

Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего профессионального образования



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Горно-нефтяной факультет  
Кафедра разработки месторождений полезных ископаемых



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе  
Д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов

23

09

2015 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ  
«Методы расчета напряженно-деформированного  
состояния подработанного массива»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основная образовательная программа подготовки специалистов

**Специальность:** 21.05.05 (131201.65) «Физические процессы горного или  
нефтегазового производства»

<b>Специализации подготовки специа- листов</b>	«Физические процессы горного производства»
<b>Квалификация выпускника</b>	специалист
<b>Специальное звание выпускника</b>	горный инженер
<b>Выпускающая кафедра:</b>	«Разработка месторождений полезных ископаемых»
<b>Форма обучения</b>	очная

**Курс:** 5 **Семестр:** 9

**Трудоёмкость:**

- кредитов по базовому учебному плану: 4 ЗЕ
- часов по базовому учебному плану: 144 ч

**Виды контроля:** Экзамен

Пермь 2015

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Методы расчета напряженно-деформированного состояния подработанного массива»** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства» утверждённого Министерством образования и науки РФ от 24 декабря 2010 г., номер приказа 2050;
- компетентностной модели по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г.;
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 131201.65 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 29 августа 2011 г.

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин «Спецглавы физики», «Электротехника и электроника», «Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства», «Измерения в физическом эксперименте», «Автоматизация управления горных работ», «Физика горных пород», «Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ», «Горная геофизика», «Горное право», «Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 2», «Учебно-исследовательский практикум», «Разработка калийных месторождений», «Разработка территориально совмещенных месторождений», участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

Разработчики

д-р техн. наук, проф.

 В.А. Асанов

асс.

 Т.А. Лялина

Рецензент

канд. техн. наук, доц.

 Е.В. Челпанова

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Разработка месторождений полезных ископаемых» 04 05 2015 г., протокол № 16.

Заведующий кафедрой,  
ведущей дисциплину,  
д-р техн. наук, проф.

 С.С. Андрейко

**Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией** горно-нефтяного факультета 22 июня 2015 г., протокол № 14.

Председатель учебно-методической комиссии  
горно-нефтяного факультета,  
канд. геол.-минерал. наук, доц.

 О.Е. Кочнева

**СОГЛАСОВАНО**

Начальник управления образовательных программ, канд. техн. наук, доц.

 Д. С. Репецкий

## 1 Общие положения

**1.1 Цель учебной дисциплины** - формирование комплекса знаний о напряженно-деформированном состоянии подработанного массива, методах его расчета, прогноза и мониторинга и факторах, определяющих эффективность использования результатов его определения в практике ведения горных работ.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие компетенции:

- готовность осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений (ПК-15);

- готовность демонстрировать владение методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов, умением выявлять закономерности параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы (ПСК1-1);

- способность осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых соответствующих изменений (ПСК 1-5);

- способность осуществлять прогноз и мониторинг состояния подработанного массива горных пород при разработке территориально совмещенных месторождений полезных ископаемых (ПСКВ1-1).

### 1.2 Задачи учебной дисциплины

• *изучение методов и средств определения физических свойств горных пород и массивов; внедрение результатов оценки напряженного состояния горных пород;*

• *формирование умения оценки влияния полей различной физической природы и ниже лежащих отложений на напряженно-деформированное состояние массива;*

• *формирование навыков владения методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов; использования результатов оценки напряженно-деформированного состояния массива в практике ведения горных работ.*

### 1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

напряженно-деформированное состояние (НДС), методы и средства определения НДС массива, оценка НДС, параметры НДС, прогноз и мониторинг НДС, взаимодействие горного массива с полями различной физической природы.

### 1.4 Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников.

Дисциплина «Методы расчета напряженно-деформированного состояния подработанного массива» относится к *вариативной* части профессионального цикла дисциплин и является *обязательной* при освоении ООП по специальности «Физические процессы горного и нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства»

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

• **знать:**

- методы и средства определения напряженно-деформированного состояния массива;
- внешние влияния на напряженно-деформированное состояние пород;
- внедрение результатов оценки напряженного состояния горных пород;
- технологию добычи полезных ископаемых;

- **уметь:**

- оценивать напряженное состояние массива различными методами;
- выявлять закономерностей параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы;
- прогнозировать состояние подработанного массива горных пород;

• **владеть:**

- методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов;
- навыками проведения экспертизы технических и технологических проектных решений при добыче полезных ископаемых;
- основными принципами технического руководства технологическими лабораториями с целью контролирование напряженного состояния горных пород.

В таблице 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в пункте 1.1.

Таблица 1.1 – Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
<b>Профессиональные компетенции</b>			
ПК-15	готовность осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений	Спецглавы физики Электротехника и электроника Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства Измерения в физическом эксперименте	Автоматизация управления горных работ
<b>Профессионально-специализированные компетенции</b>			
ПСК1-1	готовность демонстрировать владение методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов, умением выявлять закономерности параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы	Физика горных пород Спецглавы физики Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ	Горная геофизика
ПСК 1-5	способность осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых соответствующих изменений	Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ	Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 2 Горное право
<b>Профессионально-специализированными компетенциями, формулируемыми вузом</b>			

ПСКВ1-1	способность осуществлять прогноз и мониторинг состояния подработанного массива горных пород при разработке территориально совмещенных месторождений полезных ископаемых	Учебно-исследовательский практикум Разработка калийных месторождений Разработка территориально совмещенных месторождений	
---------	---	--	--

## 2 Требования к результатам освоения учебной дисциплины

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-15, ПСК1-1, ПСК1-5, ПСКВ1-1.

### 2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-15

<b>Индекс</b> ПК-15	<b>Формулировка компетенции</b> готовность осуществлять техническое руководство технологическими лабораториями на горных или нефтегазодобывающих производствах с целью контроля параметров процессов добычи и переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных сооружений
------------------------	---

<b>Индекс</b> ПК-15. СЗ.В.5.	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Готовность оценивать напряженное состояние горных пород при техническом руководстве технологическими лабораториями на горном предприятии
------------------------------------	--

### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> - методы и средства определения напряженно-деформированного состояния массива; - внедрение результатов оценки напряженного состояния горных пород;	<i>Лекции.</i> <i>СРС</i>	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
<b>Умеет:</b> прогнозировать состояние подработанного массива горных пород;	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
<b>Владеет:</b> основными принципами технического руководства технологическими лабораториями с целью контроля напряженного состояния горных пород.	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену

### 2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК1-1

<b>Индекс</b> ПСК1-1	<b>Формулировка компетенции</b> готовность демонстрировать владение методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов, умением выявлять закономерности параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы
-------------------------	---

<b>Индекс</b> ПСК1-1. СЗ.В.5.	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способен учитывать влияния полей различной физической природы на напряженно-деформированное состояние подработанного массива
-------------------------------------	--

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> - методы и средства определения напряженно-деформированного состояния массива; - внешние влияния на напряженно-деформированное состояние пород;	<i>Лекции.</i> <i>СРС</i>	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
<b>Умеет:</b> - прогнозировать состояние подработанного массива горных пород; - выявлять закономерностей параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы;	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
<b>Владеет:</b> – методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов;	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену

#### 2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПСК1-5

<b>Индекс</b> ПСК1-5	<b>Формулировка компетенции</b> способность осуществлять экспертизу технических и технологических проектных решений при добыче, переработке полезных ископаемых и строительстве подземных сооружений и обосновывать внесение в них необходимых соответствующих изменений
-------------------------	---

<b>Индекс</b> ПСК1-5. СЗ.В. 5.	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способен использовать результаты оценки напряженного состояния горных пород при выполнении экспертизы технических и технологических проектных решений при добыче полезных ископаемых
--------------------------------------	--

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> - методы и средства определения напряженно-деформированного состояния массива; - внедрение результатов оценки напряженного состояния горных пород; - знает технологию добычи полезных ископаемых	<i>Лекции.</i> <i>СРС</i>	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
<b>Умеет:</b> –прогнозировать состояние подработанного массива горных пород;	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
<b>Владеет:</b> - навыками проведения экспертизы технических и технологических проектных решений при добыче полезных ископаемых	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену

### 2.4 Дисциплинарная карта компетенции ПСКВ1-1

<b>Индекс</b> ПСКВ1-1	<b>Формулировка компетенции</b> способность осуществлять прогноз и мониторинг состояния подработанного массива горных пород при разработке территориально совмещенных месторождений полезных ископаемых
--------------------------	--

<b>Индекс</b> ПСКВ1-1. С3.В.ОД.5.	<b>Формулировка дисциплинарной части компетенции</b> Способен оценивать напряженно-деформированное состояние горных пород при прогнозе состояния подработанного массива горных пород
---	---

#### Требования к компонентному составу части компетенции

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
<b>Знает:</b> - методы и средства определения напряженно-деформированного состояния массива; - внешние влияния на напряженно-деформированное состояние пород;	<i>Лекции.</i> <i>СРС</i>	Контрольные вопросы текущего и промежуточного контроля. Вопросы к экзамену
<b>Умеет:</b> – прогнозировать состояние подработанного массива горных пород;	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену
<b>Владет:</b> – методами и средствами определения физических свойств горных пород и массивов;	<i>Лекции.</i> <i>Практические занятия.</i> <i>СРС</i>	Типовые задания к практическим занятиям. Практические задания к экзамену

### 3 Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Таблица 3.1 – Объём и виды учебной работы

№ п.п.	Виды учебной работы	Трудоёмкость, ч		
		по семестрам		всего
1	2	3	4	5
1	<b>Аудиторная работа</b>	42		42
	- в том числе в интерактивной форме			
	- лекции (Л)	18		18
	- в том числе в интерактивной форме	10		10
	- практические занятия (ПЗ)	24		24
	- в том числе в интерактивной форме	9		9
2	Контроль самостоятельной работы (КСР)	2		2
3	<b>Самостоятельная работа студентов (СРС)</b>	64		64
	- изучение теоретического материала	28		28
	- подготовка к практическим занятиям	24		24
	- подготовка отчетов по практическим занятиям	12		12
4	Итоговая аттестация по дисциплине: <i>экзамен</i>	36		36
5	<b>Трудоёмкость дисциплины, всего:</b>			
	<b>в часах (ч)</b>	<b>144</b>		<b>144</b>
	<b>в зачётных единицах (ЗЕ)</b>	<b>4</b>		<b>4</b>

## 4 Содержание учебной дисциплины

## 4.1 Модульный тематический план

Таблица 4.1 – Тематический план по модулям учебной дисциплины

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов (очная форма обучения)							Трудоёмкость, ч / ЗЕ	
			аудиторная работа				КСР	итоговая аттестация	самостоятельная работа		
			все го	Л	ПЗ	ЛР					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	1	Введение		1							1
		1		4	4					16	24
		2		4	6					16	26
	2	3		2	4					8	14
		4		2	2					8	12
	<b>Всего по модулю 1:</b>				<b>13</b>	<b>16</b>		<b>1</b>		<b>48</b>	<b>76</b>
2	3	5		2	4					8	16
		6		2	4					8	16
		Заключение		1							
	<b>Всего по модулю 2:</b>				<b>5</b>	<b>8</b>		<b>1</b>		<b>16</b>	<b>30</b>
<b>Итоговая аттестация</b>									<b>36</b>	<b>36</b>	
<b>Итого:</b>				<b>18</b>	<b>24</b>		<b>2</b>		<b>64</b>	<b>144/4</b>	

## 4.2 Содержание разделов и тем учебной дисциплины

**Введение. Л – 1 ч.**

*Основные понятия, термины и определения. Предмет и задачи дисциплины.*

**Модуль 1. Методы и средства определения физических свойств горных пород и массивов.**

**Раздел 1. Наземные методы и средства определения физических свойств горных пород и массивов.**

Л – 8 ч, ПЗ – 10 ч, СРС – 28 ч.

**Тема 1. Оценка напряженного состояния горных пород комплексом дистанционных и наземных наблюдений.** Оценка напряженного состояния по данным дистанционного наблюдения сети линеаментов. Оценка напряженного состояния пород по данным геологического картирования и тектоники района. Оценка напряженного состояния по материалам сейсмологических наблюдений. Изучение напряженно-деформированного состояния горных пород наземными геофизическими методами.

**Тема 2. Оценка напряженного состояния по материалам скважинных наблюдений.** Скважина как разновидность горной выработки. Оценка величин напряжений по выходу керна. Оценка величины и направления главных напряжений по разрушению стенок и искривлению ствола скважин. Определение напряжений методом гидравлического разрыва в скважинах. Оценка напряженного состояния горных пород по данным акустического каротажа скважин.

**Раздел 2. Подземные и расчетные методы и средства определения физических свойств горных пород и массивов.**

Л – 4 ч, ПЗ – 6 ч, СРС – 16 ч.

**Тема 3. Оценка напряженного состояния пород по материалам исследования в геологоразведочных выработках.** Оценка напряженного состояния пород по данным визуального исследования геологоразведочных выработок. Определение параметров поля напря-



жений ультразвуковым методом. Определение напряженного состояния горных пород методом шахтной сейсморазведки. Измерение напряжений методом разгрузки.

**Тема 4. Аналитические расчеты напряженного состояния пород в массиве.** Расчетные методы закономерностей распределения напряжений в горных породах.

**Модуль 2. Использование результатов оценки напряженно-деформированного состояния массива.**

**Раздел 3. Внешние влияния на напряженно-деформированное состояние пород. Использование результатов оценки напряженного состояния горных пород в практике ведения горных работ.**

Л – 5 ч, ПЗ – 8 ч, СРС – 20 ч.

**Тема 5. Влияние полей различной физической природы и нижележащих отложений на напряженно-деформированное состояние массива.** Выявление закономерностей параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы. Прогноз и мониторинг состояния подработанного массива горных пород при разработке территориально совмещенных месторождений полезных ископаемых

**Тема 6. Технология добычи полезных ископаемых. Использование результатов оценки напряженного состояния горных пород при добыче полезных ископаемых.** Контролирование напряженного состояния горных пород. Экспертиза технических и технологических проектных решений при добыче полезных ископаемых. Техническое руководство технологическими лабораториями на горных производствах.

**Заключение. Л – 1 ч.**

#### 4.3 Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 – Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1	1	Определение ориентировок главных напряжений на основе анализа разрывной тектоники.
2	1	Реконструкция ориентировок главных напряжений по методу М.В. Гзовского.
3	1	Определение участков повышенной трещиноватости горной среды на временных разрезах по данным сейсморазведки продольных и обменных волн.
4	2	Определение величины и направления главных напряжений по разрушению стенок и искривлению ствола скважин.
5	2	Определение устойчивости пород и предельных значений возможных депрессий на пласты по данным акустического каротажа скважин.
6	3	Определение причин стреляния горных пород на Хибинских апатитовых рудниках по характеру разрушения горных выработках
7	3	Расчет действующих в массиве напряжений ультразвуковым методом.
8	3	Прогнозирование напряженного состояния пород по результатам сейсмического просвечивания центральной части гор. +252 м рудника им. С.М. Кирова.
9	4	Расчет закономерностей распределения напряжений в горных породах расчетными методами.
10	5	Выявление закономерностей параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы.
11	5	Прогнозирование состояния подработанного массива горных по-

		род.
12	6	Проведение экспертизы технических и технологических проектных решений при добыче полезных ископаемых.

#### 4.4 Перечень тем лабораторных работ

*Не предусмотрены.*

#### 4.5 Виды самостоятельной работы студентов

Таблица 4.4 – Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы дисциплины	Вид самостоятельной работы студентов	Трудоёмкость, часов
1	2	3
1	изучение теоретического материала	7
	подготовка к практическим занятиям	4
	подготовка отчетов по практическим работам	2
2	изучение теоретического материала	7
	подготовка к практическим занятиям	6
	подготовка отчетов по практическим работам	3
3	изучение теоретического материала	6
	подготовка к практическим занятиям	4
	подготовка отчетов по практическим работам	2
4	изучение теоретического материала	3
	подготовка к практическим занятиям	2
	подготовка отчетов по практическим работам	1
5	подготовка к практическим занятиям	4
	подготовка отчетов по практическим работам	2
6	изучение теоретического материала	5
	подготовка к практическим занятиям	4
	подготовка отчетов по практическим работам	2
	Итого: в ч / в ЗЕ	64/1,8

##### 4.5.1. Изучение теоретического материала

*Тематика вопросов, изучаемых самостоятельно*

Тема 1. Реконструкция главных напряжений методом кинематического анализа плоскостей разрушения. Реконструкция главных напряжений по методу П.Н. Николаева. Реконструкция главных напряжений на основе анализа микроструктурных ориентировок в кристаллах. Оценка напряженного состояния по материалам сейсмологических наблюдений.

Тема 2. Скважина как разновидность горной выработки. Оценка величин напряжений по выходу керна. Оценка величины и направления главных напряжений по разрушению стенок и искривлению ствола скважин. Определение напряжений методом гидравлического разрыва в скважинах.

Тема 3. Оценка напряженного состояния пород по данным визуального исследования геологоразведочных выработок. Измерение напряжений методом разгрузки.

Тема 4. Расчетные методы закономерностей распределения напряжений в горных породах.

Тема 5. Выявление закономерностей параметров взаимодействия горных пород и горных массивов с полями различной физической природы.

Тема 6. Технология добычи полезных ископаемых в различных горно-геологических условиях. Экспертиза технических и технологических проектных решений при добыче полезных ископаемых.

## 5 Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

С целью освоения компетенций используются следующие виды учебной работы: лекции, практические занятия, самостоятельная работа студентов и консультации. Реализация компетентного подхода предусматривает использование интерактивных форм проведения занятий. Для проведения лекций используются презентации, сначала студентам предлагается подумать над вопросом и предложить свои варианты решения задачи. Практические занятия проходят с использованием метода «Мозгового штурма», это групповой метод, позволяющий задействовать всех студентов в процесс обучения. Самостоятельная работа предусматривает индивидуальный подход студентов к решению той или иной задачи. Направление освоения материала корректируется на консультациях.

Самостоятельная работа при освоении компетенций дисциплины например, при подготовке отчетов по практическим работ, может проходить в аудиториях кафедры (в том числе компьютерном классе) в библиотеке, также оснащенной компьютерами, имеющими выход в Интернет, дома. Электронный каталог позволяет быстро найти необходимое учебное издание.

## 6 Управление и контроль освоения компетенций

### 6.1 Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций производится в форме:

- контрольных работ по темам;
- оценки работы студента на практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

### 6.2 Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Промежуточный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы

### 6.3 Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

1) Зачёт не предусмотрен.

2) Экзамен

Экзамен по дисциплине проводится в устной форме по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса и одно практическое задание.

Экзаменационная оценка выставляется с учетом ответов на вопросы экзаменационных билетов и дополнительные вопросы экзаменатора.

К экзамену по дисциплине допускаются студенты при выполнении заданий всех практических занятий и выполнившие все задания текущего и промежуточного контроля.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания к практическим занятиям, типовые задания к текущему и промежуточному контролю, контрольные задания к экзамену, методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, позволяющие оценить результаты освоения данной дисциплины, включены в состав УМКД на правах отдельного документа.

### 6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля				
	ТК	ПК	ПЗ	ПР	Экзамен
Знает:					
- методы и средства определения напряженно-	+	+			+





3	Прочность горных пород и устойчивость выработок на больших глубинах / А. Н. Ставрогин, А. Г. Протосеня .— Москва : Недра, 1985 .— 271 с.	3
4	Вопросы механики сплошных сред / ; Моск. гос. ун-т ; ред. Е.И.Шемякин .— М. : Изд-во МГУ, 1993 .— 215 с.	1
5	Методика инженерно-геологических исследований : учебник для вузов / Г. С. Золотарёв ; Московский государственный университет им. М. В. Ломоносова .— Москва : Изд-во МГУ, 1990 .— 384 с.	3
<b>2.2 Периодические издания</b>		
1	«Горный журнал»	
3	«Известия вузов. Горный журнал»	
4	«Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых»	
<b>2.3 Нормативно-технические издания</b>		
1	Федеральные нормы и правила в области промышленной безопасности "Правила безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых" (утв. приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 11 декабря 2013 г. N 599) Зарегистрировано в Минюсте РФ 2 июля 2 014 г. Регистрационный N 32935	Консультант +
<b>2.4 Официальные издания</b>		
	Не требуются	
<b>2.5 Электронные информационно-образовательные ресурсы, электронно-библиотечные системы</b>		
1	<b>Консультант Плюс</b> [Электронный ресурс : справочная правовая система : документы и комментарии : универсал. информ. ресурс]. – Версия Проф, сетевая. – Москва, 1992– . – Режим доступа: Компьютер. сеть Науч. б-ки Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, свободный.	
2	<b>Лань</b> [Электронный ресурс : электрон.-библ. система : полнотекстовая база данных электрон. документов по гуманитар., естеств., и техн. наукам] / Изд-во «Лань». – Санкт-Петербург : Лань, 2010- . – Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/">http://e.lanbook.com/</a> . – Загл. с экрана.	

Основные данные об обеспеченности на 23.06.2015  
(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки  Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на \_\_\_\_\_  
(дата контроля литературы)

Основная литература  обеспечена  не обеспечена

Дополнительная литература  обеспечена  не обеспечена

Зав. отделом комплектования научной библиотеки \_\_\_\_\_ Н.В. Тюрикова

Карта книго-  
обеспеченности  
в библиотеку сдана

## 8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Не предусмотрены

## 8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		Презентация лекционных занятий для темы 1 и темы 5

## 9 Материально-техническое обеспечение дисциплины

### 9.1 Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м <sup>2</sup>	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	Лаборатория геоинформационных технологий и математического моделирования (компьютерный класс)	РМПИ	211 к.Б	63	15

### 9.2 Основное учебное оборудование

Учебное оборудование не используется.

**Лист регистрации изменений**

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой</b>
1	2	3
1		
2		
3		
4		





Министерство образования и науки Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

Факультет горно-нефтяной

Кафедра «Разработка месторождений полезных ископаемых»

**УТВЕРЖДАЮ**

Заведующий кафедрой  
«Разработка месторождений  
полезных ископаемых»,  
д-р техн. наук, проф.

С.С. Андрейко  
«20» марта 2017 г.

Протокол заседания кафедры  
№ 13 от 20 марта 2017 г.

**УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ**  
**«Методы расчета напряженно-деформированного состояния**  
**подработанного массива»**  
**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Программа специалитета**

**Специальность:** 21.05.05 «Физические процессы горного  
или нефтегазового производства»

**Специализация  
образовательной программы:** «Физические процессы горного  
производства»

**Квалификация выпускника:** Горный инженер (специалист)

**Выпускающая кафедра:** «Разработка месторождений полезных  
ископаемых»

**Форма обучения:** \_\_\_\_\_ очная \_\_\_\_\_

**Курс:** 5. **Семестр:** 9

**Трудоёмкость:**  
Кредитов по рабочему учебному плану: 4 ЗЕ  
Часов по рабочему учебному плану: 144 ч

**Виды контроля:**  
Экзамен: - 9      Диф.зачёт: - нет      Курсовой проект: - нет      Курсовая работа: - нет

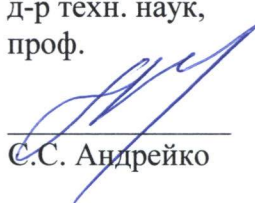
Пермь 2017

**Учебно-методический комплекс дисциплины «Методы расчета напряженно-деформированного состояния подработанного массива»** разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования, по направлению подготовки специалистов: 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», утверждённого Министерством образования и науки РФ от 12 сентября 2016 г., номер приказа 1156,
- компетентностной модели выпускника по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства», утверждённой 24 июня 2013 г. (с изменениями в связи с переходом на ФГОС ВО);
- базового учебного плана подготовки специалиста по специальности 21.05.05 «Физические процессы горного или нефтегазового производства», специализации «Физические процессы горного производства» очной формы обучения, утверждённого 27 октября 2016 г.;

**Рабочая программа согласована** с рабочими программами дисциплин Спецглавы физики; Электротехника и электроника; Физико-технический контроль и мониторинг процессов горного или нефтегазового производства; Измерения в физическом эксперименте; Автоматизация управления горных работ; Производственная практика (технологическая); Физика горных пород; Геомеханическое обеспечение горных и горностроительных работ; Физика; Горное право; Безопасность ведения горных работ и горноспасательное дело 2; Учебно-исследовательский практикум; Разработка калийных месторождений; Разработка территориально совмещенных месторождений; Горная геофизика, участвующих в формировании компетенций совместно с данной дисциплиной.

## Лист регистрации изменений

№ п.п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания кафедры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3
1	содержание стр. 1, кроме абзацев 6-9, изложить в редакции, приведенной на стр. 1а.	Протокол заседания кафедры № 13 «20» марта 2017 г. Зав. кафедрой Разработка месторождений полезных ископаемых д-р техн. наук, проф.  С.С. Андрейко
	содержание стр. 2 (абзацы 1-5) изложить в редакции, приведенной на стр. 2а.	
	наименование раздела 1.4 «Место учебной дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников» изложить в следующей редакции: «Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы».	
	наименование раздела 2 «Требования к результатам освоения учебной дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы».	
	раздел 3 «Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы» дополнить новым абзацем следующего содержания: «Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 4 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.».	
	в табл.3.1.: а) строку п.1 «Аудиторная работа» дополнить словами «(контактная работа)»; б) строку п.4 «Итоговая аттестация по дисциплине» изложить в следующей редакции: «Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине:».	
	в табл.4.1.: а) в строке п.1 «Количество часов (очная форма обучения)» дополнить словами «и виды занятий»; б) в столбце 9 заменить слово «аттестация» на «контроль»; в) в строке 4 заменить слово «Итоговая» на «Промежуточная».	
	п. 4.5 «Виды самостоятельной работы студентов» считать п.5 с наименованием «Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины»	
	После п.5 дополнить словами: «При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации: 1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически. 2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.	

<p>3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.</p> <p>4. Изучение дисциплины осуществляется в течение одного семестра, график изучения дисциплины приводится п.7.</p> <p>5. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.»</p>	
табл.4.3 «Виды самостоятельной работы студентов» считать табл.5.1	
<p>п.4.5.1 «Изучение теоретического материала» считать п.5.1;</p> <p>п.4.5.2 «Курсовой проект (курсовая работа)» считать п.5.2;</p> <p>п.4.5.3 «Реферат» считать п.5.3;</p> <p>п.4.5.4 «Расчётно-графические работы» считать п.5.4;</p> <p>п.5 «Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций» считать п.5.5</p>	
<p>наименование раздела 6 «Управление и контроль освоения компетенций» изложить в следующей редакции: «Фонд оценочных средств дисциплины».</p>	
<p>последний абзац п.6.3 дополнить словами «входят в состав РПД в виде приложения».</p>	
<p>наименование раздела 8 «Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины» изложить в следующей редакции: «Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине».</p>	
<p>заменить в тексте раздела 8.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- слова «Профессиональный цикл» на «Блок 1. Дисциплины (модули)»;</li> <li>- код направления «131201.65» на «21.05.05»;</li> </ul>	
<p>изменить название раздела «Список изданий» на «8.2. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины».</p>	
<p>наименование п.2.5 «Электронные информационно-образовательные ресурсы» изменить на (или внести в таблицу пункт 2.5 с наименованием) «Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины».</p>	
<p>раздел 8.2 «Компьютерные обучающие и контролирующие программы» считать раздел 8.3 и наименование изложить в следующей редакции: «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине».</p>	
<p>после раздела 8.3 «Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине» включить подраздел 8.3.1 «Перечень программного обеспечения, в том числе компьютерные обучающие и контролирующие программы»</p>	
<p>наименование раздела 9 изложить в следующей редакции: «Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине».</p>	

2		
3		
4		