МИНОБРНАУКИ РОССИИ

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

П Р И К А З

10 АВГ 2023 № 2123-3

Программа повышения квалификации «Практическая биоинженерия»

В целях реализации Передовой инженерной школой деятельности по развитию основ инженерного мышления и формирования компетенций по направлению биоинформатики и биоинженерии

ПРИКАЗЫВАЮ:

1. Утвердить программу повышения квалификации «Практическая биоинженерия» объемом 56 академических часов согласно Приложению № 1.
2. Закрепить руководителем образовательной программы специалиста ПИШ Седых С.Е. 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

Исполнитель:
В.Н.Крюков.+79232222202

Приложение 1
К приказу № 2123-3 от 10 АВГ 2023

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

СОГЛАСОВАНО
ООО «Медико-биологический Союз»

Директор _____ М.В. Лосев

_____ 2023 г.

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе

_____ С.Г. Саблина

_____ 2023 г.

ПРОГРАММА

повышения квалификации

«Практическая биоинженерия»

Общая трудоемкость программы: 56 академических часов

Форма обучения: очная

Образовательные технологии: лекционное обучение; практические занятия; лабораторные работы; самостоятельная работа

Разработал:
к.б.н. Седых С.Е.

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

Новосибирск, 2023

1. **Цель реализации программы:**
   изучение основ биоинженерии и биоинформатики.

   Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:
   - обучение участников основам проектной деятельности в области биоинженерии и биоинформатики в группах;
   - организация проектно практической деятельности в рамках образовательной программы, в ходе которой слушатели решают биоинформатические и биоинженерные задачи;
   - знакомство участников с фундаментальными и прикладными программами биоинженерных исследований НГУ, институтов СО РАН и биотехнологических компаний.

2. **Категория обучающихся:**

   студенты естественно-научных и инженерных направлений подготовки всех курсов, молодые специалисты, инженеры, иные категории лиц, интересующиеся биотехнологическим направлением.

3. **Планируемые результаты обучения:**
   - ПК-1. Применять фундаментальные биологические знания и современные методологические подходы для постановки и решения инженерно-технологических задач в сфере профессиональной деятельности.
   - ПК-2. Использовать современную исследовательскую аппаратуру и вычислительную технику для решения инженерных задач в профессиональной деятельности.
   - ПК-3. Уметь планировать и проводить эксперименты в биотехнологическом направлении деятельности.

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

5. **Форма обучения:** очная.

6. **Режим занятий:** 8 академических часов в день.

7. **Учебный план**

Наименование модуля / дисциплины программы	Общая трудоемкость, час	Контактные занятия, час						СРС, час		Форма промежуточной аттестации (экзамен или зачет)
		всего	в том числе		с применением ДОТ			всего	с применением ДОТ	
			лекции	практические / лабораторные	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**	**34**	**4**	**30**	**-**	**-**	**-**	**12**	**-**	**зачет**
Модуль 2.1. Практическая работа с последовательностями ДНК и РНК	8	8	-	8	-	-	-	-	-	-
Модуль 2.2. Трансформация клеток бактерий	8	8	-	8	-	-	-	-	-	-
Модуль 2.3 Практическая работа с белками	8	8	-	8	-	-	-	-	-	-
Модуль 2.4 Управление предпринимательским проектом в сфере биотехнологий	22	10	4	6	-	-	-	12		-
Итоговая аттестация	**2**	**2**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**зачет/ защита проекта**
ИТОГО	**56**	**44**	**12**	**32**	**-**	**-**	**-**	**12**	**-**	**-**

8. **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	в том числе					всего	с применением ДОТ		
			лекции	практические / лабораторные	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**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	
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**	**34**	**4**	**30**	**-**	**-**	**-**	**12**	**-**	**зачет**	
Модуль 2.1 Практическая работа с последовательностями ДНК и РНК	**8**	**8**	**-**	**8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	
Тема 2.1.1 Работа с базами данных NCBI	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	
Тема 2.1.2 Транскриптонный анализ	4	4	-	4	-	-	-	-	-		
Модуль 2.2 Трансформация клеток бактерий	**8**	**8**	**-**	**8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	
Тема 2.2.1 Анализ результатов	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	

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		с применением ДОТ			всего	с применением ДОТ		
			лекции	практические / лабораторные	всего	лекции	практические / лабораторные				
трансформации бактерий											
Тема 2.2.2 Отбор клонов бактерий	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	
Модуль 2.3 Практическая работа с белками	**8**	**8**	**-**	**8**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	
Тема 2.3.1 Хроматографические методы выделения белка	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	
Тема 2.3.2 Электрофоретический анализ	4	4	-	4	-	-	-	-	-	-	
Модуль 2.4 Управление предпринимательским проектом в сфере биотехнологий	**22**	**10**	**4**	**6**	**-**	**-**	**-**	**12**	-	-	
Тема 2.4.1 Модель создания и развития предпринимательского проекта	6	4	2	2	-	-	-	2	-	-	
Тема 2.4.2 Наукоемкий продукт, как результат предпринимательского проекта	16	6	2	4	-	-	-	10	-	-	
Итоговая аттестация	**2**	**2**	**-**	**2**	**-**	**-**	**-**	**-**	**-**	**зачет/ защита проекта**	
ИТОГО	**56**	**44**	**12**	**32**	**-**	**-**	**-**	**12**	**-**	**-**	

9. 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	V	V	V	-
Модуль 2.2	-	V	V	V	V	V	V	-
Модуль 2.3	-	V	V	V	V	V	V	-
Модуль 2.4	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.

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

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

- базовая организация: Новосибирский государственный университет (НГУ)
- организация-участник ООО «Медико-биологический Союз»

Для постановки инженерных задач, соответствующих актуальным вопросам развития деятельности в направлении биоинженерии и биоинформатики, 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. Информацию о действующих практических задачах отрасли в биотехнологии, требующих решения, в количестве не менее 4х 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 студентов и наставников. В период реализации программы осуществляется экспертная оценка деятельности слушателей представителями организации-участника.

Для проведения мероприятий используется материальная база ПИШ НГУ. Для проведения практических занятий и инженерно-лабораторных работ используются лабораторные площадки кафедры молекулярной биологии и биотехнологии ФЕН НГУ.
Дополнительные средства (проекторы, средства дистанционного обучения) не требуются.
Для создания образовательных материалов и реализации программы привлекаются представители ПИШ НГУ, ФЕН НГУ, ООО «Медико-биологический союз» в соответствии с учебно-тематическим планом.
В ходе программы участники разрабатывают инженерный предпринимательский проект.

11. **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 посредством защиты инженерного предпринимательского проекта, выполненного под руководством наставников.
Для прохождения процедуры итоговой аттестации студенты разделяются на группы и готовят групповую презентацию создаваемого инженерного решения и связанного с ним предпринимательского проекта, отражая в презентации цели, задачи и полученный результат при создании инженерного проекта. В рамках проведения итоговой аттестации каждый слушатель группы выступает со своей частью презентации, демонстрируя личный вклад в создание инженерного решения и освоение формируемых программой компетенций.

Основными критериями оценки являются:

- способность слушателей применять фундаментальные знания в биологии для выявления необходимости создания инженерного решения
- соответствие результатов инженерного решения требованиям поставленной задачи;
- полученные результаты при решении инженерной задачи;
- способность слушателей 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».

12. **Литература:**

1. Албертс Б., Брей Д., Льюис Дж. «Молекулярная биология клетки» Москва-Ижевск,2013
2. Биохимия: Учебник для вузов, Под ред. Е.С. Северина., М.: Гэотар-Медиа, 2003. - 779 с.
3. Жимулев И.Ф. Общая и молекулярная генетика. – Новосибирск, Сибирское университетское издательство, 2003
4. Льюин Б. Гены. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011
5. Наглядная биохимия. Кольман Я., Рём К.-Г. М.: Мир, 2000. - 469 с.
6. Нельсон Д. Кокс. М. Основы биохимии Ленинджера. М: Бином. Лаборатория знаний, 2014 – 640 с.
7. Примроуз С., Тваймен Р. Геномика. Роль в медицине. М.: Бином. Лаборатория знаний, 2008
8. Уилсон Дж., Хант Т. Молекулярная биология клетки: Сборник задач: Пер. с англ. - М.: Мир, 1994