

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

**СОГЛАСОВАНО**

Заведующий кафедрой

**Кафедра горных машин и  
комплексов (ГМК\_ПФ)**

наименование кафедры

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий ОП ВО

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой

**Кафедра горных машин и  
комплексов (ГМК\_ПФ)**

наименование кафедры

**д.т.н., проф. Морин А.С.**

подпись, инициалы, фамилия

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

институт, реализующий дисциплину

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ИСТОРИЯ ГОРНОЙ МЕХАНИКИ**

Дисциплина Б1.В.01 История горной механики

Направление подготовки / 21.05.04 Горное дело специализация  
специальность 21.05.04.00.09 Горные машины и  
оборудование

Направленность  
(профиль)

Форма обучения

заочная

Год набора

2015

Красноярск 2021

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по укрупненной группе

210000 «ПРИКЛАДНАЯ ГЕОЛОГИЯ, ГОРНОЕ ДЕЛО,  
НЕФТЕГАЗОВОЕ ДЕЛО И ГЕОДЕЗИЯ»

Направление подготовки /специальность (профиль/специализация)

Специальность 21.05.04 Горное дело специализация 21.05.04.00.09

Горные машины и оборудование

Программу  
составили

канд. техн. наук, доцент, Плютов Юрий Алексеевич

## **1 Цели и задачи изучения дисциплины**

### **1.1 Цель преподавания дисциплины**

Целью преподавания дисциплины является расширения кругозора студентов и повышение уровня заинтересованности в выбранной профессии.

### **1.2 Задачи изучения дисциплины**

В результате изучения дисциплины студент должен знать: основные сведения о планете Земля и её природных ресурсах; исторические этапы развития горного дела; эволюцию развития горной техники подземных и открытых разработок.

После изучения дисциплины студент должен уметь: подготовить доклад и электронную презентацию по любой теме курса; передавать полученные знания коллегам, используя социальные сети и форумы.

В ходе изучения дисциплины студент получает навыки подготовки и проведения публичного выступления по темам, связанным с профессиональной деятельностью, а также должен быть компетентным в вопросах развития идей по созданию конструкций горных машин и выбору условий их эксплуатации.

1.3 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

<b>ОПК-2:готовностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском и иностранном языках для решения задач профессиональной деятельности</b>
--

<b>ПК-14:готовностью участвовать в исследованиях объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов</b>
--

<b>ПСК-9.1:способностью разрабатывать техническую и нормативную документацию для машиностроительного производства, испытания, модернизации, эксплуатации, технического и сервисного обслуживания и ремонта горных машин и оборудования различного функционального назначения с учетом требований экологической и промышленной безопасности</b>
--

1.4 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Для изучения дисциплины студент должен знать историю мира и России

История

Знания, полученные по дисциплине, помогут полнее изучить

дисциплины "Горные машины", "Транспортные машины",  
"Эксплуатация горно-

Горные машины и оборудование

Эксплуатация горных машин и оборудования

Транспортные машины и комплексы

Транспортные машины и комплексы

Горные машины и оборудование

Эксплуатация горных машин и оборудования

1.5 Особенности реализации дисциплины

Язык реализации дисциплины Русский.

Дисциплина (модуль) реализуется с применением ЭО и ДОТ

Электронный курс "История горной механики" <https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1556>

## 2. Объем дисциплины (модуля)

Вид учебной работы	Всего, зачетных единиц (акад.час)	Семестр
		3
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	<b>2 (72)</b>	<b>2 (72)</b>
<b>Контактная работа с преподавателем:</b>	<b>0,28 (10)</b>	<b>0,28 (10)</b>
занятия лекционного типа	0,17 (6)	0,17 (6)
занятия семинарского типа		
в том числе: семинары		
практические занятия	0,11 (4)	0,11 (4)
практикумы		
лабораторные работы		
другие виды контактной работы		
в том числе: групповые консультации		
индивидуальные консультации		
иная внеаудиторная контактная работа:		
групповые занятия		
индивидуальные занятия		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>1,61 (58)</b>	<b>1,61 (58)</b>
изучение теоретического курса (ТО)		
расчетно-графические задания, задачи (РГЗ)		
реферат, эссе (Р)		
курсовое проектирование (КП)	Нет	Нет
курсовая работа (КР)	Нет	Нет
<b>Промежуточная аттестация (Зачёт)</b>	<b>0,11 (4)</b>	<b>0,11 (4)</b>

### 3 Содержание дисциплины (модуля)

#### 3.1 Разделы дисциплины и виды занятий (тематический план занятий)

№ п/п	Модули, темы (разделы) дисциплины	Занятия лекционного типа (акад. час)	Занятия семинарского типа		Самостоятельная работа, (акад. час)	Формируемые компетенции
			Семинары и/или Практические занятия (акад. час)	Лабораторные работы и/или Практикумы (акад. час)		
1	2	3	4	5	6	7
1	Из истории горного дела	2	0	0	10	
2	История горных машин подземных разработок	2	2	0	24	
3	История горных машин открытых разработок	2	2	0	24	
Всего		6	4	0	58	

#### 3.2 Занятия лекционного типа

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	1	Этапы развития горного дела	2	0	0
2	2	Машины технологических процессов	2	0	0
3	3	Машины технологических процессов	2	0	0
Всего			6	0	0

#### 3.3 Занятия семинарского типа

			Объем в акад. часах

			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
1	2	История двигателей	2	0	0
2	3	История транспорта	2	0	0
Всего			4	0	0

### 3.4 Лабораторные занятия

№ п/п	№ раздела дисциплины	Наименование занятий	Объем в акад. часах		
			Всего	в том числе, в инновационной форме	в том числе, в электронной форме
Всего					

## 5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Оценочные средства находятся в приложении к рабочим программам дисциплин.

## 6 Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

6.1. Основная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Плютов Ю. А.	История техники в горном деле	Москва: Грифон, 2017
6.2. Дополнительная литература			
	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л2.1	Ковалев В. И., Схиртладзе А. Г., Борискин В. П.	История техники: учебное пособие	Старый Оскол: ТНТ, 2015
Л2.2	Зворыкин А. А., Осьмова Н. И., Чернышев В. И., Шухардин С. В.	История техники	Москва: Изд-во социально-экономической лит., 1962

## 7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

Э1	Электронный курс "История горной механики"	<a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1556">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1556</a>
----	--	---

## 8 Методические указания для обучающихся по освоению

## дисциплины (модуля)

1.1 Общие сведения о планете Земля и её природных ресурсах (тема 1)

[1, 2, 3, 5]

Программа.

Возникновение Вселенной. Солнечная система и её планеты. Происхождение Земли. Полезные ископаемые, основные горные выработки. Самые известные карьеры и шахты.

Методические указания.

Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на фильм о карьере Грасберг.

Контрольные вопросы.

1 Сколько планет в Солнечной системе?

2 Что такое «литосфера»?

3 Назовите основные виды полезных ископаемых.

4 Назовите самые известные карьеры.

5 Назовите самые известные шахты и подземные рудники.

1.2 Из истории горного дела (темы 2-7)

1.2.1 Древние века [1, 2, 3, 5]

Программа.

Происхождение человека. Орудия каменного, бронзового и железного веков. Мегалиты. Семь чудес света. Великие изобретения древности: колесо, рычаг и др. Великие изобретатели и ученые древности: Архимед, Герон Александрийский и др.

Методические указания.

Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на фильм об изобретениях Герона.

Контрольные вопросы.

1 Когда появились первые люди?

2 Какие орудия труда использовались человеком на протяжении каменного, бронзового и железного веков?

3 Назовите классический и современный списки 7 чудес света.

4 Как были построены мегалиты?

5 Какое самое важное изобретение Герона?



### 1.2.2 Средневековье [1, 2, 3, 5]

**Программа.** Становление горного дела в Европе. Машины древнего Востока, изобретенные Аль-Джазари и другими выдающимися учеными. Немного о вечном двигателе. Гений Леонардо да Винчи. Георг Агрикола и его знаменитые труды по горному делу.

**Методические указания.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на хитроумные машины древнего Востока

#### Контрольные вопросы

- 1 В чем заключались особенности работы горняков в средние века?
- 2 Что такое «золотой век ислама»?
- 3 Назовите имена изобретателей древнего Востока.
- 4 Какие изобретения Леонардо да Винчи востребованы в горном деле?
- 5 О чем знаменитые труды Георга Агриколы по горному делу?

### 1.2.3 Промышленная революция [1, 2, 3, 5]

**Программа.** История создания парового двигателя.

Дени Папен, Томас Сэвери, Томас Ньюкомен и их изобретения. Паровой двигатель Джеймса Уатта. Первые паромобили Вербьеста, Куньо, Мёрдока и др. Ричард Тревитик - создатель первого в мире паровоза. Джордж Стефенсон и первые железные дороги.

История создания электрического двигателя

Опыты Гальвани, Вольты, Эрстеда, Ампера и др. Майкл Фарадей - создатель электрических двигателя и генератора. Колесо Барлоу, лампа Дэви, двигатель Якоби, генератор Пачинотти, динамо-машина Вернера фон Сименса.. Применение электрических машин в горном деле.

История создания двигателя внутреннего сгорания

Изобретения Лебона, братьев Ньепс, Лёнуара и Отто. Двигатели Даймлера и Майбаха. История автомобиля: Карл Бенц и другие. Рудольф Дизель и Густав Тринклер. Двигатель внешнего сгорания Стирлинга. Выдающиеся ученые: Эйлер, Смитон, Бернулли, Нобель и др. Единая система мер и измерений.

**Методические указания.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении

имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на серию фильмов о выдающихся ученых того времени.

К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы.

1 В чем заключаются особенности работы первых паровых двигателей?

2 Кто изобрел первый в мире паровоз?

3 В чем заключаются особенности работы первых электрических двигателей и генераторов?

4 В чем заключаются особенности работы первых двигателей внутреннего сгорания?

5 Кто, по Вашему мнению, изобрел первый в мире автомобиль?

#### 1.2.4 История горного дела в России

[1, 2, 3, 4]

П р о г р а м м а. Зарождение горного дела в России. Петр 1 и Рудный приказ. Демидовы, Татищев, Де-Геннин, рудознатцы и др. Михаил Ломоносов и горная наука. Выдающиеся изобретатели техники: Ползунов, Черепановы и др. Горный институт - первое высшее учебное техническое заведение в России. Горная школа конца XIX - начала XX веков.

М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я. Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на фильм о Горном институте.

К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы

1 Кто такие «рудознатцы»?

2 Когда был издан Рудный приказ?

3 Назовите выдающихся русских изобретателей.

4 В чем, по Вашему мнению, заключается основной вклад М.В.Ломоносова в горное дело?

5 Как учились первые студенты-горняки?

#### 1.3 История горных машин подземных разработок (темы 8-12)

1.3.1 Бурильные установки, буровые станки, стволопроходческие комплексы

[1,2, 3, 6]

П р о г р а м м а. Ручной горный инструмент. История перфораторов, буровых кареток и подземных буровых станков.

Скандинавские "гиганты": Atlas Copco и Sandvik. История стволопроходческих машин и комплексов.

**М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на редкую кинохронику.

**К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы**

- 1 Какие ручные горные инструменты Вы знаете?
- 2 Кто изобрел первый перфоратор?
- 3 Как появилось алмазное бурение?
- 4 Какие фирмы стояли у истоков создания перфораторов, буровых кареток и подземных буровых станков?
- 5 В чем заключался «шведский метод»?

### 1.3.2 Врубовые машины и очистные комбайны [1,2, 3, 6]

**П р о г р а м м а.** Первые дисковые, штанговые и цепные врубовые машины Англии, Германии и США. История российских врубовых машин Горловского завода. Первые в мире угольные комбайны Бахмутского, Яцких, Сердюка, Макарова. Знаменитый комбайн "Донбасс". История зарубежных очистных комбайнов.

**М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на художественный фильм «Шахтеры Донбасса».

**К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы**

- 1 В чем заключается назначение врубовой машины?
- 2 В чем отличие очистного комбайна от врубовой машины?
- 3 Назовите первые очистные комбайны СССР и укажите область их применения.
- 4 Назовите ведущие зарубежные фирмы по производству очистных комбайнов.
- 5 В чем принципиальное различие между узкозахватной и широкозахватной выемкой комбайнами?

### 1.3.3 Струговые установки и угледобывающие комплексы [1,2, 3, 6]

**П р о г р а м м а.** Землестрогальная машина Ф.А.Полякова-

Ковтунова. Первый струг немецкой фирмы "Вестфалия". Промышленные образцы струговых установок СССР. Горная крепь: от деревянных стоек до механизированной крепи. Угледобывающие агрегаты в советское время.

**М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на принцип действия землестро-гальной машины Ф.А.Полякова-Ковтунова

**К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы**

- 1 Что такое «струг»?
- 2 Когда появился первый струг?
- 3 Назовите основные виды стругов и укажите область их применения.
- 4 Из чего состоит угледобывающий комплекс?
- 5 Когда появилась первая механизированная горная крепь?

#### 1.3.4 Проходческие комбайны

[1,2, 3, 6]

**П р о г р а м м а.** Первые проходческие машины Полякова-Ковтунова, Мак-Кинли и Моргана. Комбайн Чихачева, комбайн Гуменника и другие советские проходческие комбайны. Эволюция проходческой техники ведущих зарубежных стран.

**М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на фильм о туннелях.

**К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы**

- 1 В чем заключаются отличия проходческого комбайна от очистного?
- 2 Кто изобрел проходческий щит?
- 3 Расскажите о Якове Гуменнике.
- 4 Назовите основных зарубежных производителей проходческой техники.
- 5 Что Вы знаете о компании «Joy»?

#### 1.3.5 Погрузочные машины и рудничный транспорт

[1,2, 3, 6]

**П р о г р а м м а.** Первые погрузочные машины фирмы "Joy".

Эволюция конструкций погрузочных и погрузочно-доставочных машин известных зарубежных производителей. Рудничный транспорт: от ручной и конной откатки к локомотивам, вагонеткам, конвейерам, самоходным вагонам и подземным автосамосвалам.

**Методические указания.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на кинохронику первой половины XX века.

**Контрольные вопросы**

- 1 Кто изобрел первые погрузочные машины?
- 2 В чем заключаются особенности работы погрузочно-доставочных машин?
- 3 Когда появился первый шахтный локомотив?
- 4 Что такое «самоходный вагон»?
- 5 Где был сконструирован первый в мире шарнирно-сочлененный авто-самосвал?

#### 1.4 История горных машин открытых разработок (темы 13-17)

##### 1.4.1 Буровые станки. Механические и гидравлические лопаты [1,2, 3, 6]

**Программа.** Эволюция отечественных и зарубежных буровых станков на открытых горных работах: от ударно-канатных до шарошечных. Первый экскаватор Отиса. История экскаваторостроения в мире. Битва "гигантов": "Bucyrus" и "Marion". Самые большие в мире механические и гидравлические лопаты.

**Методические указания.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на вскрышные лопаты 1950-1960-х годов выпуска.

**Контрольные вопросы**

- 1 Кто изобрел шарошечное долото?
- 2 Кто построил первый в мире экскаватор?
- 3 Сколько лет шла битва «гигантов», и кто её выиграл?
- 4 Как называется самая знаменитая механическая лопата?
- 5 Какая фирма применила первый гидравлический экскаватор в горном деле?

#### 1.4.2. Фронтальные погрузчики, драглайны и экскаваторы непрерывного действия

[1,2, 3, 6]

**Программа.** История самых больших в мире фронтальных погрузчиков. Легендарные отечественные и зарубежные драглайны. Гиганты карьеров - роторные экскаваторы: самые первые и самые мощные. Уникальная техника - цепные экскаваторы.

**Методические указания.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на драглайн «Big Muskie».

**Контрольные вопросы**

- 1 Кто изобрел первый в мире погрузчик?
- 2 Назовите тройку самых мощных фронтальных погрузчиков.
- 3 Когда появился первый в мире драглайн?
- 4 Назовите самый знаменитый роторный экскаватор.
- 5 Что такое «абзетцер»?

#### 1.4.3. Карьерный железнодорожный транспорт

[1,2, 3, 6]

**Программа.** История паровозов. Самые знаменитые паровозы в мире. Первые тепловозы Гаккеля и Ломоносова. Маневровые и грузовые тепловозы СССР. История промышленных электровозов и тяговых агрегатов. Развитие конструкций грузовых полувагонов.

**Методические указания.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на старую кинохронику.

**Контрольные вопросы**

- 1 Как работает паровоз?
- 2 Когда появился первый в мире тепловоз?
- 3 Кто такой Вернер фон Сименс?
- 4 Чем отличается тяговый агрегат от других локомотивов?
- 5 Когда появился первый полувагон?

#### 1.4.4. Карьерный автомобильный транспорт [1,2, 3, 6]

**Программа.** История мировых лидеров - создателей карьерных автосамосвалов. От первого карьерного автосамосвала

фирмы "Euclid" до шестерки самых крутых на сегодняшний день.

**М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на продукцию фирмы «Unit Rig».

**К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы**

- 1 В каком году появился первый карьерный автосамосвал?
- 2 Когда начал работу Белорусский автозавод (БелАЗ)?
- 3 Какие производители автосамосвалов исчезли с мирового рынка?
- 4 Какие производители автосамосвалов держат ведущие позиции на мировом рынке?
- 5 В каком году и где появился 450-тонный автосамосвал?

1.4.5. Конвейеры и комплексы непрерывного действия. Выемочно-транспортирующие машины [1,2, 3, 6]

**П р о г р а м м а.** От "песковоза" инженера Лопатина до транспортно-отвального моста F60 и других гигантов горной промышленности. История создания самых известных и знаменитых выемочно-транспортирующих машин.

**М е т о д и ч е с к и е у к а з а н и я.** Для изучения раздела используйте конспект лекций и электронную презентацию по данной тематике, представленные на электронном обучающем курсе (<https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1657>). В Вашем распоряжении имеется подборка видеоматериалов по теме. Обратите внимание на биографию Р.Г.Летурно.

**К о н т р о л ь н ы е в о п р о с ы**

- 1 Кто изобрел первый ленточный конвейер?
- 2 Назовите основные параметры самого большого транспортно-отвального моста.
- 3 Откуда пошло название «бульдозер»?
- 4 Назовите основные изобретения Роберта Г. Летурно.
- 5 Когда появился первый скрепер?

**9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)**

9.1 Перечень необходимого программного обеспечения

9.1.1	"Power Point" для создания электронной презентации
-------	--

## 9.2 Перечень необходимых информационных справочных систем

9.2.1	Электронный курс "История горной механики" <a href="https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1556">https://e.sfu-kras.ru/course/view.php?id=1556</a>
-------	--

## **10 Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)**

Лекционная аудитория

4 настенных стенда по истории техники