

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

П Р И К А З

14 АВГ 2023 № 2153-3

[Программа повышения квалификации «Волоконно-оптические методы измерения физических величин»]

В целях реализации Передовой инженерной школой деятельности по развитию основ инженерного мышления и формирования компетенций по построению систем мониторинга на основе волоконно-оптических сенсоров

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить программу повышения квалификации «Волоконно-оптические методы измерения физических величин» объемом 56 академических часов согласно Приложению № 1.
2. Закрепить руководителем образовательной программы специалиста ПИШ Касаткин Д.А. и возложить ответственность за подготовку образовательных материалов и реализацию курса повышения квалификации по данной программе.
3. Отделу ТДиК довести до проректора по учебной работе, директора ПИШ.

Проректор по учебной работе



С.Г. Саблина

Директор ПИШ



С.В. Головин

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

СОГЛАСОВАНО
ИАиЭ СО РАН

Директор _____ С.А.Бабин

_____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

 _____ С.Г. Саблина

_____ 2023 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Волоконно-оптические методы измерения физических величин»

Общая трудоемкость программы: 56 академических часов

Форма обучения: очная

Образовательные технологии: лекционное обучение; практические занятия;
полевые испытания; самостоятельная работа,

Разработал(и):
инженер-испытатель ПИШ НГУ Коваленко Д.А..
специалист ПИШ НГУ Касаткин Д.А.

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

Новосибирск, 2023

Цель реализации программы:

получение слушателями навыков практического применения знаний, относящихся к инженерной деятельности и построению систем мониторинга на основе волоконно-оптических сенсоров.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- знакомство слушателей с принципами волоконно-оптических методов измерения физических величин и построения систем мониторинга на основе волоконно-оптических датчиков;
- определение конфигурации системы мониторинга на основе волоконно-оптических датчиков для заданного объекта;
- проведение монтажных и пуско-наладочных работ системы мониторинга для заданного объекта;
- сбор, обработка и интерпретация данных измерений волоконно-оптических сенсоров системы мониторинга;

1. Категория слушателей:

студенты естественнонаучных и инженерных направлений подготовки всех курсов, молодые специалисты, инженеры, иные категории лиц, профилирующиеся в направлении волоконно-оптических сенсоров.

2. Планируемые результаты обучения:

ПК-1. Знать принципы волоконно-оптических методов измерения физических величин и построения систем мониторинга на основе волоконно-оптических датчиков.

ПК-2. Уметь определять конфигурацию системы мониторинга на основе волоконно-оптических датчиков для заданного объекта.

ПК-3. Владеть навыком проведения монтажных и пуско-наладочных работ системы мониторинга для заданного объекта.

ПК-4. Уметь собирать, обрабатывать и интерпретировать данные измерений волоконно-оптических сенсоров системы мониторинга.

Обозначение компетенций приводится для данной программы.

3. Срок обучения: 56 академических часов, согласно установленного программой режима занятий или в рамках индивидуального графика обучения.

4. Форма обучения: очная.

5. Режим занятий: 8 академических часов в день.

6. Учебный план

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Форма промежуточной аттестации (экзамен или зачет)
		всего	лекции	практические / лабораторные	в том числе			всего	с применением ДОТ	
					с применением ДОТ					
					всего	лекции	практические / лабораторные			
Модуль 1. Теоретическое обучение	8	8	8	-	-	-	-	-	-	зачет
Модуль 1.1. Передовые направления инженерии и траектории инженерного образования	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Модуль 1.2. Специализированная инженерная подготовка	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-
Модуль 2. Практическая подготовка	46	22	8	14	-	-	-	24	-	зачет
Модуль 2.1. Волоконно-оптические датчики	12	10	4	6	-	-	-	2	-	-
Модуль 2.2. Системы мониторинга объектов	34	12	4	8	-	-	-	22	-	-
Итоговая аттестация	2	2	-	2	-	-	-	-	-	зачет/ защита проекта
ИТОГО	56	32	16	16	-	-	-	24		-

7. Учебно-тематический план

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Форма промежуточной аттестации (экзамен или зачет)	Организация разрабатывающая и реализующая занятия по теме
		всего	лекций	практические / лабораторные	в том числе			всего	с применением ДОТ		
					с применением ДОТ						
					всего	лекций	практические / лабораторные				
Модуль 1. Теоретическое обучение	8	8	8	-	-	-	-	-	-	зачет	
Модуль 1.1 Передовые направления инженерии и траектории инженерного образования	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.1.1 Инженерное дело в истории и в современности	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.1.2 Специализации инженеров и способы их подготовки и повышения квалификации	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Модуль 1.2 Специализированная инженерная подготовка	4	4	4	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.2.1 Промышленный дизайн	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Тема 1.2.2 Как оформить научную работу и эффективно сделать презентацию	2	2	2	-	-	-	-	-	-	-	
Модуль 2. Практическая подготовка	46	22	8	14	-	-	-	24	-	зачет	
Модуль 2.1 Волоконно-оптические датчики	12	10	4	6	-	-	-	2	-	-	
Тема 2.1.1 Базовые принципы	4	4	2	2	-	-	-	-	-	-	
Тема 2.1.2 Типология датчиков	8	6	2	4	-	-	-	2	-	-	
Модуль 2.2 Системы мониторинга объектов	34	12	4	8	-	-	-	22	-	-	
Тема 2.2.1 Типология систем мониторинга	8	6	2	4	-	-	-	2	-	-	
Тема 2.2.2 Практическое применение	26	6	2	4	-	-	-	20	-	-	

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Форма промежуточной аттестации (экзамен или зачет)	Организация разрабатывающая и реализующая занятия по теме
		всего	в том числе					всего	с применением ДОТ		
			лекции	практические / лабораторные	с применением ДОТ						
					всего	лекции	практические / лабораторные				
волоконно-оптических датчиков в системах мониторинга объектов											
Итоговая аттестация	2	2	-	2		-	-	-	-	зачет/ защита проекта	
ИТОГО	56	32	16	16	-	-	-	24	-	-	

8. Календарный учебный график

	День № 1	День № 2	День № 3	День № 4	День № 5	День № 6	День № 7	День № 8
Модуль 1	V	V	V	V	V	V	V	-
Модуль 1.1	V	V	V	-	V	-	V	-
Модуль 1.2	-	-	-	V	-	V	-	-
Модуль 2	V	V	V	V	V	V	V	-
Модуль 2.1	V	V	V	-	-	-	-	-
Модуль 2.2	V	V	V	V	V	V	V	V
Итоговая аттестация	-	-	-	-	-	-	-	V

Занятия по темам реализуются в формате наставнической работы, и позиционируются в расписании без привязки ко времени реализации в течение дня.

9. **Условия реализации программы повышения квалификации:**

Обучение проходит в сетевой форме с участием Базовой организации и Организации-участника:

- базовая организация: Новосибирский государственный университет (НГУ)
- Организации-участник Институт автоматики и электрометрии Сибирского отделения Российской академии наук

Для постановки инженерных задач, соответствующих актуальным вопросам развития деятельности в направлении создания волоконно-оптических датчиков и построения систем мониторинга на их основе, используется ресурс организации-участника в виде предоставления сформулированных проектных задач для слушателей программы, а также направление представителей организации – участника для экспертной оценки проектной компоненты в рамках реализации образовательного процесса и участия в составе итоговой аттестационной комиссии для оценки результатов создания инженерно-технологического решения в рамках поставленной проектной задачи.

Детализация предоставляемого ресурса организацией-участником:

1. Информация о действующих практических задачах в направлении создания волоконно-оптических датчиков и построения систем мониторинга на их основе, требующих решения, в количестве не менее 2х задач;
2. Не менее одного и не более пяти экспертов для участия в рамках программы повышения квалификации в качестве экспертных наблюдателей с целью:
 - 2.1 осуществления наблюдения за проведением практических и лабораторных занятий по модулю 2 в совокупном объеме участия не менее 8 академических часов;
 - 2.2 осуществления наблюдения за проведением промежуточного контроля по модулю 1,2;
 - 2.3 осуществления наблюдения за проведением итогового контроля в форме презентации результатов проектной работы слушателей в рамках итоговой аттестации в объеме 2 академических часа;
 - 2.4 предоставления устных и/или письменных консультаций для слушателей программы в объеме не менее 4 академических часов;
 - 2.5 предоставления экспертного заключения в виде оценки формата проведения образовательной программы и ее проектно инженерного наполнения в объеме 1 отчет по итогу реализации программы.

Программа реализуется посредством проведения очных занятий. Практические занятия проводятся с участием наставников и экспертов. В период реализации программы осуществляется экспертная оценка деятельности слушателей представителями организации-участника.

Для проведения мероприятий используются материальная база ПИШ НГУ и ИАиЭ СО РАН. Практические занятия и самостоятельная работа, направленные на практическое применение полученных знаний, реализуются на базе организованных специализированных образовательных пространств ПИШ НГУ.

Контактные занятия проводятся в кабинетах НГУ и в лабораториях ИАиЭ СО РАН. Для решения инженерных задач используются специализированные датчики для систем мониторинга.

Дополнительные средства (проекторы, средства дистанционного обучения) не требуются.

Для создания образовательных материалов и реализации программы привлекаются представители ПИШ НГУ в соответствии с учебно-тематическим планом.

В ходе программы слушатели выполняют инженерный проект. Все занятия (лекции, семинары, самостоятельная работа) проводятся в соответствии с ходом решения поставленной инженерной задачи.

10. Правила аттестации

По итогам прохождения модулей программы проводится процедура промежуточной аттестации в форме собеседования, по результатам прохождения которой слушатель получает «зачет», «незачет»

В рамках итоговой аттестации слушатель подтверждает приобретение компетенций ПК-1, ПК-2, ПК-3, ПК-4 посредством защиты инженерного проекта, выполненного под руководством наставников.

Для прохождения процедуры итоговой аттестации слушатели разделяются на группы и готовят групповую презентацию создаваемого инженерного решения, отражая в презентации цели, задачи и полученный результат при создании инженерного проекта. В рамках проведения итоговой аттестации каждый участник группы выступает со своей частью презентации, демонстрируя личный вклад в создание инженерного решения и освоение формируемых программой компетенций.

Основными критериями оценки являются:

- соответствие результатов инженерного решения требованиям поставленной задачи;
- полученные результаты при решении инженерной задачи;
- способность участников планировать работы по решению технической задачи.
- способность участников вести дискуссию с коллегами и экспертами направления.

Оцениваются как групповая работа по проекту, так и вклад каждого отдельного участника.

Результатом прохождения слушателем итоговой аттестации является «зачет» или «незачет».

11. Литература:

1. Волоконно-оптические датчики. Под ред. Э. Удда, М.: -2008, - 526 с.
2. Волоконно-оптические системы мониторинга состояния инфраструктурных объектов, Дмитриева С.А., Слепова Н.Н., 2015