

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 11 » августа 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Учебно-исследовательская работа
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 288 (8)
(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 дисциплины - формирование комплекса знаний, умений и навыков выполнения исследований в области разработки месторождений полезных ископаемых, с использованием информационных средств и ресурсов, современных информационных компьютерных технологий, а также развитие устойчивого интереса к исследовательской деятельности

Задачи дисциплины:

- изучение основ современной методологии научных исследований применительно к разработке месторождений полезных ископаемых;
 - формирование умения обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме с применением современных информационных технологий и программных средств;
- формирование навыков самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации, оформление результатов исследований, практического использования прикладного программного обеспечения

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- основы современной методологии научных исследований;
- программное обеспечение средств вычислительной техники, методы графических построений;
- месторождения полезных ископаемых, методы их изучения
- техника и технология добычи и переработки полезных ископаемых

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
ОПК-12	ИД-1ОПК-12	Знает технологии эксплуатационной разведки и методику составления геологической документации	Знает технологии эксплуатационной разведки, добычи, переработки полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительства и эксплуатации подземных объектов, их направления развития	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ОПК-12	ИД-2ОПК-12	Умеет подсчитывать запасы полезных ископаемых и обеспечивает сохранность горного предприятия	Умеет разрабатывать проектные инновационные решения по эксплуатационной разведке, добыче, переработке полезных ископаемых, в том числе при освоении ресурсов шельфа морей и океанов, строительству и эксплуатации подземных объектов	Зачет
ОПК-12	ИД-3ОПК-12	Владеет навыками оценки месторождений и расчетом срока обеспеченности запасов работы горного предприятия	Владеет навыками использования инновационных решений при разработке технологий добычи, переработки полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов	Зачет
ОПК-18	ИД-1ОПК-18	Знает особенности отработки запасов ВКМКС с учетом профессиональной ориентации; технологию добычи полезных ископаемых в древности и в настоящее время; основы современной методологии научных исследований, требования к оформлению результатов исследований	Знает объекты профессиональной деятельности и их структурные элементы	Дифференцированный зачет
ОПК-18	ИД-2ОПК-18	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров о процессах и технологии разработки месторождений полезных ископаемых	Умеет контролировать состояние объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Дифференцированный зачет
ОПК-18	ИД-3ОПК-18	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации,	Владеет навыками организации исследований объектов профессиональной деятельности и их структурных элементов	Дифференцированный зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		оформление результатов исследований и представления полученных результатов		
ОПК-20	ИД-1ОПК-20	Знает особенности отработки запасов ВКМКС с учетом профессиональной ориентации; основные документы по образовательной программе	Знает объекты своей профессиональной деятельности, образовательные программы специальности Физические процессы горного или нефтегазового производства ПНИПУ	Зачет
ОПК-20	ИД-2ОПК-20	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для разработки предложений по реализации образовательной программы специализации	Умеет использовать специальные научные знания в разработке предложений по реализации образовательной программы специализации	Зачет
ОПК-20	ИД-3ОПК-20	Владеет навыками разработки предложений по реализации образовательной программы специализации	Владеет навыками разработки предложений по совершенствованию образовательной программы специализации	Зачет
ОПК-6	ИД-1ОПК-6	Знает современные информационные технологии и программные средства для решения задач в области горного дела; основы математического моделирования; формы и методы изучения геологических объектов, вещественный состав горных пород месторождений	Знает основное программное обеспечение общего и специального назначения, основы моделирования горных и геологических объектов	Зачет
ОПК-6	ИД-2ОПК-6	Умеет применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач в области горного дела; работать с документацией геологических объектов	Умеет работать с программным обеспечением общего, специального назначения	Зачет
ОПК-6	ИД-3ОПК-6	Владеет навыками обработки текстовой и	Владеет навыками решения прикладных	Зачет

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		графической информации, выполнения расчетов с помощью электронных таблиц и специализированных математических пакетов, построения геологических горных объектов	задач с применением программного обеспечения	
ПКО-1	ИД-1ПКО-1	Знает основы современной методологии научных исследований, требования к оформлению результатов исследований	Знает методологию научных исследований.	Дифференцированный зачет
ПКО-1	ИД-2ПКО-1	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров о процессах и технологии разработки месторождений полезных ископаемых	Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров по заданной теме	Дифференцированный зачет
ПКО-1	ИД-3ПКО-1	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации, оформление результатов исследований и представления полученных результатов	Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации	Дифференцированный зачет

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах			
		Номер семестра			
		1	2	3	4
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	140	36	36	36	32
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:					
- лекции (Л)					
- лабораторные работы (ЛР)					
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	132	34	34	34	30
- контроль самостоятельной работы (КСР)	8	2	2	2	2
- контрольная работа					
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	148	36	36	36	40
2. Промежуточная аттестация					
Экзамен					
Дифференцированный зачет	9				9
Зачет	27	9	9	9	
Курсовой проект (КП)					
Курсовая работа (КР)					
Общая трудоемкость дисциплины	288	72	72	72	72

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
1-й семестр				
Разработка технической и отчетной документации	0	0	14	16
Тема 1. Электронные документы. Разработка технической документации. ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Тема 2. Вычисления и анализ данных в электронных таблицах. Создание электронных таблиц, ввод и форматирование данных. Электронные таблицы как инструмент для автоматизации вычислений. Создание и редактирование диаграмм и графиков. Тема 3. Создание презентаций. Создание слайдов. Использование шаблонов и символики ПНИПУ. Тема 4. Системы управления базами данных. Разработка баз данных, основные этапы. Создание таблиц и определение связей между ними для обеспечения целостности данных. Создание запросов, форм, отчетов.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Автоматизированные системы расчетов	0	0	20	20
Тема 5. Разработка алгоритмов и программ решения вычислительных задач. Алгоритмы линейной, разветвляющейся и циклической структуры, итерационные алгоритмы. Программирование алгоритмов решения вычислительных задач. Тема 6. Решение задач с использованием систем компьютерной математики. Математический пакет Mathcad. Вычисление результатов математических операций, в которых участвуют числовые константы, переменные и размерные физические величины. Операции с векторами и матрицами. Построение графиков. Дифференцирование и интегрирование.				
ИТОГО по 1-му семестру	0	0	34	36
2-й семестр				
Геологическая документация месторождений полезных ископаемых	0	0	8	8
Тема 7. Методика построения геологического разреза. Понятие геологического разреза. Выбор горизонтального и вертикального масштабов. Учитывать ориентировку линии разреза относительно сторон света на карте. Отложить глубины залегания пластов. Тема 8. Характеристика стратиграфической колонки. Разрез строится снизу вверх. Слева на колонке указываются стратиграфические подразделения (система, отдел, ярус, горизонт) и индекс; справа – мощность и характеристика пород, встреченных в слоях окаменелостей.				
Структура рудных полей и месторождений	0	0	6	6
Тема 8. Общие сведения рудоносного пласта. Контуры рудных тел. Формы рудных тел. Установление глубины залегания рудоносного пласта и его мощности. Тема 9. Структурные планы поверхности пластов. Построение структурных планов способом линейной интерполяции. Описание типов пликативных дислокаций пластов. Характеристика складок, флексур и моноклиналей на планах.				
Горно-геологические условия разработки месторождения.	0	0	20	22
Тема 10. Понятие водозащитной толщи. Водоносные горизонты. Установление мощности водозащитной толщи. Тема 11. Требования кондиций рудных				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
месторождений. Параметры кондиций. Плотность разведочной сети. Минимально допустимое содержание полезного компонента в рудах. Минимальная мощность рудных тел. Зоны разубоживания рудных тел. Тема 12. Подсчета запасов полезного ископаемого. Классификация запасов и прогнозных ресурсов твердых полезных ископаемых. Промышленные категории запасов. Оконтуривания запасов руд различных категорий. Методы подсчета запасов. Составление формуляров для подсчета. Расчет срока обеспеченности запасами проектируемого предприятия.				
ИТОГО по 2-му семестру	0	0	34	36
3-й семестр				
Образовательная программа	0	0	2	4
Тема 13. Основные документы по образовательной программе Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования. Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования. Компетентностная модель выпускника				
Общие вопросы подземной разработки калийных солей на рудниках ВКМКС	0	0	8	8
Тема 14. Способы вскрытия и подготовки шахтных полей Общие сведения о рудниках. Способы вскрытия и подготовки шахтных полей. Околоствольные дворы. Наземные сооружения калийных предприятий. Основные вкрывающие выработки. Тема 15. Технология разработки полезного ископаемого Горно-подготовительные работы. Очистные работы. Крепление горных выработок. Вентиляция рудника. Закладка выработанного пространства				
Особенности ведения маркшейдерских работ на горных предприятиях	0	0	8	8
Тема 16. Маркшейдерские работы при подземном способе разработки МПИ Основные функции и структура маркшейдерской службы на горном предприятии. Маркшейдерские работы при подземной разработке месторождений. Общие сведения о маркшейдерских съемках подземных горных выработках. Тема 17. Маркшейдерские работы при открытом способе разработки МПИ Основные задачи маркшейдерской службы при ведении горных работ открытым способом. Создание опорных и ъемочных сетей. Способы				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
создания съемочного обоснования. Детальная маркшейдерская съемка. Тема 18. Общие сведения о маркшейдерской документации Назначение и виды маркшейдерской документации. Требования к оформлению и содержанию.				
Горные машины калийных рудников	0	0	8	8
Тема 18. Производственные участки калийных рудников. Механизация добычи и переработки калийной руды на рудниках Верхнекамского калийного месторождения. Горные машины и оборудование очистных камер, участка внутрирудничного транспорта, производственного участка гидрозакладки, производственного участка шахтных подъемных установок. Тема 19. Производительность выемочных комбайнов. Методика расчета проходческо-очистных комбайнов. Тема 20. Производительность конвейерного транспорта. Методика расчета производительности ленточного конвейера. Тема 21. Производительность комплекса гидрозакладки и рассолоудаления. Методика расчета производительности насоса комплекса рассолоудаления. Тема 22. Производительность шахтных подъемных установок. Методика расчета производительности шахтной подъемной установки.				
Электрификация и автоматизация горного производства калийных рудников	0	0	8	8
Тема 23. Электрификация комбайновых комплексов. Электроснабжение очистной камеры. Средства автоматизации работы комбайновых комплексов. Тема 24. Электрификация и автоматизация конвейерного транспорта. Электроснабжение конвейерного транспорта. Средства автоматизации работы конвейерного транспорта. Тема 25. Электрификация и автоматизация подъемных установок. Электроснабжение, привод, система мониторинга и защита работы шахтных подъемных установок. Тема 26. Электрификация и автоматизация шахтных электровозов. Электроснабжение и электрооборудование локомотивной откатки. Средства автоматизации				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
работы электровоза. Тема 27. Основы электроснабжения объектов подземного комплекса. Схемы электроснабжения шахтного поля. Электрооборудование рудников				
ИТОГО по 3-му семестру	0	0	34	36
4-й семестр				
Аналитическое исследование процессов и технологии разработки месторождений полезных ископаемых	0	0	30	40
Тема 28. Подготовка доклада о проделанной исследовательской работе Подготовки аналитических обзоров о процессах и технологии разработки месторождений полезных ископаемых. Классификация источников технической информации. Информационно-поисковые системы. Компьютерные программы для создания презентации. Организация работы при подготовке доклада. Требования к построению доклада. Тема 29. Обсуждение результатов исследований. Доклады о процессах и технологии разработки месторождений полезных ископаемых в древности и настоящее время, об уникальных подземных сооружениях.				
ИТОГО по 4-му семестру	0	0	30	40
ИТОГО по дисциплине	0	0	132	148

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение структуры и правил оформления электронных документов согласно ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе
2	Вычисления и анализ данных в электронных таблицах
3	Создание презентаций. Использование шаблонов и символики ПНИПУ
4	Разработка баз данных
5	Разработка алгоритмов и программ решения вычислительных задач
6	Решение задач с использованием систем компьютерной математики. Математический пакет Mathcad
7	Построение геологических разрезов
8	Составление литолого-стратиграфических разрезов
9	Построение структурных планов и глубины залегания рудных тел

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
10	Составление планов подсчетов запасов на проектируемых участках месторождений
11	Расчет срока обеспеченности проектируемого горного предприятия запасами руды
12	Разработка предложений по корректировке компетентностной модели выпускника и учебного плана на основе изучения основных документов по образовательной программе.
13	Изображение параметров системы разработки свиты сближенных пластов
14	Построение продольного и поперечного разрезов очистной камеры с привязкой к подготовительным выработкам
15	Обзор маркшейдерских работ при подземном и открытом способах разработки МПИ
16	Решение горно-геометрических задач по маркшейдерским планам
17	Расчет производительности проходческо-очистных комбайнов. Изображение расположения оборудования комбайнового комплекса в очистной камере
18	Расчет производительности ленточного конвейера. Изображение расположения ленточного конвейера в транспортной выработке калийного рудника
19	Расчет производительности насоса комплекса рассолоудаления. Изображение схемы гидравлической закладки и рассолоудаления
20	Расчет производительности шахтной подъемной установки. Изображение схемы шахтной подъемной установки
21	Анализ схемы электроснабжения очистной камеры
22	Анализ схемы электроснабжения конвейерного транспорта
23	Анализ схемы электроснабжения шахтной электровозной откатки
24	Анализ схемы электроснабжения шахтного поля
25	Методология подготовки аналитических обзоров о процессах и технологии разработки месторождений полезных ископаемых.
26	Доклады и обсуждение результатов исследований по теме «Технология добычи полезных ископаемых на месторождениях мира в настоящее время»
27	Доклады и обсуждение результатов исследований по теме «Технология добычи полезных ископаемых на месторождениях мира в древности»
28	Доклады и обсуждение результатов исследований по теме «Технология добычи соли на месторождениях мира в древности и в настоящее время»
29	Доклады и обсуждение результатов исследований по теме «Технология строительства уникальных подземных сооружений»
30	Доклады и обсуждение результатов исследований по теме «Подземные сооружения и открытые выработки в Перми (в родном городе)»
31	Обсуждение результатов исследований по теме «Песни, посвященные добыче полезных ископаемых»
32	Представление макета по одному из докладов

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний. Изучение конструкций горных машин подкрепляется просмотром видеоматериалов, поясняющих принцип их работы и область применения. При проведении учебных занятий используются групповые дискуссии, анализ ситуаций и имитационных моделей.

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 практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на занятиях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на занятиях.

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
1. Основная литература		
1	Геодезия и маркшейдерия : учебник для вузов / Попов В. Н., Букринский В. А., Бруевич П. Н., Боровский Д. И. 3-е изд. Москва : Горн. кн. : Изд-во МГГУ, 2010. 453 с.	27
2	Городниченко В. И., Дмитриев А. П. Основы горного дела : учебник для вузов. Москва : Горн. кн. : Изд-во МГГУ, 2008. 456 с., 44 л. цв. ил.	36
3	Информатика. Базовый курс : учебное пособие для вузов. 3-е изд. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2020. 637 с. 51,600 усл. печ. л.	30
4	Короновский Н. В. Общая геология : учебное пособие для вузов. 4-е изд. Москва : Университет, 2018. 525 с., 13 л. ил. 32,08 усл. печ. л.	21
5	Макаров Е. Инженерные расчёты в Mathcad 15 : учебный курс. Санкт-Петербург [и др.] : Питер, 2011. 399 с. 32,250 усл. печ. л.	11
6	Маркшейдерское дело : учебник для вузов / Оглоблин Д. Н., Герасименко Г. И., Акимов А. Г., Зоря М. Н. 3-е изд., перераб. и доп. Москва : Недра, 1981. 704 с.	63

7	Пойлов В. З. Основы научных и инженерных исследований : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2008. 343 с.	79
8	Соловьев В. А., Секунцов А. И. Разработка калийных месторождений : практикум. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2013. 264 с. 22,0 усл. печ. л.	21
9	Электрификация горного производства. Т. 1. Москва : Изд-во МГГУ, 2007. 511 с.	17
10	Электрификация горного производства. Т. 2. Москва : Изд-во МГГУ, 2007. 595 с.	17
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Аренс В.Ж. Творчество в науке : учебное пособие для вузов. М. : Изд-во МГГУ, 2007. 336 с.	1
2	Донсков А. С. Основы инженерного творчества : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2009. 224 с.	24
3	Ломоносов Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений : учебник для вузов. Москва : Горн. кн., 2011. 517 с. 40,95 усл. печ. л., 7 л. фот.	2
4	Муштаев В. И., Токарев В. Е. Основы инженерного творчества : учебное пособие для вузов. Москва : Дрофа, 2005. 254 с.	77
5	Программирование, численные методы и математическое моделирование : учебное пособие для вузов / Семакин И. Г., Русакова О. Л., Тарунин Е. Л., Шкарапута А. П. Москва : КНОРУС, 2020. 298 с. 19,0 усл. печ. л.	2
6	Протопопова Е. Э. Научная работа. Новые правила оформления. Библиографический аппарат научных, исследовательских и творческих работ (ГОСТ 7.80-2000, ГОСТ 7.32-2001, ГОСТ 7.82-2001, ГОСТ 7.1-2003, ГОСТ 7.0.5-2008, ГОСТ 7.0.12-2011) : практическое пособие. Москва : Литера, 2014. 63 с. 4 усл. печ. л.	6
7	Справочник маркшейдера: в 3-х ч. – М.: Издательство «Горное дело», 2015.	8
8	Щапова И. Н., Щапов В. А. Информатика : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2016. 153 с. 9,75 усл. печ. л.	45
2.2. Периодические издания		
1	Горное эхо : вестник Горного института научный и общественно-политический журнал. Пермь : Гор. ин-т УрО РАН, 1998 - .	
2	Горный журнал : научно-технический и производственный журнал. Москва : Руда и металлы, 1825 - .	
3	Горный информационно-аналитический бюллетень : научно-технический журнал. Москва : Мир горн. кн. : Изд-во МГГУ : Горн. кн., 1992 - .	
4	Известия высших учебных заведений. Горный журнал. Екатеринбург : Изд-во УГГУ, 1958 - .	
5	Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых : научный журнал. Новосибирск : Ин-т горн. дел СО РАН, 1965 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	ГОСТ 7.32-2017 Система стандартов по информации, библиотечному и издательскому делу. Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. - М.: Стандартинформ. 2017. - 32 с.	1
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		

1	Рыжков И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие для вузов. Санкт-Петербург[и др.] : Лань, 2012. 222 с. 11,76 усл. печ. л.	4
2	Щапова И.Н. Система управления базами данных/ И.Н. Щапова, В.А. Щапов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2017.	20
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Воронцов Г. А. Труд студента: ступени успеха на пути к диплому : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Москва : ИНФРА-М, 2014. 256 с. 15,68 усл. печ. л.	3
2	Каменских А.А. Информатика: работа в табличном процессоре Ms Excel: учебно-методическое пособие. - Пермь Изд-во Пнипу, 2017	5
3	Кошкина Л. Б., Шаманская А. Т. Геодезия и маркшейдерия : учебно-методическое пособие. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2015. 143 с. 9,0 усл. печ. л.	73

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Государственный рубрикатор научно-технической информации представляет собой универсальную иерархическую классификацию областей знания, принятую для систематизации всего потока научно-технической информации.	http://www.extech.ru/library/spravo/grnti/	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Информационно-поисковая система Роспатента, Федерального института промышленной собственности. Обеспечивает поиск информации по изобретениям, полезным моделям и товарным знакам, зарегистрированным в России.	http://www.fips.ru .	локальная сеть; авторизованный доступ
Дополнительная литература	Информационно-справочная система, описывающая универсальную десятичную классификацию (УДК).	http://teacode.com/online/udc/	сеть Интернет; свободный доступ
Дополнительная литература	Ломоносов Г. Г. Производственные процессы подземной разработки рудных месторождений : учебник для вузов. Москва : Горн. кн., 2011. 517 с. 40,95 усл. печ. л., 7 л. фот.	https://elib.pstu.ru/Record/lan66445	сеть Интернет; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Андрейко С. С. Современные проблемы науки и производства в области горного дела : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2010.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib3180	сеть Интернет; авторизованный доступ
Основная литература	База знаний горняка	http://basemine.ru	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	База патентов на изобретения РФ.	http://ru-patent.info/	сеть Интернет; свободный доступ
Основная литература	Иванов А.Г. Геологическое обеспечение проектирования горного предприятия на примере Верхнекамского месторождения: методические указания - Пермь: Изд-во Пермского нац. исслед. политехнического ун-та, 2020. 34 с.	https://elib.pstu.ru/Record/RUPNRPUelib4319	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Adobe Acrobat Reader DC. бесплатное ПО просмотра PDF
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
ПО для обработки изображений	Corel CorelDRAW Suite X4, . (ПНИПУ 2008г.)
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017
Прикладное программное обеспечение общего назначения	MATHCAD 14 Academic, ПНИПУ 2009 г.
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	AutoCAD Design Suite Ultimate, академическая лиц., Education Network 3000 concurrent users, ПНИПУ ОЦНИТ 2019

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Elsevier "Freedom Collection"	https://www.elsevier.com/
База данных Scopus	https://www.scopus.com/
База данных Springer Nature e-books	http://link.springer.com/ http://jwww.springerprotocols.com/ http://materials.springer.com/ http://zbmath.org/ http://npg.com/
База данных Web of Science	http://www.webofscience.com/
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Виртуальный читальный зал Российской государственной библиотеки	https://dvs.rsl.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/
Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки	http://www.diss.rsl.ru/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь)	20
Практическое занятие	Компьютер в комплекте (системный блок, монитор, клавиатура, мышь) / ноутбук	1
Практическое занятие	Мультимедийный комплекс (экран, 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

«Учебно-исследовательская работа»

Приложение к рабочей программе дисциплины

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

Курс: 1,2

Семестр: 1,2,3,4

Трудоёмкость:

Кредитов по базовому учебному плану: 8 ЗЕ
Часов по базовому учебному плану: 288 ч.

Форма промежуточной аттестации:

зачет: 1,2,3 семестр
дифференцированный зачет: 4 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 четырех семестров (1-го, 2-го, 3-го и 4-го семестров учебного плана) и разбито на 11 учебных модулей (раздела). В каждом модуле предусмотрены аудиторские практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируется компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

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

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля			Итоговый Зачет/ дифференцированный зачет
	Текущий	Рубежный		
	ПР	С	ОПЗ	
Усвоенные знания				
3.1 Знает современные информационные технологии и программные средства для решения задач в области горного дела;	ПР	С1		зачет
3.2 Знает основы математического моделирования;	ПР	С1		зачет
3.3 Знает формы и методы изучения геологических объектов, вещественный состав горных пород месторождений	ПР	С2		зачет
3.4 Знает технологии эксплуатационной разведки и методику составления геологической документации	ПР	С2		зачет
3.5 Знает основные документы по образовательной программе	ПР	С3		зачет
3.6 Знает особенности отработки запасов ВКМКС с учетом профессиональной ориентации;	ПР	С4		зачет
3.7 Знает технологию добычи полезных ископаемых в древности и в настоящее время;	ПР	С5		дифференцированный зачет

з.8 Знает основы современной методологии научных исследований, требования к оформлению результатов исследований	ПР	С6		дифференцированный зачет
Освоенные умения				
у.1 Умеет применять современные информационные технологии и программные средства для решения задач в области горного дела;	ПР		ОПЗ	зачет
у.2 Умеет работать с документацией геологических объектов	ПР		ОПЗ	зачет
у.3 Умеет подсчитывать запасы полезных ископаемых и обеспечивает сохранность горного предприятия	ПР		ОПЗ	зачет
у.4 Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для подготовки аналитических обзоров о процессах и технологии разработки месторождений полезных ископаемых	ПР		ОПЗ	дифференцированный зачет
у.5 Умеет обобщать, анализировать и систематизировать информацию для разработки предложений по реализации образовательной программы специализации	ПР		ОПЗ	зачет
Приобретенные владения				
в.1 Владеет навыками обработки текстовой и графической информации, выполнения расчетов с помощью электронных таблиц и специализированных математических пакетов, построения геологических горных объектов	ПР		ОПЗ	зачет
в.2 Владеет навыками оценки месторождений и расчетом срока обеспеченности запасов работы горного предприятия	ПР		ОПЗ	зачет
в.3 Владеет навыками самостоятельного изучения, критического осмысления и систематизации научно-технической информации, оформление результатов исследований и представления полученных результатов	ПР		ОПЗ	дифференцированный зачет
в.4 Владеет навыками разработки предложений по реализации образовательной программы специализации	ПР		ОПЗ	зачет

ПР – оценка работы студента на практических занятиях;

С – собеседование;

ОПЗ – защита отчетов практического занятия.

Итоговой оценкой освоения компетенций (результатов обучения по дисциплине) является

промежуточная аттестация в виде зачета/дифференцированного зачета, выставляемая по результатам 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 бланчного 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

Текущий контроль для оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений частей компетенций (табл. 1.1) осуществляется в процессе работы студента на практических занятиях. 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, освоенных умений и приобретенных владений - при выполнении индивидуального задания, после изучения каждого модуля учебной дисциплины.

2.2.1. Собеседование

Согласно РПД запланировано 6 собеседований после освоения студентами учебных модулей дисциплины.

Типовые вопросы первого собеседования С1:

1. Перечислите основные этапы разработки базы данных. Охарактеризуйте объекты базы данных.

2. Системы компьютерной математики, назначение и возможности.

Типовые вопросы второго собеседования С2:

1. Составление геологических разрезов

2. Составление литолого-стратиграфических разрезов.

Стратиграфический объем и мощность водозащитной толщи

Типовые вопросы третьего собеседования С3:

1. Что представляет собой Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования.

2. Что представляет собой Самостоятельно устанавливаемый образовательный стандарт высшего образования.

3. Что представляет собой Компетентностная модель выпускника.

Типовые вопросы четвертого собеседования С4:

1. Какими выработками осуществляется вскрытие шахтных полей ВКМКС

2. Опишите процесс добычи и транспортирования отбитой руды из очистного забоя к стволу

3. Объясните различие в принципе работы клинораспорного и винтового анкеров

4. Что входит в состав механизированного комбайнового комплекса

5. Понятие маркшейдерского дела

6. Основные функции и структура маркшейдерской службы на горном предприятии.

7. Перечень маркшейдерских работ при подземном и открытом способах разработки месторождений

8. Общие сведения о маркшейдерских съемках на поверхности и в подземных горных выработках.

9. Назначение и виды маркшейдерской документации

10. Определения: план, карта, масштаб.

11. Системы координат (прямоугольная геодезическая система координат и плоская зональная система координат Гаусса-Крюгера) и система высот.

12. Определение дирекционного угла заданного направления.

13. Определение уклона, угла наклона.

14. Понятие плана горных работ

15. Какие параметры работы проходческо-очистного комбайна влияют на его производительность?

16. Каково сечение выработки обрабатываемой комбайном Урал-61А / Урал-10 / Урал -20 / MF-320?

17. В каких ситуациях проходческо-очистной комбайн работает неполным забоем?

18. Какие параметры работы ленточного конвейера влияют на его производительность?

19. Как влияет угол установки роликоспор ленточного конвейера на его производительность?

20. Как влияет на производительность установка нескольких ленточных конвейеров в единую транспортную линию?

21. Каково назначение гидрозакладочного комплекса в шахте и на руднике?

22. Какие параметры работы закладочного комплекса влияют на его производительность?

23. Какие материалы используются для гидрозакладки на руднике?

24. Какие параметры работы шахтной подъемной установки влияют на ее производительность?

25. Чем обусловлен коэффициент резерва и неравномерности работы скиповой подъемной установки в расчете ее производительности?

26. Каков типовой вид тахограммы подъема скипов шахтной подъемной установкой?

Типовые вопросы пятого собеседования С5:

1. Организация работы при выполнении исследований.

2. Этапы выполнения НИР.

3. Компьютерные программы для создания презентации

4. Требования к построению доклада.

Типовые вопросы шестого собеседования С6:

1. Технология добычи полезных ископаемых на заданном месторождении

2. Технология добычи полезных ископаемых на заданном месторождении в древности

3. Технология добычи соли на заданном месторождении в древности и в настоящее время

4. Технология проходки уникальных выработок

Типовые шкалы и критерии оценки результатов собеседований приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Выполнение заданий практических занятий

Всего запланировано 32 практических занятий, в период которых студент выполняет исследовательскую работу, которая состоит из 8 работ (частей). Типовые темы практических работ приведены в РПД. Самостоятельное изучение студентами теоретического материала и практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием. Место преподавателя сводится к направлению деятельности учащихся на достижение целей исследования. При проведении исследований студенты взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом, отрабатывая командные навыки взаимодействия.

Защита практического задания проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

2.3.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Зачёт/дифференцированный зачет по дисциплине выставляется по результатам текущего и рубежного контроля до начала экзаменационной сессии, во время зачетной недели или на последнем занятии по дисциплине.

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

При формировании итоговой оценки итогового контроля (промежуточной аттестации) в виде зачета используются типовые критерии, приведенные 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 (дифференцированного зачета) по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний. Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

Освоенные умения и владения всех заявленных компетенций оцениваются по результатам защиты отчета по учебно-исследовательского практикуму на научно-практической конференции.

2.3.2.1. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине в 1 семестре

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Перечислите основные этапы разработки базы данных. Охарактеризуйте объекты базы данных.

2. Системы компьютерной математики, назначение и возможности.

Типовые практические задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. Разработать базу данных.

2. Оформить отчет по выполненным заданиям темы «Программирование алгоритмов» в соответствии с требованиями ГОСТ 7.32-2017 Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления.

2.3.2.2. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине в 2 семестре

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1 Перечислить условия залегания горных пород.

2. Как определить обеспеченность проектируемого калийного рудника минеральным сырьем?

Типовые практические задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. Построение литолого-стратиграфического разреза.

2. Составление плана подсчета хлористого калия на участке.

2.3.2.3. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине в 3 семестре

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Какими выработками осуществляется вскрытие шахтных полей ВКМКС

2. Опишите процесс добычи и транспортирования отбитой руды из очистного забоя к стволу

3. Объясните различие в принципе работы клинораспорного и винтового анкеров
4. Что входит в состав механизированного комбайнового комплекса
5. Понятие маркшейдерского дела
6. Основные функции и структура маркшейдерской службы на горном предприятии.
7. Перечень маркшейдерских работ при подземном и открытом способах разработки месторождений
8. Общие сведения о маркшейдерских съемках на поверхности и в подземных горных выработках.
9. Назначение и виды маркшейдерской документации
10. Определения: план, карта, масштаб.
11. Системы координат (прямоугольная геодезическая система координат и плоская зональная система координат Гаусса-Крюгера) и система высот.
12. Определение дирекционного угла заданного направления.
13. Определение уклона, угла наклона.
14. Понятие плана горных работ
15. Какие параметры работы проходческо-очистного комбайна влияют на его производительность?
16. Каково сечение выработки обрабатываемой комбайнами Урал
17. В каких ситуациях проходческо-очистной комбайн работает неполным забоем?
18. Какие параметры работы ленточного конвейера влияют на его производительность?
19. Как влияет угол установки роликоспор ленточного конвейера на его производительность?
20. Как влияет на производительность установка нескольких ленточных конвейеров в единую транспортную линию?
21. Каково назначение гидрозакладочного комплекса в шахте и на руднике?
22. Какие параметры работы закладочного комплекса влияют на его производительность?
23. Какие материалы используются для гидрозакладки на руднике?
24. Какие параметры работы шахтной подъемной установки влияют на ее производительность?
25. Чем обусловлен коэффициент резерва и неравномерности работы скиповой подъемной установки в расчете ее производительности?
26. Каков типовой вид тахограммы подъема скипов шахтной подъемной установкой?

Типовые практические задания для контроля приобретенных умений и владений:

1. Начертить продольный и поперечный разрезы очистной камеры.
2. Показать параметры системы разработки, на сближенных пластах.
3. Определить задачи маркшейдерской службы в зависимости от способа разработки месторождения.
4. Уметь читать горно-графическую и маркшейдерскую документацию.
5. Определить прямоугольные координаты заданных точек.
6. Определить высотные отметки заданных точек.
7. Определить длины линий на плане.
8. Определить угол наклона выработки и уклон.
9. Определить объем выработанного пространства.
10. Рассчитать производительности горных машин и комплексов

2.3.2.4. Типовые вопросы и задания для зачета по дисциплине в 4 семестре

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний, приобретенных умений и владений:

1. Подготовить доклад о процессах и технологии разработки месторождений заданного полезного ископаемого в древности и настоящее время.
2. Подготовить доклад о проходке заданного подземного сооружения.
Полный перечень теоретических вопросов в форме утвержденного комплекта билетов для зачета хранится на выпускающей кафедре.

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/дифференцированном 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 ФОС образовательной программы.

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