

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГАОУ ВО «СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»



УТВЕРЖДАЮ

Директор НОЦ «Институт  
непрерывного образования»

*E. V. Mozhkina* Е. В. Мошкина

«6» *июня* 2023 г.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
(ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ) ПРОГРАММА

«Основы инженерии»

Красноярск 2023

# **I. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ПРОГРАММЫ**

## **1.1. Аннотация программы**

Инженерная деятельность играет основополагающую роль для практического применения достижений науки, внедрения и оптимизации технологических решений во всех отраслях народного хозяйства. Именно проектные и конструкторские работы являются основой для внедрения любых инноваций.

Программа предназначена для формирования у обучающихся понимания основ и принципов инженерного дела.

В ходе изучения будут рассмотрены вопросы развития инженерного дела с древних времен до современности; строительства как одной из базовых инженерных дисциплин в части основ архитектуры, строительных конструкций, материаловедения, физики среды и др. Особое внимание будет уделено вопросам проектирования, строительства и последующей эксплуатации инженерных объектов в сложных природных климатических условиях Севера и Арктики.

Отдельно выделена тематика, связанная с нормативно-правовым обеспечением процессов проектирования и строительства объектов. В ходе обучения можно ознакомиться с основными инновационными тенденциями в инженерной деятельности: AR/VR технологии, BIM технологии в строительстве, модульное строительство, модульные конструкции, 3D-принтеры, цифровые двойники и другое. Завершается программа изучением оценки эффективности инженерных решений и инженерной деятельности в целом.

Программа реализована с использованием интерактивных мультимедиа-технологий и предполагает возможность самостоятельного выбора режима обучения и построение индивидуальной учебной траектории.

## **1.2. Цель программы**

Совершенствование и получение новых компетенций, необходимых для профессиональной деятельности, и повышение профессионального уровня, связанного с деятельностью в области инженерии на северных и арктических территориях Российской Федерации в рамках имеющейся квалификации с учетом:

- региональной специфики субъектов Российской Федерации;
- особенностей видов деятельности, характерных для северных и арктических территорий России;
- конкретных индикаторов и способов их достижений, зафиксированных в национальных стратегических документах по развитию Севера и Арктики;
- территориальных, культурных и языковых особенностей представителей КМНС, проживающих в местах их традиционной деятельности.

## 1.4. Планируемые результаты обучения

<b>РО 1. Понимать инженерную деятельность, историю строительства, строительную деятельность и нормативно-техническое сопровождение строительства</b>
РО 1.1. Обсуждать основы инженерной деятельности и роль инженера в современном мире
РО 1.2. Определять понятие, сущность и особенности строительства как инженерной деятельности
РО 1.3. Описывать историю строительства
РО 1.4. Понимать особенности нормативно-технической документации архитектурно-строительного проектирования и строительства
<b>РО 2. Различать основы инженерных изысканий, оснований и фундаментов, архитектуру гражданских зданий, архитектуру промышленных зданий</b>
РО 2.1. Понимать основы инженерных изысканий, оснований и фундаментов
РО 2.2. Проводить различия основ архитектуры гражданских зданий
РО 2.3. Проводить различия основ архитектуры промышленных зданий
<b>РО 3 Проводить различие основ строительных конструкций</b>
РО 3.1. Понимать специфику основ деревянных и металлических строительных конструкций
РО 3.2. Понимать специфику основ железобетонных и каменных строительных конструкций
<b>РО 4 Понимать основы материаловедения и строительной физики</b>
РО 4.1. Излагать своими словами основы материаловедения
РО 4.2. Излагать своими словами основы строительной физики
<b>РО 5 Применять инновации в инженерной деятельности и методики оценки эффективности инженерной деятельности</b>
РО 5.1. Выявлять особенности инноваций в инженерной деятельности
РО 5.2. Проводить оценку эффективности инженерной деятельности на основании методик оценки

## 1.5. Категория слушателей

Студенты 3 и 4 курсов бакалавриата, 4 и 5 курсов специалитета, 1 и 2 курсов магистратуры организаций высшего образования, подходящие хотя бы под один из следующих критериев:

- студенты – представители коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации;
- студенты, рожденные на северных и арктических территориях Российской Федерации, в том числе в районах Крайнего Севера и местностях, приравненных к районам Крайнего Севера (ссылка на постановление – <https://docs.cntd.ru/document/726914569>), а также на территории Арктической зоны РФ (ссылка на указ – <https://docs.cntd.ru/document/499093267>) (далее – северные и арктические территории);
- студенты, имеющие регистрацию по месту жительства на северных и арктических территориях;
- студенты организаций высшего образования, расположенных на северных и арктических территориях Российской Федерации.

### **1.6. Требования к уровню подготовки поступающего на обучение**

Среднее профессиональное и/или высшее образование, получение высшего образования на момент обучения на программе (справка об обучении); навыки работы на компьютере и в сети Интернет.

### **1.7. Продолжительность обучения**

72 академических часа.

### **1.8. Форма обучения**

Заочная (с использованием дистанционных образовательных технологий), очно-заочная (с использованием электронного обучения и дистанционных образовательных технологий).

### **1.9. Требования к материально-техническому обеспечению, необходимому для реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы (требования к аудитории, компьютерному классу, программному обеспечению)**

Компьютеры или ноутбуки с выходом в Интернет (один на группу слушателей до 3 человек).

### **1.10. Документ об образовании**

Удостоверение о прохождении обучения установленного образца.

## II. ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### 2.1. Учебно-тематический план

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
<b>1.</b>	<b>Основы инженерной деятельности, история строительства, строительной деятельности и нормативно-техническое сопровождение строительства</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>PO 1</b>
1.1.	Основы инженерной деятельности и роль инженера в современном мире	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 1.1
1.2.	История развития строительства	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 1.2
1.3	Понятие, сущность и особенности строительства как инженерной деятельности	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 1.3
1.4	Нормативно-технические документы в архитектурно-строительном проектировании и строительстве	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 1.4
<b>2</b>	<b>Основы инженерных изысканий, оснований и фундаментов, архитектуры гражданских зданий, архитектуры промышленных зданий</b>	<b>16</b>		<b>16</b>		<b>PO 2</b>
2.1	Основы инженерных изысканий, основания и фундаменты	6		6	LMS Moodle Snoword.ru	PO 2.1
2.2	Основы архитектуры гражданских зданий	5		5	LMS Moodle Snoword.ru	PO 2.2
2.3	Основы архитектуры промышленных зданий	5		5	LMS Moodle Snoword.ru	PO 2.3
<b>3</b>	<b>Основы строительных конструкций</b>	<b>14</b>		<b>14</b>		<b>PO 3</b>
3.1	Основы строительных конструкций: деревянные и металлические	7		7	LMS Moodle Snoword.ru	PO 3.1
3.2	Основы строительных конструкций: железобетонные и каменные	7		7	LMS Moodle Snoword.ru	PO 3.2

№ п/п	Наименование и содержание разделов и тем программы	Всего часов	В том числе:		Использование средств ЭО и ДОТ	Результаты обучения
			Контактная работа	Самостоятельная работа		
<b>4</b>	<b>Основы материаловедения и строительной физики</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>PO 4</b>
4.1	Основы материаловедения	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 4.1
4.2	Основы строительной физики	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 4.2
<b>5</b>	<b>Инновации в инженерной деятельности и оценка эффективности инженерной деятельности</b>	<b>8</b>		<b>8</b>		<b>PO 5</b>
5.1	Инженерная деятельность и инновации	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 5.1
5.2	Оценка эффективности инженерной деятельности	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 5.2
	<b>Итоговый контроль</b>	<b>6</b>		<b>6</b>		<b>PO 1–PO 5</b>
	Итоговое тестирование	2		2	LMS Moodle Snoword.ru Прокторинг	PO 1–PO 5
	Разработка проекта	4		4	LMS Moodle Snoword.ru	PO 1–PO 5
	<b>ИТОГО</b>	<b>72</b>		<b>72</b>		

## 2.2. План учебной деятельности

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
РО 1. Понимать инженерную деятельность, историю строительства, строительную деятельность и нормативно-техническое сопровождение строительства	Смысловое чтение. Структурирование знаний. Формулировка проблемы и моделирование ситуаций. Задание	Презентации, литература, публикации, статьи. Электронный курс, интерактивная мини-лекция, дистанционные образовательные технологии. Тестирование. Эссе
РО 1.1. Обсуждать основы инженерной деятельности и роль инженера в современном мире	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Эссе с взаимной проверкой	
РО 1.2. Определять понятие, сущность и особенности строительства как инженерной деятельности	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	
РО 1.3. Описывать историю строительства	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	
РО 1.4. Понимать особенности нормативно-технической документации архитектурно-строительного проектирования и строительства	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	
РО 2. Различать основы инженерных изысканий, оснований и фундаментов, архитектуру гражданских зданий, архитектуру промышленных зданий	Смысловое чтение. Структурирование знаний. Формулировка проблемы и моделирование ситуаций. Задание	Презентации, литература, публикации, статьи. Электронный курс, интерактивная мини-лекция, дистанционные образовательные технологии. Тестирование. Ситуационные задания
РО 2.1. Понимать основы инженерных изысканий, оснований и фундаментов	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Ситуационные задания с взаимной проверкой	
РО 2.2. Проводить различия основ архитектуры гражданских зданий	Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	
РО 2.3. Проводить различия основ архитектуры промышленных зданий	Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	
РО 3. Проводить различие основ строительных конструкций	Смысловое чтение. Структурирование знаний. Формулировка проблемы и моделирование ситуаций. Задание	Презентации, литература, публикации, статьи. Электронный курс, интерактивная мини-лекция,

Результаты обучения	Учебные действия/ формы текущего контроля	Используемые ресурсы/ инструменты/технологии
РО 3.1. Понимать специфику основ деревянных и металлических строительных конструкций	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Ситуационные задания с взаимной проверкой	дистанционные образовательные технологии. Тестирование. Ситуационные задания
РО 3.2. Понимать специфику основ железобетонных и каменных строительных конструкций	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Ситуационные задания с взаимной проверкой	
РО 4. Понимать основы материаловедения и строительной физики	Смысловое чтение. Структурирование знаний. Формулировка проблемы и моделирование ситуаций. Задание	Презентации, литература, публикации, статьи. Электронный курс, интерактивная мини-лекция, дистанционные образовательные технологии. Тестирование
РО 4.1. Излагать своими словами основы материаловедения	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	
РО 4.2. Излагать своими словами основы строительной физики	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	
РО 5. Применять инновации в инженерной деятельности и методики оценки эффективности инженерной деятельности	Смысловое чтение. Структурирование знаний. Формулировка проблемы и моделирование ситуаций. Задание	
РО 5.1. Выявлять особенности инноваций в инженерной деятельности	Смысловое чтение. Формулировка проблемы и структурирование знаний /Тест для самоконтроля	Презентации, литература, публикации, статьи. Электронный курс, интерактивная мини-лекция, дистанционные образовательные технологии. Тестирование. Ситуационные задания
РО 5.2. Проводить оценку эффективности инженерной деятельности на основании методик оценки	Формулировка проблемы и структурирование знаний /Ситуационные задания с взаимной проверкой	

### 2.3. Виды и содержание самостоятельной работы

Выполнение самостоятельной работы слушателями предполагается в дистанционном режиме в рамках электронного курса, размещенного в системе электронного обучения СФУ на информационно-образовательной платформе «СНОУВОРД» (<https://snoword.ru/>). Самостоятельно слушателями изучаются интерактивные видеолекции, учебно-методическое пособие, материалы по темам курса в различных форматах (видео, практическое пособие, глоссарий).



### III. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ

#### 3.1. Учебно-методическое обеспечение, в т.ч. электронные ресурсы в корпоративной сети СФУ и сети Интернет

Программа реализуется с применением дистанционных образовательных технологий на базе электронного курса в сети СФУ.

1. Онлайн-курс «Введение в инженерное дело» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://snoword.ru/education/courses/vvedenie-v-inzenernoe-delo>.

#### *Учебно-методическая литература*

1. Архитектурное материаловедение: Учебник / под ред. Тихонова Ю.М. – М.: Academia, 2019. – 127 с.

2. Блэзи, В. Справочник проектировщика. Строительная физика / переводчик А. Соловьев. – М.: Техносфера. – 616 с.

3. Сербин, Е.П. Строительные конструкции. Расчет и проектирование / Е. П. Сербин. – М.: Инфра-М, 2021. – 446 с.

4. Соловьев, К.А. История архитектуры и строительства / К.А. Соловьев, О.К.Н. Лукаш. – М.: Лань, 2021. – 628 с.

#### 3.2. Программное обеспечение (информационные обучающие системы, системы вебинаров, сетевые ресурсы хостинга видео, изображений, файлов, презентаций и др.)

1. Видеохостинг Youtube [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.youtube.com/>.

2. Информационная обучающая система СФУ «eКурсы» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://e.sfu-kras.ru/>.

3. Информационно-образовательная платформа «СНОУВОРД» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://snoword.ru/>.

4. Образовательные платформы «Coursera», «Национальная платформа открытого образования», «Лекториум».

5. Портал проекта «Современная цифровая образовательная среда в РФ».

6. Портал СФУ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://edu.sfu-kras.ru/>.

7. Система вебинаров Imind.

## IV. ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ОСВОЕНИЯ ПРОГРАММЫ

### 4.1. Формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы

Тестовые задания по разделам (модулям). По итогам прохождения модуля обучающемуся предлагается пройти тестирование по соответствующей теме. Набранный во время прохождения тестирования балл вносит вклад в общий итог курса, определяя допуск обучающегося к итоговой аттестации.

Ситуационное задание с взаимной проверкой по разделам (модулям). По итогам прохождения модуля обучающемуся предлагается выполнить ситуационное задание по соответствующей теме и проверить аналогичное ситуационное задание другого обучающегося (обмен осуществляется путем случайного выбора). Набранный по итогам выполнения ситуационного задания и взаимной проверки балл вносит вклад в общий итог курса, определяя допуск обучающегося к итоговой аттестации.

Эссе с взаимной проверкой по разделам (модулям). По итогам прохождения модуля обучающемуся предлагается написать эссе по соответствующей теме, аргументированно выразив свою позицию относительно поставленного вопроса, и проверить аналогичное эссе другого обучающегося (обмен осуществляется путем случайного выбора). Набранный по итогам выполнения эссе и взаимной проверки балл вносит вклад в общий итог курса, определяя допуск обучающегося к итоговой аттестации.

Итоговое тестирование. В качестве одного из итоговых заданий обучающемуся предлагается пройти тестирование с прокторингом. К итоговому тестированию допускаются обучающиеся, набравшие 70 и более баллов на основании выполнения тестовых заданий и ситуационных заданий по разделам (модулям). Тестовые вопросы формируются на основании всего пройденного в рамках курса материала.

Разработка проекта. В качестве одного из итоговых заданий обучающемуся предлагается разработать инженерный проект гражданского или промышленного здания, при работе над которым необходимо применить полученные в рамках курса знания, умения и навыки. К разработке проекта допускаются обучающиеся, набравшие 70 и более баллов на основании выполнения тестовых заданий, ситуационных заданий и эссе по разделам (модулям).

Все формы аттестации, оценочные материалы, методические материалы размещены на информационно-образовательной платформе «СНОУВОРД» (<https://snoword.ru/>).

## 4.2. Требования и содержание итоговой аттестации

Основанием для аттестации является выполнение всех тестовых заданий, эссе и ситуационных заданий по разделам онлайн-курса «Введение в инженерное дело».

Аттестация проводится с помощью итогового тестирования и разработки проекта в конце обучения.

Итоговое тестирование проводится с помощью прокторинга на информационно-образовательной платформе «СНОУВОРД» (<https://snoword.ru/>).

Проект проверяется курирующим преподавателем онлайн-курса.

### Программу составили:

Исполняющий обязанности руководителя  
по учебному направлению  
Института Севера и Арктики СФУ,  
доктор философских наук, профессор



Н.П. Копцева

### Руководитель (куратор) программы:

Исполняющий обязанности руководителя  
по учебному направлению  
Института Севера и Арктики СФУ,  
доктор философских наук, профессор



Н.П. Копцева