


Міністерство освіти і науки України  
Національний технічний університет  
«Дніпровська політехніка»

Кафедра відкритих гірничих робіт

«ЗАТВЕРДЖЕНО»

завідувач кафедри

Собко Б.Ю. 

« 22 » червня 2021 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**«Організація та планування відкритих гірничих робіт»**

Галузь знань ..... 18 Виробництво та технології  
Спеціальність ..... 184 Гірництво  
Освітній рівень..... бакалавр  
Освітньо-професійна програма.. Гірництво  
Спеціалізація ..... Відкрита розробка родовищ  
Статус ..... вибіркова  
Загальний обсяг ..... 4 кредити ЄКТС (120 годин)  
Форма підсумкового контролю залік  
Термін викладання ..... 6-й семестр  
Мова викладання ..... українська

Викладач: асистент Гриценко Л.С.

Пролонговано: на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

на 20\_\_/20\_\_ н.р. \_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_) «\_\_»\_\_ 20\_\_ р.  
(підпис, ПІБ, дата)

Дніпро  
НТУ «ДП»  
2021

Робоча програма навчальної дисципліни «Організація та планування відкритих гірничих робіт» для бакалаврів спеціальності 184 «Гірництво» / Нац. техн. ун-т. «Дніпровська політехніка», каф. відкритих гірничих робіт. – Д. : НТУ «ДП», 2021. – 12 с.

Розробник – асистент Гриценко Л.С.

Робоча програма регламентує:

- мету дисципліни;
- дисциплінарні результати навчання, сформовані на основі трансформації очікуваних результатів навчання освітньої програми;
- базові дисципліни;
- обсяг і розподіл за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять;
- програму дисципліни (тематичний план за видами навчальних занять);
- алгоритм оцінювання рівня досягнення дисциплінарних результатів навчання (шкали, засоби, процедури та критерії оцінювання);
- інструменти, обладнання та програмне забезпечення;
- рекомендовані джерела інформації.

Робоча програма призначена для реалізації компетентнісного підходу під час планування освітнього процесу, викладання дисципліни, підготовки студентів до контрольних заходів, контролю провадження освітньої діяльності, внутрішнього та зовнішнього контролю забезпечення якості вищої освіти, акредитації освітніх програм у межах спеціальності.

Робоча програма буде в пригоді для формування змісту підвищення кваліфікації науково-педагогічних працівників кафедр університету.

Погоджено рішенням методичної комісії спеціальності 184 Гірництво (протокол № 6 від 22.06.2021).

## ЗМІСТ

1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИДИПЛІНИ .....	4
2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ.....	4
3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ .....	4
4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ.....	4
5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ.....	6
5.1 Шкали.....	6
5.2 Засоби та процедури .....	7
5.3 Критерії.....	8
6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ .....	12
7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ.....	12

## 1 МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

**Мета дисципліни** – формування компетентностей щодо організації та планування відкритих гірничих робіт

## 2 ОЧІКУВАНІ ДИСЦИПЛІНАРНІ РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Шифр ПРН	Дисциплінарні результати навчання (ДРН)	
	шифр ДРН	зміст
BP1.9	BP 1.9-1.13	Контролювати функціонування ланок технологічних систем і технологій відкритого видобутку корисних копалин з використанням сучасних методів аналізу та обробки інформації
BP1.10	BP1.10-1.13	Планувати технологічну та організаційну діяльність і управління ланками технологічних систем і технологій відкритого видобутку корисних копалин
BP1.12	BP1.12-1.13	Удосконалювати ланки технологічних систем і технологій відкритого видобутку корисних копалин та їх організацію згідно з вимогами конкурентоспроможної економіки

## 3 ОБСЯГ І РОЗПОДІЛ ЗА ФОРМАМИ ОРГАНІЗАЦІЇ ОСВІТНЬОГО ПРОЦЕСУ ТА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Вид навчальних занять	Обсяг, години	Розподіл за формами навчання, години					
		денна		вечірня		заочна	
		аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота	аудиторні заняття	самостійна робота
лекційні	60	30	30			4	56
практичні	60	30	30			4	56
лабораторні	-	-	-			-	-
семінари	-	-	-			-	-
<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>	<b>60</b>	<b>60</b>			<b>8</b>	<b>112</b>

## 4 ПРОГРАМА ДИСЦИПЛІНИ ЗА ВИДАМИ НАВЧАЛЬНИХ ЗАНЯТЬ

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг склад., години
	<b>ЛЕКЦІЇ</b>	<b>56</b>
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13	Вступ	8
	1. Склад та структура технологічних процесів відкритої розробки родовищ	
	1.1. Вихідні визначення	
	1.2. Систематизація технологічних процесів відкритої розробки родовищ з позицій їх організації та планування	
	1.3. Особливості технологічних процесів відкритої розробки родовищ з позицій їх організації та планування	
	2. Взаємозв'язок функцій управління, планування та організації	

Шифри ДРН	Види та тематика навчальних занять	Обсяг склад., години
	технологічних процесів відкритої розробки родовищ	
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13	3. Планування технологічних процесів відкритих гірничих робіт 3.1. Загальна постановка задачі планування технологічних процесів 3.2. Формування множини окремих типів задач планування технологічних процесів 3.3. Система планування технологічних процесів	4
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13	3.4. Технологічні принципи планування 3.4.1. Динамічність об'єктів технології 3.4.2. Взаємозв'язок розвитку гірничих робіт на суміжних уступах 3.4.3. Взаємозв'язок динаміки поглиблення гірничих робіт та переміщення уступів 3.4.4. Циклічність технологічних процесів	4
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13	3.5. Моделі і методи планування технологічних процесів 3.5.1. Традиційні (технологічні) методи 3.5.2. Математичні моделі і методи	6
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13	3.5.3. Геоінформаційні моделі і методи	4
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13	3.6. Системи автоматизованого планування гірничих робіт	4
BP1.10-1.13, BP 1.12-1.13	4. Організація технологічних процесів відкритих гірничих робіт 4.1. Задачі і принципи організації 4.2. Зміст і форми представлення організації 4.3. Організація підготовчих процесів 4.3.1. Організація розкриття і підготовки горизонтів	5
BP1.10-1.13, BP 1.12-1.13	4.3.2. Організація бурових робіт 4.3.3. Організація вибухових робіт	4
BP1.10-1.13, BP 1.12-1.13	4.4. Організація видобувних і розкривних робіт	6
BP1.10-1.13, BP 1.12-1.13	4.5. Організація переміщення гірничої маси: - автомобільним транспортом - залізничним транспортом - конвеєрним транспортом	6
BP1.10-1.13, BP 1.12-1.13	4.6. Організація складування і відвалоутворення на основі лінійних часових графіків і планограм: - при автомобільному транспорті - при залізничному транспорті - при конвеєрному транспорті	6
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13, BP 1.12-1.13	5.0. Актуальність та перспективи подальшого удосконалення методології планування та організації технологічних процесів відкритої розробки родовищ	3
	Всього на засвоєння лекційного модуля	60
	<b>ПРАКТИЧНІ ЗАНЯТТЯ</b>	
BP 1.9-1.13, BP1.10-1.13	Індивідуальне завдання № 1 Розробка місячного плану розкривних робіт	10
BP1.10-1.13, BP 1.12-1.13	Індивідуальне завдання № 2 Розробка організації буро-вибухових робіт	10

<b>Шифри ДРН</b>	<b>Види та тематика навчальних занять</b>	<b>Обсяг склад., години</b>
ВР1.10-1.13, ВР 1.12-1.13	Індивідуальне завдання № 3 Розробка організації розкривних і видобувних робіт	10
ВР1.10-1.13, ВР 1.12-1.13	Індивідуальне завдання № 4 Розробка організації роботи перевантажувального пункту гірничої маси	10
ВР1.10-1.13, ВР 1.12-1.13	Індивідуальне завдання № 5 Розробка організації відвалоутворення при застосуванні кар'єрного автотранспорту	10
ВР1.10-1.13, ВР 1.12-1.13	Індивідуальне завдання № 6 Розробка організації відвалоутворення при використанні кар'єрного залізничного транспорту	10
	Всього на засвоєння практичного модуля	60
	<b>РАЗОМ</b>	<b>120</b>

## **5 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ**

Сертифікація досягнень студентів здійснюється за допомогою прозорих процедур, що ґрунтуються на об'єктивних критеріях відповідно до «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти».

Досягнутий рівень компетентностей відносно очікуваних, що ідентифікований під час контрольних заходів, відображає реальний результат навчання студента за дисципліною.

### **5.1 Шкали**

Оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП» здійснюється за рейтинговою (100-бальною) та інституційною шкалами. Остання необхідна (за офіційною відсутністю національної шкали) для конвертації (переведення) оцінок мобільних студентів.

#### ***Шкали оцінювання навчальних досягнень студентів НТУ «ДП»***

<b>Рейтингова</b>	<b>Інституційна</b>
90...100	відмінно / Excellent
74...89	добре / Good
60...73	задовільно / Satisfactory
0...59	незадовільно / Fail

Кредити навчальної дисципліни зараховується, якщо студент отримав підсумкову оцінку не менше 60-ти балів. Нижча оцінка вважається академічною заборгованістю, що підлягає ліквідації.

## 5.2 Засоби та процедури

Зміст засобів діагностики спрямовано на контроль рівня сформованості знань, умінь, комунікації, автономності та відповідальності студента за вимогами НРК до 6-го кваліфікаційного рівня під час демонстрації регламентованих робочою програмою результатів навчання.

Студент на контрольних заходах має виконувати завдання, орієнтовані виключно на демонстрацію дисциплінарних результатів навчання (розділ 2).

Засоби діагностики, що надаються студентам на контрольних заходах у вигляді завдань для поточного та підсумкового контролю, формуються шляхом конкретизації вихідних даних та способу демонстрації дисциплінарних результатів навчання.

Засоби діагностики (контрольні завдання) для поточного та підсумкового контролю дисципліни затверджуються кафедрою.

Види засобів діагностики та процедур оцінювання для поточного та підсумкового контролю дисципліни подано нижче.

### *Засоби діагностики та процедури оцінювання*

ПОТОЧНИЙ КОНТРОЛЬ			ПІДСУМКОВИЙ КОНТРОЛЬ	
навчальне заняття	засоби діагностики	процедури	засоби діагностики	процедури
лекції	контрольні завдання за кожною темою	виконання завдання під час лекцій	комплексна контрольна робота (ККР)	визначення середньозваженого результату поточних контролів;
практичні	індивідуальне завдання	виконання завдань під час практичних занять і виконання завдань під час самостійної роботи		виконання ККР під час заліку за бажанням студента

Під час поточного контролю лекційні заняття оцінюються шляхом визначення якості виконання контрольних конкретизованих завдань. Практичні заняття оцінюються якістю виконання індивідуального завдання.

Якщо зміст певного виду занять підпорядковано декільком дескрипторам, то інтегральне значення оцінки може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюються викладачем.

За наявності рівня результатів поточних контролів з усіх видів навчальних занять не менше 60 балів, підсумковий контроль здійснюється без участі студента шляхом визначення середньозваженого значення поточних оцінок.

Незалежно від результатів поточного контролю кожен студент під час заліку має право виконувати ККР, яка містить завдання, що охоплюють ключові дисциплінарні результати навчання.

Кількість конкретизованих завдань ККР повинна відповідати відведеному часу на виконання. Кількість варіантів ККР має забезпечити індивідуалізацію завдання.

Значення оцінки за виконання ККР визначається середньою оцінкою складових (конкретизованих завдань) і є остаточним.

Інтегральне значення оцінки виконання ККР може визначатися з урахуванням вагових коефіцієнтів, що встановлюється кафедрою для кожного дескриптора НРК.

### 5.3 Критерії

Реальні результати навчання студента ідентифікуються та вимірюються відносно очікуваних під час контрольних заходів за допомогою критеріїв, що описують дії студента для демонстрації досягнення результатів навчання.

Для оцінювання виконання контрольних завдань під час поточного контролю лекційних і практичних занять в якості критерію використовується коефіцієнт засвоєння, що автоматично адаптує показник оцінки до рейтингової шкали:

$$O_i = 100 a/m,$$

де  $a$  – число правильних відповідей або виконаних суттєвих операцій відповідно до еталону рішення;  $m$  – загальна кількість запитань або суттєвих операцій еталону.

Індивідуальні завдання та комплексні контрольні роботи оцінюються експертно за допомогою критеріїв, що характеризують співвідношення вимог до рівня компетентностей і показників оцінки за рейтинговою шкалою.

Зміст критеріїв спирається на компетентнісні характеристики, визначені НРК для бакалаврського рівня вищої освіти (подано нижче).

#### *Загальні критерії досягнення результатів навчання для 6-го кваліфікаційного рівня за НРК (бакалавр)*

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b>Знання</b>		
♦ концептуальні наукові та практичні знання, критичне осмислення теорій, принципів, методів і понять у сфері	Відповідь відмінна – правильна, обґрунтована, осмислена. Характеризує наявність: <ul style="list-style-type: none"> <li>- концептуальних знань;</li> <li>- високого ступеню володіння станом питання;</li> <li>- критичного осмислення основних теорій, принципів, методів і понять у навчанні та професійній діяльності</li> </ul>	95-100



Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
професійної діяльності та/або навчання	Відповідь містить негрубі помилки або описки	90-94
	Відповідь правильна, але має певні неточності	85-89
	Відповідь правильна, але має певні неточності й недостатньо обґрунтована	80-84
	Відповідь правильна, але має певні неточності, недостатньо обґрунтована та осмислена	74-79
	Відповідь фрагментарна	70-73
	Відповідь демонструє нечіткі уявлення студента про об'єкт вивчення	65-69
	Рівень знань мінімально задовільний	60-64
	Рівень знань незадовільний	<60
<b>Уміння/навички</b>		
♦ поглиблені когнітивні та практичні уміння/навички, майстерність та інноваційність на рівні, необхідному для розв'язання складних спеціалізованих задач і практичних проблем у сфері професійної діяльності або навчання	Відповідь характеризує уміння: - виявляти проблеми; - формулювати гіпотези; - розв'язувати проблеми; - обирати адекватні методи та інструментальні засоби; - збирати та логічно й зрозуміло інтерпретувати інформацію; - використовувати інноваційні підходи до розв'язання завдання	95-100
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності з негрубими помилками	90-94
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації однієї вимоги	85-89
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації двох вимог	80-84
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації трьох вимог	74-79
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності, але має певні неточності при реалізації чотирьох вимог	70-73
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання в практичній діяльності при виконанні завдань за зразком	65-69
	Відповідь характеризує уміння/навички застосовувати знання при виконанні завдань за зразком, але з неточностями	60-64
	рівень умінь/навичок незадовільний	<60
<b>Комунікація</b>		
♦ донесення до фахівців і нефахівців інформації, ідей,	Вільне володіння проблематикою галузі. Зрозумілість відповіді (доповіді). Мова: - правильна;	95-100

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<p>проблем, рішень, власного досвіду та аргументації;            ♦ збір, інтерпретація та застосування даних;            ♦ спілкування з професійних питань, у тому числі іноземною мовою, усно та письмово</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- чиста;</li> <li>- ясна;</li> <li>- точна;</li> <li>- логічна;</li> <li>- виразна;</li> <li>- лаконічна.</li> </ul> <p>Комунікаційна стратегія:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- послідовний і несуперечливий розвиток думки;</li> <li>- наявність логічних власних суджень;</li> <li>- доречна аргументації та її відповідність відстоюваним положенням;</li> <li>- правильна структура відповіді (доповіді);</li> <li>- правильність відповідей на запитання;</li> <li>- доречна техніка відповідей на запитання;</li> <li>- здатність робити висновки та формулювати пропозиції</li> </ul>	
	<p>Достатнє володіння проблематикою галузі з незначними хибами.            Достатня зрозумілість відповіді (доповіді) з незначними хибами.            Доречна комунікаційна стратегія з незначними хибами</p>	90-94
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.            Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано три вимоги)</p>	85-89
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.            Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано чотири вимоги)</p>	80-84
	<p>Добре володіння проблематикою галузі.            Добра зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано п'ять вимог)</p>	74-79
	<p>Задовільне володіння проблематикою галузі.            Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та доречна комунікаційна стратегія (сумарно не реалізовано сім вимог)</p>	70-73
	<p>Часткове володіння проблематикою галузі.            Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано дев'ять вимог)</p>	65-69
	<p>Фрагментарне володіння проблематикою галузі.            Задовільна зрозумілість відповіді (доповіді) та комунікаційна стратегія з хибами (сумарно не реалізовано 10 вимог)</p>	60-64
	Рівень комунікації незадовільний	<60

Опис кваліфікаційного рівня	Вимоги до знань, умінь/навичок, комунікації, відповідальності і автономії	Показник оцінки
<b><i>Відповідальність і автономія</i></b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ управління складною технічною або професійною діяльністю чи проектами;</li> <li>◆ спроможність нести відповідальність за вироблення та ухвалення рішень у непередбачуваних робочих та/або навчальних контекстах;</li> <li>◆ формування суджень, що враховують соціальні, наукові та етичні аспекти;</li> <li>◆ організація та керівництво професійним розвитком осіб та груп;</li> <li>◆ здатність продовжувати навчання із значним ступенем автономії</li> </ul>	<p>Відмінне володіння компетенціями менеджменту особистості, орієнтованих на:</p> <p>1) управління комплексними проектами, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- дослідницький характер навчальної діяльності, позначена вмінням самостійно оцінювати різноманітні життєві ситуації, явища, факти, виявляти і відстоювати особисту позицію;</li> <li>- здатність до роботи в команді;</li> <li>- контроль власних дій;</li> </ul> <p>2) відповідальність за прийняття рішень в непередбачуваних умовах, що включає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- обґрунтування власних рішень положеннями нормативної бази галузевого та державного рівнів;</li> <li>- самостійність під час виконання поставлених завдань;</li> <li>- ініціативу в обговоренні проблем;</li> <li>- відповідальність за взаємовідносини;</li> </ul> <p>3) відповідальність за професійний розвиток окремих осіб та/або груп осіб, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- використання професійно-орієнтованих навичок;</li> <li>- використання доказів із самостійною і правильною аргументацією;</li> <li>- володіння всіма видами навчальної діяльності;</li> </ul> <p>4) здатність до подальшого навчання з високим рівнем автономності, що передбачає:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ступінь володіння фундаментальними знаннями;</li> <li>- самостійність оцінних суджень;</li> <li>- високий рівень сформованості загальнонавчальних умінь і навичок;</li> <li>- самостійний пошук та аналіз джерел інформації</li> </ul>	95-100
	Упевнене володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано дві вимоги)	90-94
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано три вимоги)	85-89
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано чотири вимоги)	80-84
	Добре володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано шість вимог)	74-79
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано сім вимог)	70-73
	Задовільне володіння компетенціями менеджменту особистості (не реалізовано вісім вимог)	65-69
	Рівень відповідальності і автономії фрагментарний	60-64
	Рівень відповідальності і автономії незадовільний	<60

## **6 ІНСТРУМЕНТИ, ОБЛАДНАННЯ ТА ПРОГРАМНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ**

Технічні засоби навчання комп'ютерного класу.  
Дистанційна платформа Moodle.

## **7 РЕКОМЕНДОВАНІ ДЖЕРЕЛА ІНФОРМАЦІЇ**

1. Собко, Б.Ю., Панченко, В.В., Лотоус, В.В., &Вінівітін, Д.В. (2020). Організація і планування відкритих гірничих робіт (системний підхід): навч. посіб. Дніпро: НТУ «ДП», 188 с.
2. Загубинога В.В., Панченко В.В. Аналіз методології планування гірничих робіт на залізорудних кар'єрах та шляхи її вдосконалення // Вісник КТУ. 2011. Випуск 28. С. 271-275.
3. Irshiver K., Wilke F. Some experiences with solving mine planning tasksby heteroheneous computer system // Proc. 26-th International symposium “Application of computers and operation research in the mineral industry”. – Pensylvania (USA). – 1996. – P.18-22.
4. Автоматизована система управління гірничими роботами на базі ГІС K-Mine / В.М Назаренко та ін. // Геоінформатика. 2008. №3. С. 48-55.
5. Коробко В.М. Технологічні параметри дискретної оптимізації розвитку гірничих робіт на кар'єрах // Науковий вісник НГАУ. 2002. №3. С. 33-36.
6. Моделюючий підхід при оперативному плануванні гірничотранспортних робіт в залізорудному кар'єрі / Д.В. Вінівітін та ін. // Збірник наукових праць НГУ. 2017. № 52. С. 24-32.
7. D.V. Vinivitin, Particlar aspects of planning mining-haulage operation iniron ore mines while designing traffic flows // Scientific Reports on Resource Issues 2016, Volume 1. P.219-226.