

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 18.05.2026 18:22:49
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

Инженерная академия

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

СДВИЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН для направления подготовки/специальности:

21.05.04 ГОРНОЕ ДЕЛО

(код и наименование направления подготовки/специальности)

Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):

МАРКШЕЙДЕРСКОЕ ДЕЛО

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

2026 г.

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Сдвигение горных пород» входит в программу специалитета «Маркшейдерское дело» по направлению 21.05.04 «Горное дело» и изучается в 6 семестре 3 курса. Дисциплину реализует Кафедра недропользования и нефтегазового дела. Дисциплина состоит из 5 разделов и 7 тем и направлена на изучение процессов сдвигения горных пород и земной поверхности.

Целью освоения дисциплины является получение знаний, умений, навыков и опыта деятельности в области сдвигения горных пород и земной поверхности, характеризующих этапы формирования компетенций и обеспечивающих достижение планируемых результатов освоения образовательной программы.

Задачи:

-изучение основных параметров процесса сдвигения и деформирования и методов их определения;
формирования зон влияния от разработки месторождения полезного ископаемого;
-изучение нормативно-правовых требований охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности;
сдвигением и деформациями земной поверхности и подрабатываемых объектов;
владение методами анализа и прогноза сдвижений и деформаций массива и земной поверхности;
объектов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Сдвигение горных пород» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ПК-5	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности	ПК-5.1 Знать основы проведение прикладных документальных исследований в отношении объекта градостроительной деятельности для использования в процессе инженерно-технического проектирования; ПК-5.2 Уметь проводить лабораторные испытания, специальных прикладных исследований по изучению материалов и веществ структуры, основания и окружения объекта градостроительной деятельности; ПК-5.3 Владеть методами камеральной обработки и формализации результатов прикладных исследований, обследований, испытаний в виде отчетов и проектной продукции;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Сдвигение горных пород» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Сдвигение горных пород».

Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ПК-5	Проведение прикладных исследований в сфере инженерно-технического проектирования для градостроительной деятельности		Гидромеханика; Геомеханика; Высшая геодезия; <i>Геоинформатика в маркшейдерском деле**</i> ; <i>Геоинформационное обеспечение открытой, подземной, скважинной геотехнологии**</i> ; <i>Маркшейдерское черчение**</i> ; <i>Горная графическая документация**</i> ; <i>Маркшейдерско-геодезический мониторинг при освоении недр**</i> ; <i>Спутниковые технологии в геодезии и маркшейдерии**</i> ; Научно-исследовательская работа; Проектно-технологическая практика; Преддипломная практика;

* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Сдвигение горных пород» составляет «2» зачетные единицы.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			6
<i>Контактная работа, ак.ч.</i>	34		34
Лекции (ЛК)	17		17
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	17		17
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	38		38
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	0		0
Общая трудоемкость дисциплины	ак.ч.	72	72
	зач.ед.	2	2

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Введение.	1.1	Сдвигение горных пород и земной поверхности при подземной разработке месторождений полезных ископаемых.	История развития науки о сдвигении горных пород. Основные задачи современной науки о сдвигении: управление геомеханическими процессами, мониторинг, охрана подрабатываемых объектов. Область сдвигения горных пород и мульда сдвигения, зоны обрушения, трещин, плавного прогиба. Факторы, влияющие на сдвигение: горно-геологические (угол падения, глубина, мощность, свойства пород) и технологические (скорость подвигания, система разработки, управление кровлей). Классификация зон деформирования породного массива (области разгрузки, повышенного давления, полных сдвижений).	ЛК, СЗ
Раздел 2	Параметры сдвигения горных пород при подземной разработке.	2.1	Параметры сдвигения горных пород при подземной разработке угольных месторождений.	Граничные углы, углы полных сдвижений, угол максимального оседания. Расчёт максимального оседания с учётом коэффициентов подработанности. Определение максимальных наклонов, кривизны, горизонтальных сдвижений и деформаций. Общая продолжительность процесса сдвигения и период опасных деформаций (зависимость от глубины и скорости подвигания забоя). Методы типовых кривых, аналитического выражения мульды оседания.	ЛК, СЗ
		2.2	Особенности сдвигения горных пород и земной поверхности при подземной разработке рудных месторождений.	Классификация рудных месторождений по строению вмещающих пород (слоистые и неслоистые). Зоны обрушений, террас, трещин, плавных сдвижений; углы обрушения и воронкообразования. Параметры сдвигения для неизученных месторождений. Влияние трещиноватости массива на процесс сдвигения (изучение трещин по керну и обнажениям, учёт систем трещин при определении углов разрывов). Условия образования провалов и воронок на земной поверхности.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Сдвигение горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.	3.1	Сдвигение горных пород при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.	Природные и горнотехнические факторы, определяющие деформации карьерных откосов (геология, гидрогеология, климат, система разработки, взрывные работы). Виды деформаций откосов: осыпи, оползни. Методы расчёта устойчивости уступов и бортов карьеров. Коэффициент запаса устойчивости, его выбор в зависимости от стадии освоения и	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				надёжности исходных данных. Управление состоянием карьерных откосов: укрепление пород (анкеры, сваи, цементация, силикатизация, электрохимическое укрепление, осушение). Маркшейдерские наблюдения за деформациями откосов (профильные линии, глубинные реперы, построение поверхностей скольжения).	
Раздел 4	Особенности сдвижения горных пород.	4.1	Особенности сдвижения горных пород при комбинированной (открыто-подземной) добыче полезных ископаемых.	Схема сдвижения при комбинированной разработке: зоны обрушения, сквозных трещин, фильтрующих трещин, локальных трещин, плавного прогиба, опорного давления, оползневая призма. Обеспечение безопасного ведения горных работ под затопленными карьерами: расчёт мощности подкарьерного (барьерного) целика с учётом критических деформаций растяжения и остаточного напора воды. Классификация технологических методов управления геомеханическими процессами при комбинированной геотехнологии (изменение величины, знака, направления деформаций). Особенности геомониторинга: наблюдательные станции на поверхности и в горных выработках, глубинные реперы, построение поверхностей скольжения по векторам смещений.	ЛК, СЗ
		4.2	Особенности сдвижения горных пород при скважинной (физико- химической) добыче полезных ископаемых.	Особенности процесса сдвижения при скважинной геотехнологии. Прямая и обратная геомеханические задачи: определение параметров выработанного пространства по деформациям земной поверхности. Методика определения местоположения и размеров выработанного пространства по характерным точкам мульды сдвижения (углы максимального влияния наклонов, кривизны, горизонтальных деформаций). Расчёт сдвижений и деформаций земной поверхности при скважинной добыче. Критерии предельных состояний кровли выработки (образование трещин, обрушение) и управление полнотой извлечения полезного ископаемого.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Сдвижение горных пород и земной поверхности при освоении недр, не связанном с добычей полезных ископаемых.	5.1	Сдвижение горных пород и земной поверхности при освоении недр, не связанном с добычей полезных ископаемых.	Геомеханическое сопровождение строительства подземных сооружений: оценка естественного состояния массива, прогноз изменений, контроль (мониторинг). Параметры мульды сдвижения при подземном строительстве (граничные углы, углы сдвижения в зависимости от крепости пород). Расчёт	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
				ожидаемых оседаний, наклонов, кривизны, горизонтальных сдвижений и деформаций. Наблюдательные станции на земной поверхности и на сооружениях: конструкции реперов, профильные линии, периодичность измерений. Мониторинг подземных сооружений, окружающих зданий и массива грунта (измерение оседания, кренов, горизонтальных смещений, раскрытия трещин). Меры охраны подрабатываемых объектов: профилактические, горнотехнические (гармоническая отработка, закладка, частичная выемка), конструктивные (деформационные швы, пояса, компенсационные траншеи).	

* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/семинарские занятия.

6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Сдвигение горных пород и земной поверхности при разработке месторождений полезных ископаемых Учебное пособие / М.А. Иофис, А.В. Гришин. - М.: Изд-во РУДН, 2011. - 103 с.

2. Справочник маркшейдера: В 3-х ч.: Охрана недр / Г.П. Жуков [и др.]. - М.: Горное дело: Киммерийский центр, 2015. - 416 с.

3. «Сдвигение горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки», автор Орлов Г. В.. Учебное пособие, 3-е издание, издательство «Горная книга», год издания — 2017.

4. Иофис М.А., Негурица Д.Л., Есина Е.Н. Сдвигение горных пород при освоении недр Земли : монография // Москва : РУДН. – 2020. 287с

Дополнительная литература:

1. ПБ 07-269-98 Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. СПб., 1998.-291с.

2. Маркшейдерия: Учебник для ВУЗов / Под. ред. М.Е. Певзнера, В.Н. Попова. –М.: Изд. МГГУ, 2003

Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ

на основании заключенных договоров

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН

<https://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>

- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>

- ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>

- ЭБС «Консультант студента» www.studentlibrary.ru

- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>

- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>

- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>

- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Сдвигение горных пород».

* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Есина Екатерина

Николаевна

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность БУП

Подпись

Котельников Александр

Евгеньевич

Фамилия И.О.

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Доцент

Должность, БУП

Подпись

Горбунова Наталья

Николаевна

Фамилия И.О.