Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной и воспитательной работе
_____ М.В. Темлянцев
подпись
«____» _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Геотехнология открытая

Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)
Квалификация выпускника: «Горный инженер(специалист)»
Срок обучения: 6 лет 1 месяц
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)
Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»
Срок обучения: 6 лет 1 месяц
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)
Квалификация выпускника: «Горный инженер(специалист)»
Срок обучения: 6 лет 1 месяц
Форма обучения
Заочная форма

Год начала подготовки 2022

Новокузнецк
2022

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 861a8d56fc2cfb6de53bd665403c592fd02b1419
Владелец: Ректор Юрьев Алексей Борисович
Действителен: с 12 февраля 2024 г. по 7 мая 2025 г.
Дата и время: 01-03-2024 00:27:59 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– овладение студентами общими понятиями горного производства, изучение терминологии открытых горных работ.

Задачами учебной дисциплины являются:

– являются приобретение знаний основных понятий физико-механических свойств горных пород; основы вскрытия месторождений открытым способом;

– освоение общих принципов повышения качества полезных ископаемых; основные понятия комплексной механизации открытых горных работ.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Геодезия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Безопасность жизнедеятельности;

– Горнопромышленная экология;

– Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Техническое проектирование	ОПК-10: Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ОПК-10.1 Реализует современные технологии при организации процессов и операций ведения открытых горных и взрывных работ	– знать: инновационные методы проектирования горнодобывающих предприятий. – уметь: применять прогрессивные технологические решения при проектировании горнодобывающих пред-

			приятий. – владеть: знаниями для синтеза технологических решений при проектировании горнодобывающих предприятий и методы проведения авторского надзора.
		ОПК-10.2 Использует информационные технологии при проектировании и эксплуатации карьеров	– знать: как реализуется иерархическая структура основных производственных процессов открытых горных работ . – уметь: разрабатывать алгоритмы осуществления каждого процесса, как по отдельности так и в комплексе с другими основными процессами ОГР. – владеть: методами реализации автоматизации процессов буровзрывных работ, выемки, погрузки и транспортирования горной массы, отвалообразования.
Техническое проектирование	ОПК-11: Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-11.2 Выполняет комплексное обоснование технологии открытых горных работ	– знать: взаимосвязь и взаимное влияние процессов открытых горных работ. – уметь: разрабатывать оптимальные схемы осуществления буровзрывных работ, выемочно-погрузочных работ, транспортирования и отвалообразования. – владеть: методиками учета основ-

			ных производственных процессов при проведении комплексного обоснования открытых горных работ.
Интеграция науки и образования	ОПК-20: Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	ОПК-20.1 Участвует в разработке и реализации образовательных программ горного профиля	– знать: методы формирования информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий. – уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с учетом основных требований информационной безопасности. – владеть: методами применения информационно-коммуникационных технологий, в том числе с учетом основных требований информационной безопасности.

4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим

работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***165***	*34*	*131*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Способы добычи твердых полезных ископаемых (Сущность открытого способа добычи, преимущества и недостатки, основная терминология.
Типы разрабатываемых месторождений и залежей. Горные породы и полезные ископаемые и их физико-механические свойства.
Условия залегания угольных, рудных, нерудных, россыпных и нефтяных месторождений (битум, тяжелая нефть));

Раздел 2 Понятия о карьерном поле, горном и земельном отводах (Периоды открытых горных работ.
Определение понятия месторождения.
Разведанность запасов. Классификация по степени разведанности);

Раздел 3 Главные параметры карьера и отвалов, их элементы (Понятия об уступе, рабочей площадке, бермах, съездах.
Элементы технологии открытых горных работ (траншея, уступ, заходка, карьер, отвал));

Раздел 4 Понятие о вскрышных породах и коэффициентах вскрыши (Конструкция рабочих и нерабочих бортов, устойчивость откосов.
Вскрывающие горные выработки.
Схемы и системы вскрытия карьерных полей);

Раздел 5 Общие сведения о технологических процессах (Подготовка пород к выемке. Понятие о разрушаемости горных пород, основные термины и понятия при разрушении взрывом. Способы разрушения массива горных пород (механический, гидравлический, взрывной, электрический, токами высокой частоты, лазерный). Условия применения. Буровзрывной способ разрушения горных пород и полезного ископаемого (бурение шпуров, скважин). Оборудование для бурения скважин при открытых работах. Механическое разрушение горных пород.
Выемочно-погрузочные работы. Виды и типы горного и транспортного оборудования. Характеристики и производительность горного и транспортного оборудования.
Транспортирование горной массы.
Отвальные работы.
Понятие о комплексной механизации);

Раздел 6 Понятие о комплексном использовании горных пород (Восстановление и использование нарушенных открытыми работами территорий.
Влияние открытых горных работ на окружающую среду. Нарушение геологического и географического рельефа, изъятие плодородных земель, загрязнение воды, воздушного бассейна пылью и продуктами взрыва.
Изменение гидрогеологического режима недр и гидрогеологических условий местности.
Рекультивация района открытых горных работ, направление рекультивации).

5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	Способы добычи твердых полезных ископаемых	1	
Раздел 2.	Понятия о карьерном поле, горном и земельном отводах	1	
Итого:		**2**	**0**

6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, *академ.час*

		всего	в форме практической подготовки
Раздел 3.	Понятия об уступе, рабочей площадке, бермах, съездах	1	
Раздел 4.	Конструкция рабочих и нерабочих бортов, устойчивость откосов	1	
Раздел 5.	Подготовка пород к выемке. Понятие о разрушаемости горных пород, основные термины и понятия при разрушении взрывом. Способы разрушения массива горных пород (механический, гидравлический, взрывной, электрический, токами высокой частоты, лазерный). Условия применения.	1	
Раздел 6.	Рекультивация района открытых горных работ, направление рекультивации	1	
Итого:		**4**	**0**

7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
	Отсутствуют		
Итого:		**0**	**0**

8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6.	Основные технологические процессы открытых горных работ для условий разрезов	36	
Итого:		**36**	**0**

9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, *академ.час*	
		всего	**в форме практической подготовки**
Раздел 1.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	20	
Раздел 2.	1. Изучение лекционного материала; 2. Изучение теоретического материала.	20	
Раздел 3.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	25	
Раздел 4.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	30	
Раздел 5.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	35	
Раздел 6.	1. Изучение теоретического материала; 2. Оформление отчета о практической работе; 3. Подготовка к практическому занятию.	35	
Курсовая работа	*Выполнение курсовой работы*	36	0
Контроль	*Подготовка к экзамену*	9	
Итого:		**210**	**0**

10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

а) литература:

1 Томаков, П. И. Технология, механизация и организация открытых горных работ : учебник для вузов / П. И. Томаков, И. К. Наумов. – 3-е изд., перераб. – Москва : Московский горный институт, 1992. – 463 с. : ил. – (Высшее горное образование).;

2 Трубецкой, К. Н. Геоэкология освоения недр и экогеотехнологии разработки месторождений / К. Н. Трубецкой, Ю. П. Галченко. – Москва : Издательство ООО Научтехлитиздат, 2015. – 359 с. – ISBN 978-5-93728-151-7. – URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469031 (дата обращения: 28.02.2022);

3 Анистратов, Ю. И. Технология открытых горных работ : учебник для вузов / Ю. И. Анистратов, К. Ю. Анистратов. – 3-е изд., перераб. и доп. – Москва : НТЦ Горное дело, 2008. – 471 с. : ил. – (Высшее образование).

б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство Лань». – Санкт-Петербург, [200 –]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 –]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, [200 –]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 –]. – URL: http://www.biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 –]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 –]. – URL: http://libr.sibsiu.ru.

в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader 11;
– Adobe Acrobat Reader;
– AutoCAD;
– BricsCAD;
– Microsoft Office 2007;
– Microsoft Office 2010;
– Microsoft Windows 7;

– Microsoft Windows XP.

г) базы данных и информационно-справочные системы:

1 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНИТИ РАН. – Москва, [200 –]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:
- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- учебную аудиторию для выполнения курсовых работ;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

доцент Морев Алексей Иванович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

Приложение А

Аннотация
рабочей программы дисциплины «Геотехнология открытая»

по направлению подготовки (специальности)
Перечень направлений подготовки (специальностей) и направленностей (профилей):
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)
Квалификация выпускника: «Горный инженер(специалист)»
Срок обучения: 6 лет 1 месяц
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Подземная разработка пластовых месторождений»)
Квалификация выпускника: «Горный инженер (специалист)»
Срок обучения: 6 лет 1 месяц
21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Электромеханика и информационные системы в горном производстве»)
Квалификация выпускника: «Горный инженер(специалист)»
Срок обучения: 6 лет 1 месяц
форма обучения – Заочная форма

1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– овладение студентами общими понятиями горного производства, изучение терминологии открытых горных работ.

Задачами учебной дисциплины являются:

– являются приобретение знаний основных понятий физико-механических свойств горных пород; основы вскрытия месторождений открытым способом;
– освоение общих принципов повышения качества полезных ископаемых; основные понятия комплексной механизации открытых горных работ.

2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам обязательной части **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Геодезия.

Учебная дисциплина дополняет знания, умения и навыки, получаемые по одновременно изучаемым и последующим дисциплинам:

– Безопасность жизнедеятельности;
– Горнопромышленная экология;
– Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело.

3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

– Общепрофессиональные компетенции

Наименование категории (группы) ОПК	Код и наименование ОПК	Код и наименование индикатора достижения ОПК	Планируемые результаты обучения
Техническое проектирование	ОПК-10: Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	ОПК-10.1 Реализует современные технологии при организации процессов и операций ведения открытых горных и взрывных работ	– знать: инновационные методы проектирования горнодобывающих предприятий. – уметь: применять прогрессивные технологические решения при проектировании горнодобывающих предприятий. – владеть: знаниями для синтеза технологических решений при проектировании горнодобывающих предприятий и методы проведения авторского надзора.
		ОПК-10.2 Использует информационные технологии при проектировании и эксплуатации карьеров	– знать: как реализуется иерархическая структура основных производственных процессов открытых горных работ . – уметь: разрабатывать алгоритмы осуществления каждого процесса, как по отдельности так и в комплексе с другими основными процессами ОГР. – владеть: метода-

			ми реализации автоматизации процессов буровзрывных работ, выемки, погрузки и транспортирования горной массы, отвалообразования.
Техническое проектирование	ОПК-11: Способен разрабатывать и реализовывать планы мероприятий по снижению техногенной нагрузки производства на окружающую среду при эксплуатационной разведке, добыче и переработке твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов	ОПК-11.2 Выполняет комплексное обоснование технологии открытых горных работ	– знать: взаимосвязь и взаимное влияние процессов открытых горных работ. – уметь: разрабатывать оптимальные схемы осуществления буровзрывных работ, выемочно-погрузочных работ, транспортирования и отвалообразования. – владеть: методиками учета основных производственных процессов при проведении комплексного обоснования открытых горных работ.
Интеграция науки и образования	ОПК-20: Способен участвовать в разработке и реализации образовательных программ в сфере своей профессиональной деятельности, используя специальные научные знания	ОПК-20.1 Участвует в разработке и реализации образовательных программ горного профиля	– знать: методы формирования информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий. – уметь: решать задачи профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением информационно-коммуникационных технологий и с уче-

			том основных требований информационной безопасности. – владеть: методами применения информационно-коммуникационных технологий, в том числе с учетом основных требований информационной безопасности.

4 Объем учебной дисциплины

Сессия / курс		***ИТОГО***	***2 сессия / 2 курс***	***3 сессия / 2 курс***
Форма промежуточной аттестации				*экзамен, зачет с оценкой по КР*
Трудоёмкость	*академ. час.*	***216***	*36*	*180*
	зачетных единиц	***6***	*1*	*5*
Лекции, *академ. час.*		***2***	*2*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Лабораторные работы, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Практические занятия, *академ. час.*		***4***	*0*	*4*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Курсовая работа, *академ. час.*		***36***	*0*	*36*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Консультации, *академ. час.*		***0***	*0*	*0*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Самостоятельная работа, *академ. час.*		***165***	*34*	*131*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*
Контроль, *академ. час.*		***9***	*0*	*9*
в форме практической подготовки		***0***	*0*	*0*

5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Способы добычи твердых полезных ископаемых (Сущность открытого способа добычи, преимущества и недостатки, основная терминология.

Типы разрабатываемых месторождений и залежей. Горные породы и полезные ископаемые и их физико-механические свойства.

Условия залегания угольных, рудных, нерудных, россыпных и нефтяных месторождений (битум, тяжелая нефть));

Раздел 2 Понятия о карьерном поле, горном и земельном отводах (Периоды открытых горных работ.
Определение понятия месторождения.
Разведанность запасов. Классификация по степени разведанности);

Раздел 3 Главные параметры карьера и отвалов, их элементы (Понятия об уступе, рабочей площадке, бермах, съездах.
Элементы технологии открытых горных работ (траншея, уступ, заходка, карьер, отвал));

Раздел 4 Понятие о вскрышных породах и коэффициентах вскрыши (Конструкция рабочих и нерабочих бортов, устойчивость откосов.
Вскрывающие горные выработки.
Схемы и системы вскрытия карьерных полей);

Раздел 5 Общие сведения о технологических процессах (Подготовка пород к выемке. Понятие о разрушаемости горных пород, основные термины и понятия при разрушении взрывом. Способы разрушения массива горных пород (механический, гидравлический, взрывной, электрический, токами высокой частоты, лазерный). Условия применения. Буровзрывной способ разрушения горных пород и полезного ископаемого (бурение шпуров, скважин). Оборудование для бурения скважин при открытых работах. Механическое разрушение горных пород.
Выемочно-погрузочные работы. Виды и типы горного и транспортного оборудования. Характеристики и производительность горного и транспортного оборудования.
Транспортирование горной массы.
Отвальные работы.
Понятие о комплексной механизации);

Раздел 6 Понятие о комплексном использовании горных пород (Восстановление и использование нарушенных открытыми работами территорий.
Влияние открытых горных работ на окружающую среду. Нарушение геологического и географического рельефа, изъятие плодородных земель, загрязнение воды, воздушного бассейна пылью и продуктами взрыва. Изменение гидрогеологического режима недр и гидрогеологических условий местности.
Рекультивация района открытых горных работ, направление рекультивации).

6 Составитель(и):

доцент Морев Алексей Иванович (кафедра открытых горных работ и электромеханики).