятиях и условиях инженерной деятельности и в их взаимосвязях. • ПК-2. Знать ключевые компетенции инженерной деятельности и уметь планировать работу по формированию ключевых компетенций • ПК-3. Знать особенности формирования инженерных компетенций с учетом отраслевого направления • ПК-4. Знать требования охраны труда, техники безопасности при проведении исследований в рамках данной программы и основы формирования культуры безопасного труда у обучающихся.

1.4.2 Требования к результатам освоения программ

Обучающийся в результате освоения программы должен профессиональные компетенции:

Профессиональная компетенция	Умение	Знание
ПК-1	– уметь различать понятия, типы и условия инженерной деятельности в текущей инженерной работе	– знать основные понятия и условия инженерной деятельности.
ПК-2	– уметь планировать работу по формированию ключевых компетенций	– знать ключевые компетенции инженерной

		деятельности
ПК-3	– уметь организовывать занятия со школьниками для формирования инженерной компетенции	– знать особенности формирование инженерных компетенций в зависимости отраслевого направления
ПК-4	– уметь оказывать первую помощь пострадавшим – уметь использовать средства индивидуальной защиты – уметь организовать проектную деятельность безопасным образом	– знать инструктаж по охране труда на рабочем месте

Срок обучения: 64 академических часа с даты зачисления слушателя согласно установленного программой режима занятий или в рамках индивидуального графика обучения.

Форма обучения: очно-заочная с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий

Режим занятий: 8 академических часов в день.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Аттестация	Форма промежуточной аттестации
		всего	в том числе					всего	с применением ДОТ		
			лекции	практические / лабораторные	с применением ДОТ						
					всего	лекции	практические / лабораторные				
Модуль 1. Введение в программу	**6**	**2**	**2**		**1**	**1**		**3**	**3**	**1**	**Зачет**
Модуль 2. Практика инженерной экспертизы	**10**	**6**		**6**				**3**	**3**	**1**	**Зачет**
Модуль 3. Формирование ключевых инженерных компетенций в образовательном процессе	**8**	**4**	**2**	**2**				**3**	**3**	**1**	**Зачет**
Модуль 4. Инструменты организации проектной работы со школьниками	**13**	**5**	**2**	**3**				**7**	**7**	**1**	**Зачет**
Модуль 5. Примеры инженерно-производственной деятельности	**6**	**5**			**5**	**5**				**1**	**Зачет**
Модуль 6. Программа инженерно-педагогического сообщества	**19**	**11**	**9**	**2**				**7**	**7**	**1**	**Зачет**
Итоговая аттестация	**2**									**2**	**Зачет/ письменная работа**
ИТОГО	**64**	**34**	**15**	**13**	**6**	**6**		**23**	**23**	**7**	

3. УЧЕБНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование дисциплины / модуля / темы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Аттестация	Форма промежуточной аттестации
		всего	в том числе		с применением ДОТ			всего	с применением ДОТ		
			лекции	практические / лабораторные	всего	лекции	практические / лабораторные				
Модуль 1. Введение в программу	**6**	**2**	**2**		**1**	**1**		**3**	**3**	**1**	**Зачет**
Тема 1.1 Как устроена работа в рамках курса	1,5	1	1							0,5	
Тема 1.2. Как встроить проектную инженерную деятельность в образовательный процесс	4,5	1	1		1	1		3	3	0,5	
Модуль 2. Практика инженерной экспертизы	**10**	**6**		**6**				**3**	**3**	**1**	**Зачет**
Тема 2.1. Что такое инженерная деятельность	10	6		6				3	3	1	
Модуль 3. Формирование ключевых инженерных компетенций в образовательном процессе	**8**	**4**	**2**	**2**				**3**	**3**	**1**	**Зачет**
Тема 3.1. Формирование ключевых инженерных компетенций в образовательном процессе	2	1,5	1,5							0,5	
Тема 3.2. Семинар по формированию ключевых инженерных компетенций	6	2,5	0,5	2				3	3	0,5	
Модуль 4. Инструменты организации проектной работы со школьниками	**13**	**5**	**2**	**3**				**7**	**7**	**1**	**Зачет**
Тема 4.1. Мастер-класс по инженерным направлениям	3,5	3		3						0,5	
Тема 4.2 Отраслевая специфика инженерной	9,5	2	2					7	7	0,5	

деятельности											
Модуль 5. Примеры инженерно-производственной деятельности	**6**	5			**5**	**5**				**1**	**Зачет**
Тема 5.1 Место инженерии в производственном процессе	1	1			1	1					
Тема 5.2 Специфика инженерной деятельности	2,5	2			2	2				0,5	
Тема 5.3 Задачи инженерного образования	2,5	2			2	2				0,5	
Модуль 6. Программа инженерно-педагогического сообщества	**19**	**11**	**9**	**2**				**7**	**7**	**1**	**Зачет**
Тема 6.1 Методическое описание образовательной программы инженерного класса	2,2	2		2						0,2	
Тема 6.2 Как устроена работа в рамках годового семинара	1,2	1	1							0,2	
Тема 6.3 Планирование инженерной деятельности	3,2	3	3							0,2	
Тема 6.4 Формирование проектной группы	2,2	2	2							0,2	
Тема 6.5 Управление проектной группой школьников	10,2	3	3					7	7	0,2	
Итоговая работа	**2**									**2**	**Зачет /Письменная работа**
ИТОГО	**64**	**36**	**15**	**13**	**6**	**6**		**23**	**23**		

4. ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ (ПРЕДМЕТОВ, ДИСЦИПЛИН)

Наименование модулей и тем программы	Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся	Объем часов
1	*2*	*3*
Модуль 1. Введение		
Тема 1.1. Как устроена работа в рамках курса	***Лекция***	*1*
	Содержание: Идеология и методология курса. Задача подготовки инженерных кадров НСО. Цикл подготовки инженерных кадров. Возможности инновационной экосистемы НСО для подготовки инженерных кадров. Методика подготовка в рамках данного курса (обучение наставников и школьников).	
Тема 1.2 Как встроить проектную инженерную деятельность в образовательный процесс	***Лекция***	*1*
	Содержание: Проектные и образовательные результаты. Регламент проектной и образовательной деятельности в инженерном классе. Пример успешных практик.	
Самостоятельная работа	Составление и согласование плана проектной деятельности в рамках образовательного процесса и согласование его с администрацией школы.	*3*
Промежуточная аттестация		*1*
Итого по модулю		**6**
Модуль 2. Практика инженерной экспертизы		
Тема 2.1. Что такое инженерная деятельность	***Практическое занятие:*** Практическая учебная инженерная задача связанная с ней задача реальной экономики. 1. Установка на решение задачи. 2. Групповая работа. 3. Семинар по способам решения задачи и по результатам решения.	*4*
	Рефлексивный семинар по итогу решения инженерной задачи: • постановка задачи • определение системы • моделирование • организация работ в инженерном коллективе • инженерный цикл и фиксация инженерного результата • стратегия обучения на основе решения задачи	*2*
Самостоятельная работа	Проведение в инженерном классе в формате инженерной экспертизы с последующей	*3*

	рефлексией.	
Промежуточная аттестация		1
Итого по модулю		**10**
Модуль 3. Формирование ключевых инженерных компетенций в образовательном процессе		
Тема 3.1. Формирование ключевых инженерных компетенций в образовательном процессе	***Лекция*** ***Содержание:*** • Диалектика проекта и проектно-ориентированного образования • Ключевые инженерные компетенции • Методология формирования ключевых инженерных компетенций • Отраслевая специфика компетенций • Установка на групповую работу	*1.5*
Тема 3.2. Семинар по формированию ключевых инженерных компетенций	***Практическое занятие*** Группы отвечают на вопрос, как формировать инженерные компетенции с учетом свой отраслевой тематике и в реальности своего образовательного учреждения. Адаптация моделей формирования компетенций. Запись результатов групп в групповой документ (цифровая публикация).	*2*
	Содержание: Рефлексия содержания результатов групп	*0.5*
Самостоятельная работа	Провести анализ соответствия учебного плана инженерного класса и ключевых инженерных компетенций.	*3*
Промежуточная аттестация		1
Итого по модулю		***8***
Модуль 4. Инструменты организации проектной работы со школьниками		
Тема 4.1. Мастер-класс по инженерным направлениям	***Лекция*** ***Содержание:*** Практические подходы и инструменты для проведения занятий со школьниками: • этика человеко-машинных систем, • организация проектной работы со школьниками через инструменты саморазвития • инструменты АРИЗ/ТРИЗ • как организовать работу в тематике новых материалов со школьниками и другие тематики с соответствии с потребности целевой аудитории и возможностью приглашения экспертов	*3*
Тема 4.2 Отраслевая специфика	***Лекция***	*2*

инженерной деятельности	Космическая связь, информационные технологии в геологии, биоинженерия и биомедицинские технологии, оптические технологии. Космическая связь, информационные технологии в геологии, биоинженерия и биомедицинские технологии, оптические технологии.	
Самостоятельная работа	Разработка специализированного занятия по отраслевым направлениям соответствующим тематикам ПИШ. Проведение специализированного занятия.	*7*
Промежуточная аттестация		1
Итого по модулю		***13***
Модуль 5. Примеры инженерно-производственной деятельности		
Тема 5.1 Место инженерии в производственном процессе	***Лекция*** Структура высокотехнологичного предприятия. Критерии оценки инженерной деятельности. Инженерия, как экономический фактор.	*1*
Тема 5.2 Специфика инженерной деятельности	***Лекция*** Отраслевая специфика. Типы инженеров. Инженерный коллектив.	*2*
Тема 5.3 Задачи инженерного образования	***Лекция*** Возрастные особенности инженерного образования(чему, когда учить). Система непрерывной инженерной подготовки и место школьного образования в этой системе.	*2*
Промежуточная аттестация		*1*
Итого по модулю		***6***
Модуль 6. Программа инженерно-педагогического сообщества		
Тема 6.1 Подходы к организации инженерного образования школьников на основе актуальных задач инженерных классов	***Практическое занятие*** Проектное обучение на основе актуальных задач. Наставнический метод. Система поддерживающих мероприятий. Планирование инженерного проекта и управление проектной группой школьников.	*2*
Тема 6.2 Как устроена работа в рамках годового семинара	***Лекция*** **Содержание:** Презентация годового обучения преподавателей инженерных классов. Процесс сопровождение ПИШом инженерные классы НСО.	*1*
Тема 6.3 Планирование инженерной деятельности	***Лекция*** **Содержание:** Инструменты планирования. Управление задачами. Семь альф инженерного проекта.	*3*
Тема 6.4	***Лекция***	

Формирование проектной группы	**Содержание:** Наставнический метод. Роли участников в инженерном коллективе. Способы представления инженерной задачи.	*2*
Тема 6.5 Управление проектной группой школьников	***Лекция***	*3*
	Содержание: Возрастные особенности. Работа с мотивацией. Коммуникативные инструменты. Распределение задач. Управление образование школьников через проектную деятельность.	
Самостоятельная работа	Сформировать проектные группы школьников в соответствии выбранной задачи инженерного проекта. Сформировать план решения инженерной задачи и реализации инженерного проекта.	*7*
Промежуточная аттестация		***1***
Итого по модулю		***19***
Итоговая аттестация		***2***
Итого		***64***

5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

5.1. Материально-техническое обеспечение

Наименование помещения	Вид занятий	Наименование оборудования, программного обеспечения
1	*2*	*3*
Аудитория (компьютерный класс)	Лекции, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа, зачет	Компьютер, мультимедийный проектор.

Лекционная программа реализуется в очно-заочной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий с использованием аудиторного фонда НГУ и иных лекционных площадок в подготовленной лекционной аудитории. Практические занятия и самостоятельная работа, направленные на практическое применение полученных знаний проводятся в компьютерном классе, иных оборудованных помещениях.

Программа является частью цикла образовательных программ направленных на подготовка наставников для проведения ранней профориентации и проф.мотивации школьников в направлении инженерно-технической и естественнонаучной подготовки.

Практические занятия и самостоятельная работа проводятся в формате очных мастер-классов.

5.2. Информационное обеспечение обучения

1. 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, СУНЦ НГУ, Новосибирск, 2021.
2. Леонтович А.В., Савичев А.С. Исследовательская и проектная работа школьников, М., 2014, - 160 с.
3. Савинова С. Ю., Кудрявцева В. В. Наставничество: традиции и новые смыслы. Научное мнение, 2015, № 11, С. 130-137.
4. Левенчук А. И. Системно-инженерное мышление / Московский физико-технический институт, URL: https://techinvestlab.ru/files/systems_engineering_thinking/systems_engineering_thinking_2015.pdf
5. Нечипоренко какая литература?
6. Гумилевский Л. И. «Русские инженеры». – Родина, 2023 г.
7. Скоренко Тим. «Изобретено в СССР: История изобретательской мысли с 1917 по 1991 год.» – Альпина нон-фикшн. 2020 г.
8. Черток Б.Е. «Ракеты и люди». – Москва «Машиностроение» 1999 г.
9. Злотин Борис, Зусман Алла. «Изобретатель пришел на урок». – КТК Галактика, 2018 г.
10. Альтшуллер Генрих Саулович. «Найти идею: Введение в ТРИЗ - теорию решения изобретательских задач». – Альпина Паблишер, 2022 г.
11. Э. Голдратт. «Цель». – Альпина PRO, 2022 г.

5.3. Организация образовательного процесса

Программа реализуется в очно-заочной форме с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий согласно календарному графику.

Программа построена по модульному принципу и включает в себя, занятия как лекционного, так и практического формата.

По окончании курса предусмотрена итоговая аттестация.

При успешном освоении программы и прохождении итоговой аттестации слушателям программы выдаются удостоверения о повышении квалификации.

5.4. Контрольно-измерительные материалы программы

Задания для самостоятельных практических работ

1. Составить план проектной деятельности (включая план решения инженерной задачи и реализации инженерного проекта) в рамках образовательного процесса и согласование его с администрацией школы.
2. Провести анализ соответствия учебного плана инженерно-технического, естественнонаучного класса и ключевых инженерных компетенций.
3. Разработать и провести занятие в инженерно-техническом, естественнонаучном классе в формате инженерной экспертизы с последующей рефлексией.
4. Сформировать проектные группы школьников в соответствии с выбранной задачей инженерно-технологического проекта. Сформировать план решения инженерной задачи и реализации инженерно-технологического проекта.
5. Разработать специализированное занятие по отраслевым направлениям соответствующим тематикам ПИШ. Провести специализированное занятие.

№	*Элементы задания слушателей*	*Критерии оценки*
1	Составить план проектной деятельности (включая план решения инженерной задачи и реализации инженерного проекта) в рамках образовательного процесса и согласование его с администрацией школы.	зачет\незачет
2	Провести анализ соответствия учебного плана инженерно-технического, естественнонаучного класса и ключевых инженерных компетенций.	зачет\незачет
3	Разработать и провести занятие в инженерно-техническом, естественнонаучном классе в формате инженерной экспертизы с последующей рефлексией.	зачет\незачет
4	Сформировать проектные группы школьников в соответствии с выбранной задачей инженерно-технологического проекта. Сформировать план решения инженерной задачи и реализации инженерно-технологического проекта.	зачет\незачет
5	Разработать специализированное занятие по отраслевым направлениям соответствующим тематикам ПИШ. Провести специализированное занятие.	зачет\незачет

5.5 Правила итоговой аттестации

Итоговая аттестация по образовательной программе «Методология инженерной

деятельности в образовании» будет зачтена при успешном прохождении всех промежуточных аттестаций и выполнении всех самостоятельных индивидуальных работ.

5.6. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров: высшее образование, опыт преподавания по основным и/или образовательным дополнительным программам.

Преподаватель должен свободно владеть содержанием курса в объеме всех предложенных материалов и списка используемых учебных изданий, а также иметь навыки работы со средствами безопасности персональных данных.