

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по образовательной  
деятельности

 И.Ю.Черникова

« 12 » ноября 20 24 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** Разработка территориально совмещенных месторождений  
(наименование)

**Форма обучения:** очная  
(очная/очно-заочная/заочная)

**Уровень высшего образования:** специалитет  
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

**Общая трудоёмкость:** 108 (3)  
(часы (ЗЕ))

**Направление подготовки:** 21.05.05 Физические процессы горного или  
нефтегазового производства  
(код и наименование направления)

**Направленность:** Физические процессы горного или нефтегазового  
производства (СУОС)  
(наименование образовательной программы)

## 1. Общие положения

### 1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель учебной дисциплины-формирование комплекса знаний о проблемах разработки месторождений полезных ископаемых, залегающих на совмещенных в плане территориях и/или находящихся в зоне взаимного влияния; формирование комплекса умений и владений, направленных на решение вопросов, связанных с обеспечением рационального и комплексного освоения георесурсного потенциала недр.

Задачи учебной дисциплины:

- изучение основных принципов разработки территориально совмещенных месторождений;
- формирование знаний условий безопасной разработки территориально совмещенных месторождений;
- формирование умений оценивать взаимное влияние разработки территориально совмещенных месторождений, разрабатывать мероприятия по повышению экологической безопасности горного производства при разработке территориально совмещенных месторождений, обосновывать решения по повышению эффективности производства территориально совмещенных месторождений;
- формирование навыков работы с отраслевыми правилами безопасности в области разработки территориально совмещенных месторождений.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Горные породы и полезные ископаемые; горно-геологические условия разработки территориально совмещенных месторождений; взаимное влияние разработки территориально совмещенных месторождений и минимизация этого влияния; геомеханические процессы, протекающие в массиве горных пород при разработке территориально совмещенных месторождений.

### 1.3. Входные требования

Не предусмотрены

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
-------------	-------------------	---	--	-----------------

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знает нормативную документацию по правилам безопасности отработки запасов территориально совмещенных месторождений, геомеханические процессы при разработке территориально совмещенных месторождений, а также основные принципы рационального и комплексного освоения территориально совмещенных месторождений, IT-технологии	Знает горно-геологические условия залегания полезных ископаемых, объекты профессиональной деятельности, принципы рационального и комплексного освоения месторождений полезных ископаемых, основные принципы строительства и эксплуатации подземных объектов, IT-технологии	Контрольная работа
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет использовать методологию и средства рационального природопользования при разработке территориально совмещенных месторождений, осуществлять оценку геомеханической и гидрогеологической обстановки функционирования технологических звеньев рудника в зоне влияния отработываемого месторождения нефти, обосновывать решения по повышению эффективности производств при разработке территориально совмещенных месторождений, оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки территориально совмещенных	Умеет анализировать горно-геологические условия, проводить контроль состояния, обрабатывать и интерпретировать результаты наблюдений при обосновании решений по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов, в том числе с использованием IT-технологии	Защита лабораторной работы

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		месторождений, в том числе с использованием ИТ-технологий		
ПК-1.1	ИД-ЗПК-1.1	Владеет отраслевыми правилами отработки запасов территориально совмещенных месторождений, методами контроля и оценки состояния горного массива при разработке территориально совмещенных месторождений, в том числе с использованием ИТ-технологий	Владеет навыками проводить контроль состояния объектов профессиональной деятельности, обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		9	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	44	44	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	16	16	
- лабораторные работы (ЛР)	26	26	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа	0	0	
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	64	64	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

### 4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	
				СРС

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
9-й семестр				
Геомеханическое обеспечение отработки запасов территориально совмещенных месторождений	4	10	0	20
<p>Тема 1. Введение в дисциплину. Геомеханические процессы при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов. Естественное состояние массива горных пород. Причины возникновения процессов сдвижения и их особенности при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.</p> <p>Тема 2. Проблемы, связанные с оседаниями горных массивов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов. Формы проявления процессов сдвижения на земной поверхности и в массиве горных пород при разработке месторождений твердых полезных ископаемых. Формы проявления процессов сдвижения на земной поверхности и в массиве горных пород при разработке месторождений углеводородов.</p> <p>Тема 3. Влияние свойств горных пород, технологии разработки месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов на геомеханические процессы в породном массиве. Рассматривается влияние следующих природных и техногенных факторов на геомеханические процессы в породном массиве: геологического строения породного массива; физико-механических и фильтрационно-емкостных свойств пород; элементов залегания продуктивных пластов; глубины разработки; тектонической нарушенности месторождения; гидрогеологических условий; рельефа местности; системы разработки; направления и скорости подвигания фронта добычных работ; порядка ведения добычных работ; падения пластового давления и др.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Мониторинг и прогноз оседаний земной поверхности и горного массива при разработке калийных и нефтяных месторождений	6	10	0	22
<p>Тема 4. Основные требования к мониторингу деформационных процессов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.</p> <p>Тема 5. Прогноз сдвижений горных массивов и земной поверхности при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов совмещенных в плане. Инструментальные методы контроля и прогноза процессов сдвижения. Параметры сдвижения при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов. Понятия: реперная станция, исходный репер, опорный репер, рабочий репер. Граница зоны влияния добычи углеводородов на процессы сдвижения земной поверхности.</p> <p>Тема 6. Влияние добычи углеводородов на напряженно-деформированное состояние подрабатываемых массивов. Оценка влияния добычи углеводородов на сдвижения массива и земной поверхности методами математического моделирования. Оценка влияния добычи нефти на напряженно-деформированное состояние калийной залежи. Анализ изменения напряженно-деформированного состояния целиков в пределах калийной залежи под влиянием отработки нефтяных месторождения.</p> <p>Тема 7. Технология ведения добычных работ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов, уменьшающие их взаимовлияние. Обобщение существующих результатов исследований в части анализа взаимного влияния совместной отработки калийных и нефтяных месторождений совмещенных в плане. Обзор существующих рекомендаций по совместной отработке месторождений с целью минимизации их взаимного влияния.</p>				
Основные принципы обеспечения безопасности, полноты и эффективности отработки запасов территориально совмещенных месторождений	6	6	0	22
Тема 8. Требования законодательства Российской Федерации к полноте, рациональности, экологичности и безопасности освоения территориально совмещенных месторождений. Общие требования ПБ 07 436 02, а также Правил безопасности при ведении горных работ и переработке твердых полезных ископаемых к				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
освоению территориально совмещенных месторождений. Тема 9. Основные требования по обеспечению безопасности разработки месторождений водорастворимых руд. Основные требования промышленной безопасности по обеспечению необходимых размеров околоскважинных целиков. Тема 10. Обеспечение промышленной безопасности при проектировании работ, связанных с геологическим изучением и разработкой залежей нефти в подсолевых отложениях на площадях залегания калийных солей. Ограничения на бурение нефтяных скважин в пределах площадей залегания балансовых запасов калийных солей. Необходимые размеры охранных зон. Требования к бурению нефтяных скважин, буровым растворам, тампонажным материалам, а также комплексному изучению недр.				
ИТОГО по 9-му семестру	16	26	0	64
ИТОГО по дисциплине	16	26	0	64

#### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Оценка влияния горно-геологических и горнотехнических условий на напряженно-деформированное состояние массива с использованием ИТ-технологий при разработке территориально совмещенных месторождений
2	Прогноз сдвижений горных массивов и земной поверхности с использованием ИТ-технологий при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов совмещенных в плане
3	Обоснование полноты и эффективности отработки запасов территориально совмещенных месторождений с использованием ИТ-технологий

## 5. Организационно-педагогические условия

### 5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установление связей с ранее освоенным материалом.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии и анализ ситуаций.

### 5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

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.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по лабораторным работам в соответствии с индивидуальными исходными данными.
4. 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.

## 6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

### 6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
<b>1. Основная литература</b>		
1	Баклашов И. В. Геомеханика. Основы геомеханики. Москва : МГГУ, 2004. 208 с.	23
2	Геомеханика. Геомеханические процессы / Баклашов И. В., Картозия Б. А., Шашенко А. Н., Борисов В. Н. Москва : МГГУ, 2004. 250 с.	24
3	Герович Э. Г. Геодинамические и техногенные процессы при разработке нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие. Пермь : ПГТУ, 1994. 54 с.	4
4	Герович Э. Г. Маркшейдерское обеспечение и эксплуатация нефтяных и газовых месторождений : учебное пособие. Пермь : ПГТУ, 1994. 209 с.	4

5	Казикаев Д. М. Геомеханика подземной разработки руд : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : МГГУ, 2009. 542 с.	5
6	Макаров А.Б. Практическая геомеханика : пособие для горных инженеров. Москва : Горная книга, 2006. 391 с.	4
7	Особенности добычи нефти и газа из горизонтальных скважин : учебное пособие для вузов / Зозуля Г. П., Кустышев А. В., Матиешин И. С., Гейхман М. Г., Инюшин Н. В. Москва : Академия, 2009. 171 с.	7
8	Певзнер М.Е., Иофис М.А., Попов В.Н. Геомеханика : учебник для вузов. 2-е изд., стер. Москва : МГГУ, 2008. 438 с.	5
9	Тетельмин В.В., Язев В.А. Основы бурения на нефть и газ : учебное пособие. 2-е изд., доп. Долгопрудный : Интеллект, 2009. 294 с.	29
10	Технология подземной разработки калийных руд / Зильбершмидт В. Г., Синопальников К. Г., Полянина Г. Д., Кравченко Г. И., Патокин Л. К., Лыхин П. А. Москва : Недра, 1977. 287 с.	25
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Быков И. Ю., Цхадая Н. Д., Мордвинов А. А. Технология добычи нефти и газа. Технологические комплексы добычи и транспортировки : учебник для бакалавриата и магистратуры. Старый Оскол : ТНТ, 2020. 331 с. 19,3 усл. печ. л.	1
2	Геомеханика. Разрушение и дилатансия. Нефть и газ. Москва : ИКИ, 2010. 639 с. 51,65 усл. печ. л.	1
3	Зобак М. Д. Геомеханика нефтяных залежей : пер. с англ. Москва Ижевск : ИКИ, 2018. 479 с. 40,64 усл. печ. л.	1
4	Курленя М.В., Серяков В.М., Еременко А.А. Техногенные геомеханические поля напряжений. Новосибирск : Наука, 2005. 264 с.	1
5	Методы управления объектами заводнения нефтяных горизонтов / Исакович Р. Я., Меланифиди Г. Ф., Салимжанов Э. С., Ковайкин Н. Г. Москва : Недра, 1979. 236 с.	1
6	Современные проблемы геодинамической безопасности при освоении месторождений полезных ископаемых. Санкт-Петербург : СПбГГИ (ТУ), 2010. 228 с.	1
7	Фадеев А.Б. Метод конечных элементов в геомеханике. Москва : Недра, 1987. 221 с.	1
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Бурение и нефть ISSN 2072-4799	
2	Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Геология. Нефтегазовое и горное дело ISSN 2224-9923	
3	Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений ISSN 2413-5011	
4	Горный журнал ISSN 0017-2278	
5	Горный информационно-аналитический бюллетень (научнотехнический журнал) ISSN 0236-1493	
6	Известия вузов. Горный журнал ISSN 0536-1028	
7	Технологии нефти и газа ISSN 1815-2600	
8	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых ISSN 0015-3273	
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		

1	Закон Российской Федерации Об охране окружающей природной среды. Москва : Республика, 1992. 64 с.	3
2	Крассов О. И. Комментарий к закону Российской Федерации О недрах : с изм. и доп., включая внесен. 29 мая 2002 г. М. : Юристъ, 2002. 477 с.	1
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
	Не используется	
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Барях А. А., Асанов В. А., Паньков И. Л. Физико-механические свойства соляных пород Верхнекамского калийного месторождения : учебное пособие для вузов. Пермь : ПГТУ, 2008. 198 с.	34
2	Гиматудинов Ш. К., Ширковский А. И. Физика нефтяного и газового пласта : учебник для вузов. Изд. стер. Москва : Альянс, 2021. 311 с.	5
3	Зубков А.В. Геомеханика и геотехнология. Екатеринбург : Изд-во УрО РАН, 2001. 334 с.	2
4	Карпов К. А. Строительство нефтяных и газовых скважин : учебное пособие. Санкт-Петербург [и др.] : Лань, 2017. 186 с. 9,87 усл. печ. л.	2
5	Курленя М.В., Опарин В.Н. Скважинные геофизические методы диагностики и контроля напряженно-деформированного состояния горных пород. Новосибирск : Наука, 1999. 234 с.	1
6	Мирзаджанзаде А. Х., Аметов И. М., Ковалев А. Г. Физика нефтяного и газового пласта. Москва Ижевск : ИКИ, 2005. 270 с.	23
7	Николаевский В. Н. Геомеханика и флюидодинамика (с приложениями к проблемам газовых и нефтяных пластов). Москва : Недра, 1996. 447 с.	2
8	Сеид-Рза М. К., Исмайылов Ш. И., Орман Л. М. Устойчивость стенок скважин. Москва : Недра, 1981. 175 с	2

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Зенкевич О. К. Метод конечных элементов в технике : пер. с англ. Москва : Мир, 1975	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2087">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2087</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Николаевский В. Н. Геомеханика и флюидодинамика (с приложениями к проблемам газовых и нефтяных пластов). Москва : Недра, 1996. 447 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7504">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib7504</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Бойко В. С. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений : учебник для вузов. Москва : Недра, 1990	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2577">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2577</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Боровков Ю. А. Геомеханика.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-133896">https://elib.pstu.ru/Record/RULANRU-LAN-BOOK-133896</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Зерцалов, М. Г., Хохлов, И. Н. Геомеханика. Москва : МИСИ-МГСУ, ЭБС АСВ, 2022	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUIPRSMART126135">https://elib.pstu.ru/Record/RUIPRSMART126135</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	Кашников Ю. А., Ашихмин С. Г. Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья. Москва : Недра, 2007	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2704">https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib2704</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Вознесенский А. С. Системы контроля геомеханических процессов. 2-е изд. Москва : Горная книга, 2002. 152 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lan3467">https://elib.pstu.ru/Record/lan3467</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Кашников Ю. А., Ашихмин С. Г. Механика горных пород при разработке месторождений углеводородного сырья : монография. Москва : Горная книга, 2019. 496 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-134896">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-134896</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Орлов Г. В. Сдвигание горных пород и земной поверхности под влиянием подземной разработки. 3-е изд., стер. Москва : Горная книга, 2017. 198 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-111342">https://elib.pstu.ru/Record/lanRU-LAN-BOOK-111342</a>	сеть Интернет; авторизованный доступ

### **6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине**

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	MS Windows 8.1 (подп. Azure Dev Tools for Teaching )
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	ANSYS (лиц. 1062978 )

#### 6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	<a href="https://elibrary.ru/">https://elibrary.ru/</a>
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	<a href="https://elib.pstu.ru/">https://elib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRsmart	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	локальная сеть
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	<a href="http://325290.inkip.ru/docs">http://325290.inkip.ru/docs</a>

#### 7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Интерактивная доска	1
Лабораторная работа	Компьютер	16
Лабораторная работа	Проектор	1
Лекция	Интерактивная доска	1
Лекция	Компьютер	1
Лекция	Проектор	1

#### 8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе
------------------------------

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«Пермский национальный исследовательский политехнический  
университет»**

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

**«Разработка территориально совмещенных месторождений»**

*Приложение к рабочей программе дисциплины*

**Направление подготовки:** 21.05.04 Горное дело  
**Направленность (специализация)** Подземная разработка рудных  
**образовательной программы:** месторождений  
**Квалификация выпускника:** Горный инженер (специалист)  
**Выпускающая кафедра:** «Разработка месторождений полезных  
ископаемых»  
**Форма обучения:** Очная

**Направление подготовки:** 21.05.05 Физические процессы горного  
или нефтегазового производства  
**Направленность (специализация)** Физические процессы горного или  
**образовательной программы:** нефтегазового 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: 3 ЗЕ

Часов по рабочему учебному плану: 108 ч.

**Форма промежуточной аттестации:**

Зачёт: 9 семестр

**Фонд оценочных средств** для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

### **1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля**

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (9-го семестра учебного плана) и разбито на 3 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, выполнении заданий практических и лабораторных занятий. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий КР	Рубежный			Итоговый Зачёт
		ПК	ЛР	ПЗ	
<b>Усвоенные знания</b>					
<b>З.1</b> знает геомеханические процессы при разработке территориально совмещенных месторождений	ТО1-8	КР 1			ТВ
<b>З.2</b> знает основные принципы рационального и комплексного освоения территориально совмещенных месторождений	ТО1-8	КР 2, КР 3			ТВ
<b>З.3</b> знает нормативную документацию по правилам безопасности отработки запасов территориально совмещенных месторождений	ТО1-8	КР 2, КР 3			ТВ
<b>З.4</b> знает IT-технологии			ОЛР 1-3		ПЗД
<b>Освоенные умения</b>					
<b>У.1</b> умеет осуществлять оценку геомеханической обстановки функционирования технологических звеньев рудника			ОЛР 1-3		ПЗД
<b>У.2</b> умеет использовать методологию и средства рационального природопользования и безопасности жизнедеятельности при разработке территориально совмещенных месторождений			ОЛР 1-3		ПЗД
<b>У.3</b> умеет оценивать влияние свойств горных пород и состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки территориально совмещенных месторождений, в том числе с использованием IT-технологий			ОЛР 1-3		ПЗД

У.4 умеет обосновывать решения по повышению эффективности производств при разработке территориально совмещенных месторождений			ОЛР 1-3		ПЗД
<b>Приобретенные владения</b>					
В.1 владеет отраслевыми правилами отработки запасов территориально совмещенных месторождений			ОЛР 1-3		ПЗД
В.2 владеет методами контроля и оценки состояния горного массива при разработке территориально совмещенных месторождений, в том числе с использованием ИТ-технологий			ОЛР 1-3		ПЗД

*ТО1-8 – теоретический опрос; КР 1, КР 2, КР 3 – рубежная контрольная работа; ОЛР1-3 – отчет по лабораторной работе.*

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде зачета, проводимая с учётом результатов текущего и рубежного контроля.

## **2. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения**

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным работам, рефератов, эссе и т.д.
- рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;
- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

### **2.1. Текущий контроль усвоения материала**

Текущий контроль в форме собеседования или выборочного теоретического

опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

## **2.2. Рубежный контроль**

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты лабораторных работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

### **2.2.1. Защита лабораторных работ**

Всего запланировано 13 лабораторных занятий, на которых выполняется 3 лабораторные работы. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

По результатам выполнения лабораторной работы студент формирует отчет. Защита отчетов лабораторных занятий проводится индивидуально каждым студентом. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.2.2. Рубежная контрольная работа**

Согласно РПД запланировано 3 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

**Типовые задания первой КР по модулю 1 «Геомеханическое обеспечение отработки запасов территориально совмещенных месторождений»:**

1. Характеристика геомеханических процессов, обусловленных разработкой месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
2. Сравнительный анализ геомеханических процессов, обусловленных разработкой месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
3. Основные проблемы, связанные с оседаниями горных массивов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
4. Влияние свойств горных пород на геомеханические процессы в породном массиве при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
5. Влияние технологии разработки территориально совмещенных месторождений на геомеханические процессы, происходящие в породном массиве.
6. Влияние механизации разработки территориально совмещенных месторождений на геомеханические процессы, происходящие в породном массиве.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

**Типовые задания второй КР по модулю 2 «Мониторинг и прогноз оседаний земной поверхности и горного массива при разработке калийных и нефтяных месторождений»:**

1. Основные требования к мониторингу деформационных процессов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
2. Параметры сдвиге при разработке твердых полезных ископаемых и углеводородов.
3. Сравнительный анализ параметров, характеризующих процесс сдвига породного массива при разработке месторождений твердых полезных

ископаемых и углеводородов.

4. Прогноз сдвижения горных массивов и земной поверхности при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов совмещенных в плане.

5. Влияние добычи углеводородов на напряженно-деформированное состояние выше залегающих пород.

6. Влияние добычи углеводородов на напряженно-деформированное состояние элементов системы разработки территориально совмещенных промышленных пластов месторождений твердых полезных ископаемых.

7. Влияние добычи твердых полезных ископаемых на устойчивость нефтяных скважин, пробуренных в (вблизи) кондиционных запасах (ов) твердых полезных ископаемых.

8. Технология ведения добычных работ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов, уменьшающие их взаимовлияние.

9. Механизация ведения добычных работ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов, уменьшающие их взаимовлияние.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

**Типовые задания третей КР по модулю 3 «Основные принципы обеспечения безопасности, полноты и эффективности отработки запасов территориально совмещенных месторождений»:**

1. Требования законодательства Российской Федерации к полноте и рациональности освоения территориально совмещенных месторождений.

2. Требования законодательства Российской Федерации к экологичности и безопасности освоения территориально совмещенных месторождений.

3. Основные требования по обеспечению безопасности разработки месторождений водорастворимых руд.

4. Обеспечение требований промышленной безопасности при бурении скважин на нефть на площадях залегания калийных солей.

5. Обеспечение требований промышленной безопасности при ведении мониторинга состояния недр на территории разрабатываемых месторождений нефти и запасов калийных солей.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)**

#### **2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания**

Зачет выставляется по результатам текущего и рубежного контроля студента по данной дисциплине до начала экзаменационной сессии, во время зачетной недели или на последнем занятии по дисциплине. Условиями выведения зачета являются успешная сдача всех лабораторных работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания**

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗД) для проверки освоенных умений и владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

#### **2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине**

##### **Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:**

1. Характеристика геомеханических процессов, обусловленных разработкой месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
2. Сравнительный анализ геомеханических процессов, обусловленных разработкой месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
3. Основные проблемы, связанные с оседаниями горных массивов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
4. Влияние свойств горных пород на геомеханические процессы в породном массиве при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
5. Влияние технологии разработки территориально совмещенных месторождений на геомеханические процессы, происходящие в породном массиве.
6. Основные требования к мониторингу деформационных процессов при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
7. Параметры сдвижения при разработке твердых полезных ископаемых и углеводородов.
8. Сравнительный анализ параметров, характеризующих процесс сдвижения породного массива при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов.
9. Прогноз сдвижения горных массивов и земной поверхности при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов совмещенных в плане.
10. Влияние добычи углеводородов на напряженно-деформированное состояние выше залегающих пород.
11. Влияние добычи углеводородов на напряженно-деформированное состояние элементов системы разработки территориально совмещенных промышленных пластов месторождений твердых полезных ископаемых.
12. Влияние добычи твердых полезных ископаемых на устойчивость нефтяных скважин, пробуренных в (вблизи) кондиционных запасах (ов) твердых полезных ископаемых.
13. Технология ведения добычных работ при разработке месторождений твердых полезных ископаемых и углеводородов, уменьшающие их взаимовлияние.
14. Требования законодательства Российской Федерации к полноте и

рациональности освоения территориально совмещенных месторождений.

15. Требования законодательства Российской Федерации к экологичности и безопасности освоения территориально совмещенных месторождений.

16. Основные требования по обеспечению безопасности разработки месторождений водорастворимых руд.

17. Обеспечение требований промышленной безопасности при бурении скважин на нефть на площадях залегания калийных солей.

18. Обеспечение требований промышленной безопасности при ведении мониторинга состояния недр на территории разрабатываемых месторождений нефти и запасов калийных солей.

**Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений и владений: (IT-задания выполняются в компьютерном классе)**

1. Разработать рекомендации по обеспечению безопасной выемки нефти под продуктивными пластами водорастворимой руды для данных горно-геологических условий.

2. Дать оценку взаимовлияния совместной разработки нефти и калия на территории Пермского края при отсутствии выраженных геологических нарушений и зон с аномальными физико-механическими и фильтрационно-емкостными свойствами.

3. Оценить влияние горнотехнических мер охраны, исключаяющих гидравлическую связь водоносных горизонтов с подземными горными выработками при разработке водорастворимых руд.

4. Предложить рациональную технологию совместной отработки запасов калийной руды и нефти на территории Пермского края для данных горно-геологических условий. Дать перечень основной нормативной документации, регламентирующей технологию и порядок совместной отработки запасов.

5. Предложить проект наблюдательной станции для мониторинга оседаний земной поверхности при разработке территориально совмещенных месторождений для заданных горно-геологических и горно-технических условий.

6. Предложить и обосновать метод рационального природопользования и обеспечения безопасности при разработке территориально совмещенных месторождений для данных горно-геологических условиях.

#### **2.3.2.2. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете**

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

### **3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций**

#### **3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций**

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех*

*компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.