

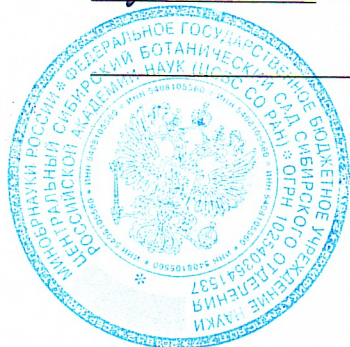
МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский национальный исследовательский государственный университет»

СОГЛАСОВАНО

И.о. директора ФГБУН «Центральный сибирский ботанический сад СО РАН»

 И.Н. Шеховцова

_____ 2024 г.



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

 С.Г. Саблина

_____ 2024 г.



ПРОГРАММА

*повышения квалификации,
реализуемая в сетевой форме совместно с ФГБУН «Центральный сибирский
ботанический сад СО РАН»*

«Экологический инжиниринг»

Общая трудоемкость программы: 56 академических часов

Форма обучения: очная с применением дистанционных образовательных технологий

Образовательные технологии: лекционное обучение; практические занятия; самостоятельная работа

Разработал(и):

Специалист ПИШ

С. В. Анцифиров

Специалист по УМР ПИШ

К. И. Гладченко

Специалист Климатического центра
НГУ С.С. Цветков

Согласовано:

Директор ПИШ,

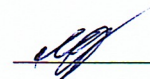
д. ф.-м. н. С.В. Головин



Проверил(а):

Директор ИППК НГУ,

к.э.н. М.В. Шашкова



Содержание

1.	ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ	4
1.1.	Нормативно-правовые основания разработки программы	4
1.2.	Цель и задачи программы	4
1.3.	Категория слушателей	4
1.4.	Планируемые результаты обучения:	4
3.	КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК	7
4.	РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ (ДИСЦИПЛИН)	8
5.	ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПРОГРАММЫ	10
5.1.	Промежуточная аттестация	10
5.2.	Итоговая аттестация	10
5.3.	Оценочные средства	10
6.	ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	10
6.1.	Материально-техническое обеспечение	10
6.2.	Информационное обеспечение обучения	10
6.3.	Организация образовательного процесса	11
6.4.	Кадровое обеспечение образовательного процесса	11

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ

1.1. Нормативно-правовые основания разработки программы



- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федеральный закон от 27 июля 2006 года № 152-ФЗ «О персональных данных»;
- Постановление Правительства Российской Федерации от 22 января 2013 г. № 23 «О Правилах разработки, утверждения и применения профессиональных стандартов»;
- Приказ Минобрнауки России от 1 июля 2013 г. № 499 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным профессиональным программам»;
- Положение о порядке применения электронного обучения и дистанционных образовательных технологий в Новосибирском государственном университете, утвержденное Приказом Ректора НГУ № 3081-3 от 16.12.2015;
- Профессиональный стандарт "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н.
- Программа развития передовой инженерной школы Федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский национальный исследовательский государственный университет» на 2022 - 2030 годы.

1.2. Цель и задачи программы

Целью программы является первичная подготовка специалистов для решения экологических задач на основе инженерно-технического подхода.

Программа соответствует целям развития Передовой инженерной школы НГУ в части развития деятельности по сотрудничеству с технологическими центрами компаний, ВУЗами и научно-исследовательскими институтами, а также формирования у выбранной категории слушателей способности решать сложные инженерные задачи.

Для достижения поставленной цели выделяются следующие задачи:

- обучение участников основам проектной деятельности в малых группах;
- знакомство участников с основами инженерной работы;
- знакомство участников с нормативно-правовой базой экологических проектов;
- решение практической экологической задачи на основе инженерно-технического подхода.

1.3. Категория слушателей

Слушателями программы являются студенты естественно-научных и инженерных направлений подготовки всех курсов, молодые специалисты, инженеры, иные категории лиц, интересующиеся базовыми знаниями в области аналитической химии и биоинжиниринга в приложении к экологическим задачам

1.4. Планируемые результаты обучения:

- ПК-1. Владение системным представлением о нормативно-правовой базе и регламентации экологических проектов.
- ПК-2. Способность применять навыки биоинжиниринга к задачам ремедиации территорий.

Описание перечня профессиональных компетенций, освоение и/или совершенствование которых осуществляется в результате обучения:

Виды деятельности	Профессиональные компетенции	Практический опыт	Умения	Знания
Планирование и документальное оформление природоохранной деятельности организации ¹	ПК-1. Владение системным представлением нормативно-правовой базы и регламентации экологических проектов	Решение практической задачи, поставленной на основе потребностей высокотехнологичной экономики	Уметь формулировать инженерно-технологические задачи в составе экологических проектов. Уметь вести планирование деятельности в рамках экологического проекта	Знать воздействие климатически-активных газов на изменение климата Земли. Знать нормативно-правовую базу климатических проектов
	ПК-2. Способность применять навыки биоинжиниринга к задачам ремедиации территорий	Решение практической задачи, поставленной на основе потребностей высокотехнологичной экономики	Уметь подготовить в условиях ограниченных ресурсов предложения по инженерно-технологическому обеспечению экологических проектов. Уметь выполнить планирование биоинженерного эксперимента в рамках решения задачи	Знать основные понятия, цели и задачи ремедиации. Знать виды и уровни техногенного воздействия на территории. Знать основные химические процессы, связанные с техногенным загрязнением и ремедиацией

¹ Профессиональный стандарт "Специалист по экологической безопасности (в промышленности)", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 7 сентября 2020 года N 569н.

2. УЧЕБНЫЙ ПЛАН

Компоненты образовательной программы	Общая трудоемкость, ч	Учебные занятия, ч										СРС, ч		Промежуточная аттестация, ч	Форма аттестации	Код компетенции	Организация, разрабатывающая и реализующая занятия по теме
		всего	лекции	консультации	практические/лабораторные	в том числе				всего	с применением ЭО и ДУТ						
						всего	лекции	консультации	практические/лабораторные								
Модуль 1. Основы инженерного дела	8	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Собеседование на итоговой аттестации	ПК-1	НГУ	
Модуль 2. Клинический проект	26	26	3	-	10	1	1	-	-	-	12	-	-	Решение задачи	ПК-1, ПК-2	ЦСБС СО РАН НГУ	
Модуль 3. Биоре-медиация	20	20	3	-	4	1	1	-	-	-	12	-	-	Решение задачи	ПК-1, ПК-2	ЦСБС СО РАН	
Итоговая аттестация	2	2	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	Зачет в формате коллективной за-щиты про-ектной ра-боты	ПК-1, ПК-2	НГУ	
ИТОГО	56	56	14	-	16	2	2	-	-	-	24	-	-				

3. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

	День № 1	День № 2	День № 3	День № 4	День № 5	День № 6	День № 7
Модуль 1. Основы инженерного дела		УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	УЗ	ИА
Модуль 2. Климатический проект	УЗ ДОТ	СРС	СРС	СРС	СРС	СРС	
Модуль 3. Биоремедиация	УЗ ДОТ	СРС	СРС	СРС	СРС	СРС	

Используемые сокращения:

УЗ – учебные занятия (контактные занятия, в том числе лекции, консультации, практические/ лабораторные занятия и т.д.);
 УЗ ДОТ – учебные занятия с применением дистанционных образовательных технологий;
 СРС – самостоятельная работа слушателя;
 ПА – промежуточная аттестация;
 ИА – итоговая аттестация

4. РАБОЧИЕ ПРОГРАММЫ УЧЕБНЫХ МОДУЛЕЙ (ДИСЦИПЛИН)

В настоящем разделе закрепляются рабочие программы дисциплин (модулей), а также содержательный минимум, которые слушатели осваивают в рамках теоретической и практической подготовки.

Наименование модулей (дисциплин) и тем программы	Содержание учебного материала, практические занятия, внеаудиторная (самостоятельная) учебная работа обучающихся	Объем часов
1	2	3
Модуль 1. Основы инженерного дела		
Тема 1.1. Структура инженерной деятельности и инженерных профессий	Содержание: История инженерной деятельности. Формирование инженерных профессий. Инженерные должности. Типы инженеров	2
Тема 1.2. Организационные и коммуникативные навыки инженерной работы	Содержание: Планирование и организация труда в инженерной работе. Подготовка презентаций технологических решений. Основы ведения инженерной коммуникации	2
Тема 1.3. Особенности инженерного метода	Содержание: Различие научного и инженерного метода. Моделирование и мышление на основе моделей. Знание, как модель	2
Тема 1.4. Специальные области инженерного дела	Содержание: Цифровые двойники. Искусственный интеллект. Аналитическая химия и экологические технологии	2
Итого по модулю		8
Модуль 2. Климатический проект		
Тема 2.1. Нормативно-правовая база климатических проектов	Содержание: Источники нормативно-правовой информации. Контекст разработки нормативно-правовой базы климатических проектов. Практика применения нормативно-правовых актов. Основные возможности и ограничения, связанные с нормативно-правовой регламентацией проектов	10
Тема 2.2. Разработка прототипа климатического проекта	Содержание: Основные задачи и контекст формирования климатических проектов. Инженерно-технологические решения в составе климатических проектов. Типы результатов климатических проектов. Аналитическая химия и биоинжиниринг в климатических проектах.	16
Итого по модулю		26

Модуль 3. Биоремедиация		
Тема 3.1. Основы фито и биоремедиации	Содержание: Основные понятия ремедиации. Подходы к ремедиации территорий. Мировая и российская практика ремедиации. Инструменты ремедиации	8
Тема 3.2. Разработка проекта биоремедиации территорий, подвергшихся техногенному воздействию	Содержание: Виды и уровни техногенного воздействия на территории. Проблематика техногенного воздействия в краткосрочной и долгосрочной перспективе. Планирование и разработка ремедиационных решений для территорий.	12
Итого по модулю		20
Итоговая аттестация		2
Итого		56

5. ПРАВИЛА АТТЕСТАЦИИ СЛУШАТЕЛЕЙ ПРОГРАММЫ

5.1. Промежуточная аттестация

Не предусмотрена

5.2. Итоговая аттестация

Итоговая аттестация в формате защиты коллективного проекта с ответами на вопросы по содержанию и применимости решения

№	Критерии оценивания	Оценки
1	<u>Зачет:</u> Коллективное решение подготовлено	<i>Зачет</i>
2	<u>Зачет:</u> Коллективное решение отсутствует	<i>Незачет</i>

5.3. Оценочные средства

Примеры заданий для коллективного проекта:

1. Сформулировать граничные условия и разработать прототип климатического проекта.
2. Разработать проект биоремедиации территорий, подвергшихся техногенному воздействию.

6. ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

6.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы необходимо наличие:

1. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной и итоговой аттестации;

2. Помещения для самостоятельной работы обучающихся.

Учебные аудитории укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет".

Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине для обучающихся из числа лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется согласно «Порядку организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья в Новосибирском государственном университете».

6.2. Информационное обеспечение обучения

Перечень программного обеспечения:

- Windows 10 Education,
- Mozilla Firefox,
- Google Chrome,
- Edge,
- Яндекс.Браузер,
- Internet Explorer,
- Office Professional Plus 2016.

Перечень литературы:

1. Федеральный закон от 02.07.2021 №296-ФЗ «Об ограничении выбросов парниковых газов».
2. Министерство экономического развития Российской Федерации «Углеродное регулирование в Российской Федерации».
3. Приказ Минприроды РФ от 27.05.2022 N 371 «Об утверждении методик количественного определения объемов выбросов парниковых газов и поглощений парниковых газов».
4. Указа Президента Российской Федерации от 4 ноября 2020 г. N 666 «О сокращении выбросов парниковых газов».
5. «Оценка потоков парниковых газов в экосистемах регионов Российской Федерации» под редакцией чл.-корр. РАН А.А. Романовской. Москва: ИГКЭ, ООО "Принт", 2023. 348 с.
6. Морозова Мария Андреевна «Фиторемедиация как метод очистки почв» // Academy. 2018. №6 (33).

6.3. Организация образовательного процесса

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

- базовая организация: Новосибирский государственный университет (НГУ)
- организация-участник ФГБУН Центрально-сибирский ботанический сад СО РАН (ЦСБС СО РАН).

Использование ресурса организации-участника предполагает проведение лекции об экологических проблемах биоразнообразия в Арктике, экскурсию в оранжерею ботанического сада, предоставление экспертов-консультантов и преподавателей для сопровождения практической работы студенческих групп в рамках программы.

Срок освоения программы должен составлять не менее 56 академических часов с даты зачисления слушателя согласно установленного программой режима занятий, установленного образовательной организацией расписания занятий или в рамках индивидуального графика обучения.

Программа реализуется в очной форме с применением дистанционных образовательных технологий согласно календарному учебному графику. Применение дистанционных образовательных технологий осуществляется с использованием системы дистанционного обучения ЭИОС «СДО ПИШ НГУ».

Продолжительность учебного дня при теоретической и практической подготовке - 8 академических часов.

Для всех видов аудиторных занятий 1 академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

По окончании курса предусмотрена итоговая аттестация.

6.4. Кадровое обеспечение образовательного процесса

Требования к квалификации педагогических кадров: среднее профессиональное и (или) 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.