

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

\_\_\_\_\_  
Генеральный директор  
АНО «Международный центр  
компетенций в горнотехническом  
образовании» под эгидой ЮНЕСКО  
\_\_\_\_\_ Борзенков В.Т.  
« » \_\_\_\_\_ 2021 г.

\_\_\_\_\_  
Проректор по учебно-методической  
работе  
ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский  
горный университет»  
\_\_\_\_\_ Петраков Д.Г.  
« » \_\_\_\_\_ 2021 г.

**МЕЖДУНАРОДНАЯ СПЕЦИАЛЬНАЯ КРАТКОСРОЧНАЯ  
ПРОГРАММА  
под эгидой ЮНЕСКО**

**«ГОРНЫЕ МАШИНЫ И ОБОРУДОВАНИЕ»**

**РАЗРАБОТАНА В РАМКАХ СОДЕЙСТВИЯ ЭКСПОРТУ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ УСЛУГ**

**Уровень программы:** профессиональный

**Форма обучения:** заочная (с использованием удаленного доступа)

**Объем программы:** 60 часов

**Руководитель программы:** \_\_\_\_\_ д.т.н., проф. Максаров В.В.

**Составитель программы:** \_\_\_\_\_ к.т.н., доц. Халимоненко А.Д.

**Санкт-Петербург  
2021**

## **1 Общие положения**

### **1.1 Цель программы:**

Цель программы – приобретение теоретических знаний и практических навыков проектирования, технологии производства и эксплуатации горных машин и оборудования.

### **1.2. Основные задачи программы:**

- получение знаний в области проектирования, эксплуатации и ремонта горных машин и оборудования;
- получение знаний в области технологии производства горных машин и оборудования, включая механическую обработку и методы технической физики (магнитно-абразивная и лазерная обработки);
- Освоение профессиональных компетенций «Оператор карьерного самосвала» и «Оператор бульдозера гусеничного типа».

### **1.3 Категория слушателей:**

Обучающиеся, область интересов которых связана проектированием, эксплуатацией, ремонтом и технологией производства горных машин и оборудования.

### **1.4 Планируемые результаты обучения**

Перечень дополнительных профессиональных компетенций, качественное изменение которых осуществляется в результате реализации программы обучения:

- способность выбирать и (или) разрабатывать обеспечение интегрированных технологических средств и систем эксплуатационной разведки, добычи и переработки твердых полезных ископаемых, а также предприятий по строительству и эксплуатации объектов техническими средствами с высоким уровнем автоматизации управления;
- готовность осуществлять комплекс организационных и технических мероприятий по обеспечению эксплуатации горных машин и оборудования;
- готовность выбирать способы и средства обеспечения работоспособного состояния горных машин и оборудования;
- умение обеспечивать моделирование технических объектов и технологических процессов с использованием средств автоматизированного проектирования;
- умение применять современные методы малоотходных машиностроительных технологий;
- способность применять современные методы разработки технологических процессов изготовления изделий и объектов с определением рациональных технологических режимов работы оборудования;
- владение основными принципами технологий эксплуатационной разведки, добычи и переработки полезных ископаемых;
- сформировать положительный имидж России.

### **1.5 Требования к результатам освоения программы:**

С целью достижения указанных в пункте 1.4 дополнительных профессиональных компетенций, студенты в процессе освоения программы должны:

#### **Получить знания по вопросам:**

- проектирования, эксплуатации и ремонта горных машин и оборудования;
- анализа и синтеза структур механических систем с позиций современной теории механизмов и машин;
- технологии производства горных машин и оборудования;
- технологии изготовления деталей горных машин;
- использования методов технической физики (магнитно-абразивная и лазерная обработки) при производстве деталей горных машин.

#### **Развить умения:**

- организации и ведения подземных и открытых горных работ;

- моделирования производственных процессов изготовления деталей горных машин;
- выбора выемочно-погрузочного, транспортного и вспомогательного оборудования при проведении горных работ;
- проведения измерений физико-механических параметров деталей горных машин;
- проектирования операций механической обработки;
- проектирования операций магнитно-абразивной и лазерной обработки;
- проведения сервисного обслуживания и ремонта высокопроизводительной горной техники.

### 1.6 Объем программы и виды учебной работы:

Вид учебной работы	Часы
Лекционные занятия	38
Практические занятия	16
Выполнение итоговой аттестации	2
<b>Всего очных занятий</b>	<b>56</b>
Самостоятельная работа, включая подготовку к итоговой аттестации	4
<b>Общий объем программы</b>	<b>60</b>

### 1.7 Учебный план:

№	Наименование модуля	Всего часов	В том числе					
			Лекции	Практические занятия (семинары)	Лабораторные занятия	Самостоятельная работа	Выездные мастер-классы	Итоговая аттестация
1	Введение.	2	2		-	-		-
2	Модуль 1. «Проектирование, эксплуатация и ремонт горных машин и оборудования»	40	28	12	-	-		-
3	Модуль 2. «Технология производства горных машин и оборудования»	12	8	4	-			
5	Итоговый контроль	6			-	4		2
	<b>Всего</b>	<b>60</b>	<b>38</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>4</b>		<b>2</b>

## 2 Содержание обучения:

### 2.1 Содержание обучения по программе:

Наименование разделов профессионального модуля, тем	Содержание учебного материала	Объем часов
Введение.	Инновации и перспективы развития горного машиностроения.	2
Модуль 1. Проектирование, эксплуатация и ремонт горных машин и	- Основы современной волновой теории продольного соударения стержней; - Анализ и синтез геометрических параметров машин ударного действия в зависимости от объектов разрушения;	40

Наименование разделов профессионального модуля, тем	Содержание учебного материала	Объем часов
оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Буровой инструмент безлезвийного типа – уникальность, область применения, новые технические решения;</li> <li>- Основы теории кинематических пар механических систем;</li> <li>- Анализ и синтез структур механических систем с позиций современной теории механизмов и машин;</li> <li>- Тенденции развития машин и оборудования для дробления и измельчения полезных ископаемых. Предпосылки и ключевые направления развития горной отрасли;</li> <li>- Тенденции развития машин и оборудования для дробления и измельчения полезных ископаемых. Перспективные технические решения в области дробления и измельчения;</li> <li>- Основные принципы выбора выемочно-погрузочного, транспортного и вспомогательного оборудования при проведении горных работ;</li> <li>- Современные технологии диспетчеризации и автоматизации открытых горных работ на примере системе MineStar компании Caterpillar Inc.;</li> <li>- Организация ведения подземных горных на примере современных очистных комплексов компании Caterpillar Inc.;</li> <li>- Организация ремонта и технического обслуживания горных машин;</li> <li>- Освоение профессиональных компетенций «Оператор бульдозера гусеничного типа»;</li> <li>- Освоение профессиональных компетенций «Оператор карьерного самосвала»;</li> <li>- Эксплуатация горной техники при ведении открытых горных работ в условиях Севера;</li> <li>- Проведение комплекса лабораторных испытаний для определения физико-механических свойств материалов на оборудовании компании Zwick Roell.</li> </ul>	
Модуль 2. Технология производства горных машин и оборудования	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Математическое моделирование в машиностроении;</li> <li>- Моделирование в среде COMSOL Multiphysics® упрочнения поверхностей деталей горных машин лазерной обработкой;</li> <li>- Техническая физика (электрохимические и электрофизические методы обработки);</li> <li>- Научные исследования в области магнитно-абразивной обработки;</li> <li>- Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительного производства;</li> <li>- Системы управления и программирование для станков с ЧПУ.</li> </ul>	12

## 2.2 План программы

План программы представлен в Приложении.

### **2.3 Форма текущей, промежуточной и итоговой аттестаций по программе:**

Для оценки качества усвоения знаний и умений предусмотрены текущий и итоговый виды контроля.

Текущий контроль успеваемости осуществляется на основе собеседования, который содержит контрольные вопросы по каждому изучаемому модулю.

Формы итоговой аттестации по программе – собеседование и устный опрос.

### **2.4 Примерный перечень вопросов для подготовки к итоговой аттестации:**

**Модуль 1.** «Проектирование, эксплуатация и ремонт горных машин и оборудования»:

- В чем заключаются основы современной волновой теории продольного соударения стержней?

- Для чего нужен анализ и синтез геометрических параметров машин ударного действия?

- Для чего применяется буровой инструмент безлезвийного типа?

- В чем заключаются основы теории кинематических пар механических систем?

- Для чего нужен анализ и синтез структур механических систем?

- В чем заключаются ключевые направления развития горной отрасли?

- Какие существуют перспективные технические решения в области дробления и измельчения?

- На чем основаны принципы выбора выемочно-погрузочного, транспортного и вспомогательного оборудования при проведении горных работ?

- Какие существуют современные технологии диспетчеризации и автоматизации открытых горных работ?

- На чем основана организация проведения подземных горных работ?

- На чем основана организация ремонта и технического обслуживания горных машин?

- Какие правила существуют при эксплуатации горной техники при ведении открытых горных работ в условиях Севера?

- Как проводятся лабораторные испытания для определения физико-механических свойств материалов?

**Модуль 2.** «Технология производства горных машин и оборудования»:

- Из каких подсистем состоит система инструментального обеспечения автоматизированного производства?

- Для чего необходимо и как осуществляется математическое моделирование в машиностроении?

- Какие методы технической физики используются в машиностроении?

- Для чего применяется лазерная обработка деталей горных машин?

- Для чего применяется магнитно-абразивная обработка деталей горных машин?

- Какие существуют системы управления и программирования станков с ЧПУ?

- Для чего и как проводится моделирование упрочнения поверхностей деталей горных машин лазерной обработкой?

- В чем заключаются основные проблемы инструментального обеспечения машиностроительного производства?

- Какие существуют системы управления и программирования станков с ЧПУ?

### **2.5 Вид документа, подтверждающий прохождение обучения:**

После успешного окончания обучения выдается сертификат федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования

«Санкт-Петербургский горный университет» о прохождении краткосрочной программы «Горные машины и оборудование».

### 3 Организационно-педагогические условия реализации программы:

#### 3.1 Материально-технические условия реализации программы:

Персональный компьютер (ноутбук). Видеокамера для видеоконференцсвязи. Доступ к сети Интернет. Установленное программное обеспечение «ZOOM Бизнес» и договор на его использование.

#### 3.2 Кадровое обеспечение образовательного процесса по программе:

№	Фамилия, Имя, Отчество	Образование (вуз; год окончания; специальность)	Должность, ученая степень, звание, стаж работы в данной или аналогичной области, лет	Количество научных и учебно- методических публикаций
<b>Руководитель программы</b>				
1	Максаров Вячеслав Викторович	ЛПИ им. М.И. Калинина, 1976 г., инженер-механик, д.т.н.	Горный университет, профессор, декан ММФ, зав. кафедрой машиностроения, более 30 лет	Более 200
<b>Профессорско-преподавательский состав программы</b>				
2	Жуков Иван Алексеевич	Сибирский государственный индустриальный университет, 2005 г., инженер по спец. «Динамика и прочность машин», д.т.н.	Горный университет, профессор кафедры машиностроения, 16 лет	Более 150
3	Халимоненко Алексей Дмитриевич	СЗТУ, 2003 г., инженер по спец. «Технология машиностроения», к.т.н.	Горный университет, доцент кафедры машиностроения, 18 лет	Более 60
4	Злотников Евгений Глебович	ЛИАП, 1983 г., радиоинженер-конструктор-технолог, к.т.н.	Горный университет, доцент кафедры машиностроения, 28 лет	Более 50
5	Голиков Николай Сергеевич	Горный университет, 2006 г., магистр по напр. «Технологические машины и оборудование», к.т.н.	Горный университет, доцент кафедры машиностроения, 11 лет	Более 20
6	Королев Игорь Алексеевич	Горный университет, 2010 г., инженер по спец. «Металлургические машины и оборудование», к.т.н.	Горный университет, доцент кафедры машиностроения, 10 лет	Более 20
7	Звонарев Иван Евгеньевич	Горный университет, 2010 г., инженер по спец. «Металлургические машины и оборудование», к.т.н.	Горный университет, доцент кафедры машиностроения, 10 лет	Более 20

№	Фамилия, Имя, Отчество	Образование (вуз; год окончания; специальность)	Должность, ученая степень, звание, стаж работы в данной или аналогичной области, лет	Количество научных и учебно- методических публикаций
8	Лавренко Сергей Александрович	Горный университет, 2010 г., инженер по спец. «Горные машины и оборудование», к.т.н.	Горный университет, доцент кафедры машиностроения, 9 лет	Более 20
9	Кексин Александр Игоревич	Горный университет, 2012 г., инженер по спец. «Технология машиностроения», к.т.н.	Горный университет, ассистент кафедры машиностроения, 8 лет	Более 15
10	Ефимов Александр Евгеньевич	Горный университет, 2012 г., инженер по спец. «Технология машиностроения», к.т.н.	Горный университет, ассистент кафедры машиностроения, 8 лет	Более 15

План программы «Горные машины и оборудование»

Тема	Исполнитель	Часы
Инновации и перспективы развития горного машиностроения	проф. Максаров В.В.	2
Основы современной волновой теории продольного соударения стержней	проф. Жуков И.А.	2
Анализ и синтез геометрических параметров машин ударного действия в зависимости от объектов разрушения	проф. Жуков И.А.	2
Буровой инструмент безлезвийного типа – уникальность, область применения, новые технические решения	проф. Жуков И.А.	2
Основы теории кинематических пар механических систем	проф. Жуков И.А.	2
Анализ и синтез структур механических систем с позиций современной теории механизмов и машин	проф. Жуков И.А.	2
Тенденции развития машин и оборудования для дробления и измельчения полезных ископаемых. Предпосылки и ключевые направления развития горной отрасли	доц. Голиков Н.С.	2
Тенденции развития машин и оборудования для дробления и измельчения полезных ископаемых. Перспективные технические решения в области дробления и измельчения	доц. Голиков Н.С.	2
Математическое моделирование в машиностроении	доц. Ефимов А.Е.	2
Практическое занятие «Моделирование в среде COMSOL Multiphysics® упрочнения поверхностей деталей горных машин лазерной обработкой»	доц. Ефимов А.Е.	2
Техническая физика (электрохимические и электрофизические методы обработки)	доц. Кексин А.И.	2
Практическое занятие Научные исследования в области магнитно-абразивной обработки	доц. Кексин А.И.	2
Современные проблемы инструментального обеспечения машиностроительного производства	доц. Халимоненко А.Д.	2
Основные принципы выбора выемочно-погрузочного, транспортного и вспомогательного оборудования при проведении горных работ	доц. Лавренко С.А.	4
Современные технологии диспетчеризации и автоматизации открытых горных работ на примере системе MineStar компании Caterpillar Inc.	доц. Лавренко С.А.	2
Организация ремонта и технического обслуживания горных машин	доц. Королев И.А.	4
Освоение профессиональных компетенций «Оператор бульдозера гусеничного типа»	доц. Королев И.А.	4
Организация ведения подземных горных на примере современных очистных комплексов компании Caterpillar Inc.	доц. Королев И.А.	2
Эксплуатация горной техники при ведении открытых горных работ в условиях Севера	доц. Королев И.А.	2



Освоение профессиональных компетенций «Оператор карьерного самосвала»	доц. Звонарев И.Е.	4
Проведение комплекса лабораторных испытаний для определения физико-механических свойств материалов на оборудовании компании Zwick Roell	доц. Королев И.А., доц. Звонарев И.Е.	4
Системы управления и программирование для станков с ЧПУ	доц. Злотников Е.Г.	2