

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



**Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет**

**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор по учебной работе

  
\_\_\_\_\_ Н.В.Лобов

« 27 » апреля 20 22 г.

### **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Дисциплина:** \_\_\_\_\_  
Маркшейдерия  
(наименование)

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

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

**Общая трудоёмкость:** \_\_\_\_\_  
180 (5)  
(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: формирование общего представления о средствах и методах маркшейдерских работ при разведке, строительстве, эксплуатации и консервации подземных сооружений и выработок.

Задачи:

- знать методы создания опорных и съёмочных сетей, передачи систем координат и высот с земной поверхности в горные выработки;
- знать основные принципы и правила безопасности при ведении маркшейдерских работ;
- знать основные понятия геометризационных месторождений;
- знать основные параметры процессов сдвижения;
- знать правила безопасности
- уметь составлять маркшейдерскую графическую документацию, характеризующую строение месторождений;
- уметь работать с топографическими поверхностями;
- уметь применять меры охраны объектов в результате их подработки;
- владеть навыками обработки результатов маркшейдерских измерений;
- владеть методами геометризации месторождений и подсчёта запасов;
- владеть методами построения предохранительных целиков под различные объекты на земной поверхности.

### 1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- системы координат, применяемые при проведении маркшейдерских работ;
- методики измерения углов, расстояний и превышений;
- маркшейдерское оборудование;
- методы обработки маркшейдерских измерений;
- маркшейдерские работы на любых этапах освоения месторождения;
- специальные маркшейдерские задачи;
- методы геометризации месторождений полезных ископаемых;
- маркшейдерская графическая документация;
- процессы сдвижения горных пород;
- факторы, влияющие на процесс сдвижений;
- меры охраны объектов от вредного влияния горных работ;
- нормативно-правовые аспекты маркшейдерского обеспечения недропользования.

### 1.3. Входные требования

Изученные дисциплины ранее: «Геодезия», «Геология», «Основы горного дела», «Инженерная геометрия и компьютерная графика», «Сопротивление материалов».

## 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 горно-геологические условия залегания полезных ископаемых и особенности их отображения на планах горного предприятия. Знает основные понятия запасов, потерь и разубоживания. Знает основные параметры процессов сдвижения, влияние разработки на объекты на земной поверхности. Знает современное маркшейдерское оборудование и программное обеспечение для работы с данными маркшейдерских работ и геологической информацией.	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	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умеет обрабатывать, анализировать и интерпретировать маркшейдерские измерения и графические результаты маркшейдерских работ при строительстве и эксплуатации подземных объектов.	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
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками подсчёта запасов полезного ископаемого, учёта движения этих запасов. Владеет навыками выбора горных и конструктивных мер охраны для подрабатываемых объектов на земной поверхности.	Владеет навыками проводить контроль состояния объектов профессиональной деятельности, обосновывать решения по рациональному и комплексному освоению месторождений полезных ископаемых	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
ПК-1.2	ИД-1ПК-1.2	Знает правила безопасности при ведении маркшейдерских работ на добывающем предприятии, правила эксплуатации маркшейдерского оборудования, особенности лицензирования маркшейдерских работ, а также роль и задачи маркшейдера при защите объектов от вредного влияния при разработке месторождения полезного ископаемого.	Знает нормативно правовые акты в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	Экзамен
ПК-1.2	ИД-2ПК-1.2	Умеет соблюдать правила безопасности при проведении маркшейдерских работ. Умеет использовать графическую документацию для решения горных задач с целью обеспечения проектных требований и безопасного ведения горных работ.	Умеет использовать знания нормативно правовых актов в области обеспечения безопасности ведения работ при добыче, переработке полезных ископаемых, строительстве и эксплуатации подземных сооружений, включая обязательные требования охраны труда и безопасности производства, промышленной и экологической безопасности	Защита лабораторной работы
ПК-1.2	ИД-3ПК-1.2	Владеет навыками построения планов горных выработок, работы с основными планами добывающего предприятия. Владеет правилами безопасности при проведении маркшейдерских работ.	Владеет навыками разрабатывать необходимую техническую и нормативную документацию, регламентирующую порядок, качество и безопасность выполнения работ и охрану труда, занятого на этих работах персонала	Защита лабораторной работы

### 3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		6	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	66	66	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	30	30	
- лабораторные работы (ЛР)	34	34	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)			
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	78	78	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	180	180	

### 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
<b>6-й семестр</b>				
Введение в маркшейдерию	2	0	0	0
Основные понятия. Краткая история развития дисциплины. Задачи маркшейдера при разведке месторождения, строительстве, эксплуатации и консервации горного предприятия. Виды маркшейдерских работ.				
Общие сведения о маркшейдерских съёмках	2	0	0	4
Системы координат. Опорные геодезические сети. Маркшейдерские съёмки (виды). Объекты съёмки.				
Маркшейдерские работы при строительстве горного предприятия	1	0	0	4
Основные задачи маркшейдерской службы при строительстве. Основные разбивочные работы.				
Ориентирно-соединительные съёмки	1	6	0	8
Цель и задачи ориентирно-соединительных съёмки. Горизонтальная соединительная съёмка. Вертикальная соединительная съёмка. Виды ориентирования.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Маркшейдерские съёмки: полевые и камеральные работы	2	0	0	4
Опорная маркшейдерская сеть, теодолитный ход, съёмки пониженной точности. Уравнивание сетей.				
Геометризация месторождения. Подсчёт объёмов твёрдых полезных ископаемых.	2	6	0	8
Основные понятия. Классификация запасов. Методы подсчёта объёмов.				
Маркшейдерское обеспечение при проведении горных выработок	2	0	0	4
Задание направления горным выработкам в плане и по высоте. Правила безопасности при проведении маркшейдерских работ.				
Маркшейдерская документация	2	0	0	2
Виды маркшейдерской документации. Особенности ведения и хранения документации. Перечень необходимых чертежей.				
Решение задач по маркшейдерским планам	2	8	0	8
Определение прямоугольных координат X и Y. Определение высотной отметки Z. Определение длины линии на плане и её истинную длину. Определить угол наклона выработки и уклон. Определить угол наклона пластовых выработок. Определить расстояния на плане (глубину) скважины. Определить объём выработанного пространства.				
Маркшейдерское обеспечение при проведении сбоек	2	0	0	4
Задачи маркшейдера при проведении сбоек. Типы сбоек. Допуски. Порядок выполнения при проведении сбоек.				
Работа с топографическими поверхностями	2	6	0	8
Основные понятия. Классификация поверхностей. Методы построения поверхностей.				
Маркшейдерское оборудование и инструменты	2	0	0	4
Отличие маркшейдерских приборов от геодезических. Виды маркшейдерских приборов.				
Сдвигение горных пород	4	6	0	8
Угловые и линейные параметры процесса сдвижения. Наблюдательная станция. Меры охраны объектов от вредного влияния разработки месторождения.				
Маркшейдерские работы на отличных объектах от подземной разработки	2	0	0	4
Маркшейдерское обеспечение при разработке месторождений углеводородов. Маркшейдерское обеспечение при разработке месторождений открытым способом. Маркшейдерское обеспечение				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
при строительстве тоннелей.				
Лицензирование маркшейдерских работ	2	0	0	4
Основные понятия. Нормативно-правовые аспекты лицензирования маркшейдерских работ.				
Тестирование (до смены расписания)	0	0	0	2
Тестирование на портале do3.				
Тестирование (после смены расписания)	0	0	0	2
Тестирование на портале do3.				
Сдача итогового отчёта	0	2	0	0
Получение допуска к экзамену.				
ИТОГО по 6-му семестру	30	34	0	78
ИТОГО по дисциплине	30	34	0	78

### Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Примыкание к створу отвесов методом соединительного треугольника.
2	Определение объёма полезного ископаемого в отвалах.
3	Решение простейших задач по планам горных работ.
4	Построение поверхностей топографического порядка и вертикальных разрезов по материалам геологоразведки.
5	Построение предохранительного целика способом вертикальных разрезов.

## 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.

## 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 и оформлению отчетов по лабораторным работам, а также графической документации в соответствии с требованиями.
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	Борщ-Компонице В. И. Геодезия. Маркшейдерское дело : учебник для вузов. Москва : Недра, 1989. 512 с.	36
2	Маркшейдерия : учебник для вузов / Певзнер М. Е., Попов В. Н., Букринский В. А., Викторова Е. В. Москва : Изд-во МГГУ, 2003. 419 с	3
3	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
<b>2. Дополнительная литература</b>		
<b>2.1. Учебные и научные издания</b>		
1	Мазницкий А.С., Сова В.Г. Маркшейдерско-геодезические работы на месторождениях нефти и газа. М. : Недра, 1979. 325 с.	24
2	Маркшейдерские работы на карьерах и приисках : справочник / Попов В. Н., Ворковастов К. С., Столчнев В. Г., Руденко В. В. Москва : Недра, 1989. 424 с.	16
3	Маркшейдерское дело. Ч. 1 / Ушаков И.Н., Казаковский Д.А., Кротов Г.А., Лавров В. Н. М. : Недра, 1989. 311 с.	49
4	Маркшейдерское дело. Ч. 2 / Белоликов А. Н., Земисев В. Н., Кротов Г. А., Кузнецов Г. Н. М. : Недра, 1989. 437 с.	43
<b>2.2. Периодические издания</b>		
1	Master's journal. Пермь : Изд-во ПНИПУ, 2012-.	1
2	Маркшейдерский вестник : научно-технический и производственный журнал. Москва : Геомар, 1992 - .	1
<b>2.3. Нормативно-технические издания</b>		
1	Крассов О. И. Комментарий к закону Российской Федерации О недрах : с изм. и доп., включая внесен. 29 мая 2002 г. М. : Юристь, 2002. 477 с.	1

2	Правила охраны сооружений и природных объектов от вредного влияния подземных горных разработок на угольных месторождениях. Санкт-Петербург : Изд-во ВНИМИ, 1998. 290 с.	19
3	Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500. М. : Картгеоцентр, 2004. 286 с.	29
<b>3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины</b>		
1	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
<b>4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента</b>		
1	Согорин А.А. Маркшейдерское обеспечение при открытых горных работах: учебно-метод. пособие. Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2013. - 66 с.	15

## 6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Геодезия и маркшейдерия : учеб.-метод. пособие / Л.Б. Кошкина, А.Т. Шаманская. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2015. – 144 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2346">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2346</a>	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Маркшейдерские работы при подземной разработке полезных ископаемых : учеб.-метод. пособие / И.А. Лысков, А.Т. Шаманская. – Пермь : Изд-во Перм. нац. исслед. политехн. ун-та, 2014. – 79 с.	<a href="https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2079">https://elib.pstu.ru/docview/?fDocumentId=2079</a>	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.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567

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

Наименование	Ссылка на информационный ресурс

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
База данных Scopus	<a href="https://www.scopus.com/">https://www.scopus.com/</a>
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="http://lib.pstu.ru/">http://lib.pstu.ru/</a>
Электронно-библиотечная система Лань	<a href="https://e.lanbook.com/">https://e.lanbook.com/</a>
Электронно-библиотечная система IPRbooks	<a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a>
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	<a href="http://www.consultant.ru/">http://www.consultant.ru/</a>

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

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лабораторная работа	Ноутбук, проектор, экран настенный, доска аудиторная	1
Лекция	Ноутбук, проектор, экран настенный, доска аудиторная	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  
**"Маркшейдерия"**  
*Приложение к рабочей программе дисциплины*

<b>Направление подготовки:</b>	21.05.04 «Горное дело»
<b>Направленность (профиль) образовательной программы</b>	21.05.05.07 Физические процессы горного или нефтегазового производства
<b>Квалификация выпускника:</b>	Специалитет
<b>Выпускающая кафедра:</b>	Разработка месторождений полезных ископаемых
<b>Форма обучения:</b>	Очная
<b>Форма промежуточной аттестации</b>	Экзамен

Пермь 2022 г.

**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 (6-го семестра базового учебного плана) и разбито на несколько учебных разделов. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, и которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля		
	Текущий	Рубежный	Промежуточная аттестация Экзамен
<b>Усвоенные знания</b>			
<p><b>3.1</b> Знает: горно-геологические условия залегания полезных ископаемых и особенности их отображения на планах горного предприятия; основные понятия запасов, потерь и разубоживания; основные параметры процессов сдвижения, влияние разработки на объекты на земной поверхности; современное маркшейдерское оборудование и программное обеспечение для работы с данными маркшейдерских работ и геологической информацией.</p> <p><b>3.2</b> Знает правила безопасности при ведении маркшейдерских работ на добывающем предприятии, правила эксплуатации маркшейдерского оборудования, особенности лицензирования маркшейдерских работ, а также роль и задачи маркшейдера при защите объектов от вредного влияния при разработке месторождения полезного ископаемого.</p>	ТО		ТВ

<b>Освоенные умения</b>			
<p><b>У.1</b> Умеет: обрабатывать, анализировать и интерпретировать маркшейдерские измерения и графические результаты маркшейдерских работ при строительстве и эксплуатации подземных объектов.</p> <p><b>У.2</b> Умеет соблюдать правила безопасности при проведении маркшейдерских работ; использовать графическую документацию для решения горных задач с целью обеспечения проектных требований и безопасного ведения горных работ.</p>		ОЛР1 ОЛР3	КЗ
<b>Приобретенные владения</b>			
<p><b>В.1</b> Владеет: навыками подсчёта запасов полезного ископаемого, учёта движения этих запасов; навыками выбора горных и конструктивных мер охраны для подрабатываемых объектов на земной поверхности.</p> <p><b>В.2</b> Владеет: навыками построения планов горных выработок, работы с основными планами добывающего предприятия; правилами безопасности при проведении маркшейдерских работ.</p>		ОЛР2 ОЛР4 ОЛР5	КЗ

*ТО – теоретический опрос; ОЛР – отчет по лабораторной работе; ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание).*

Итоговой оценкой освоения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, 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 тем 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 усвоения материала проводится в форме свободного теоретического опроса студентов по каждой теме в формате обсуждения и закрепления пройденного материала. А также текущий контроль проводится по двум тестам, которые предметно разбивают дисциплину на два смысловых блока в соответствии с контролируруемыми результатами освоения дисциплины.

### **2.1.1. Тестирование**

Тест состоит из 30 вопросов, вопрос имеет минимум четыре варианта ответа, возможные варианты правильного ответа – один или несколько.

#### **2.1.1.1. Типовые вопросы на тестировании**

1. Опорные маркшейдерские сети создаются...

a. от околоствольных выработок по главным горным выработкам до технических границ шахты

b. в околоствольном дворе

c. исключительно в очистной выработке

d. от пунктов на земной поверхности до первых двух пунктов в шахте, по которым задают исходное направление ходу с пониженной точностью

2. Какие задачи решаются при выполнении горизонтально-соединительной съёмки?

a. определение координат первой точки в шахте и дирекционного угла первой стороны

b. определение координат последней точки в шахте и погрешность её положения

c. соединение двух первых точек в плане

d. горизонтирование и центрирование теодолита

3. К свойствам горизонталей не относится:

a. бесконечность

b. плавность

c. конечность

d. непрерывность

e. однозначность

4. К способам подсчёта запасов не относится:

a. способ перпендикуляров

- b. способ геологических блоков
- c. способ геологических разрезов
- d. способ эксплуатационных блоков
- e. способ многоугольников
- f. способ треугольников
- g. способ изолиний

5. Наблюдения за оседаниями на земной поверхности выполняют, как правило, ...

- a. нивелированием по точности II класса
- b. по сети сгущения
- c. между двумя плановыми пунктами ГГС
- d. по контуру горного отвода

## **2.2. Рубежный контроль**

Промежуточный контроль для комплексного оценивания усвоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме очной защиты лабораторных работ. По каждой лабораторной работе имеется список из нескольких вопросов (с разным уровнем сложности) для самостоятельной подготовки к защите. Успешный результат защиты оценивается отметкой «зачтено» и фиксируются в ведомость преподавателя.

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

Всего запланировано пять лабораторных работ. Типовые темы лабораторных работ приведены в РПД.

Защита лабораторной работы проводится только после того, как преподаватель поставил отметку «к защите» по результатам правильного выполнения лабораторной работы. Защита лабораторной работы проходит индивидуально с каждым студентом в очном формате. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС программы.

#### **2.2.1.1. Типовые вопросы для самостоятельной подготовки к защите лабораторной работы (на примере лабораторной работы №1)**

##### Общие понятия:

1. Ориентирно-соединительная съёмка.
2. Горизонтально-соединительная съёмка.
3. Вертикально-соединительная съёмка.
4. Ориентирование.
5. Центрирование.
6. Примыкание.
7. Система координат.
8. Прямая геодезическая задача.
9. Обратная геодезическая задача.

##### Простые вопросы:

1. Цель ОСС.
2. Виды ОСС (по схеме вскрытия).
3. Задачи ГСС.
4. Виды ГСС.
5. Схема ГСС методом соединительного треугольника.
6. Контроль при проведении полевых работ.
7. Контроль при вычислении ведомости.
8. Задача проектирования.
9. Задача примыкания.
10. Особенности физического ориентирования.
11. Особенности гироскопического ориентирования.
12. Способы передачи высот с поверхности в шахту (ВСС).

Сложные вопросы:

1. Организация ТБ при проведении соединительных съёмок.
2. Требования при примыкании к створу отвесов методом соединительного треугольника.
3. Подготовительный этап при проведении ГСС методом соединительного треугольника.
4. Основной этап при проведении ГСС методом соединительного треугольника.
5. Решение соединительного треугольника на поверхности.
6. Решение соединительного треугольника в шахте.
7. Порядок проведения ВСС.

Дополнительные вопросы:

1. Порядок проведения ГСС методом соединительного четырёхугольника.
2. Порядок проведения ГСС способом створа.
3. Порядок проведения ГСС способом параллельных шкал.

### **2.3. Промежуточная аттестация**

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются наличие копспекта по всем дисциплинам, прохождение двух тестирований, успешная сдача всех лабораторных работ, оформленный итоговый отчёт со всеми лабораторными работами и краткой пояснительной запиской,

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит два теоретических вопроса для проверки усвоенных знаний и одно индивидуальное задания для проверки приобретенных умений и владений. Оценка уровня приобретенных умений и владений может быть проведена по результатам текущего и рубежного контроля (выполнения лабораторных работ).

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и задания, контролирующие уровень сформированности всех заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

### **2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине (для примера)**

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

1. Цель и задачи горизонтальной соединительной съёмки.
2. Геометризация месторождения. Основные понятия.
3. Маркшейдерская документация. Классификация.
4. Топографическая поверхность. Свойства.
5. Угловые и линейные параметры процесса сдвижения.

#### **Типовые вопросы и индивидуальные задания для контроля освоенных умений:**

1. Порядок проведения ориентирно-соединительной съёмки.
2. Учёт движения запасов.
3. Ведение маркшейдерской документации.
4. Методы построения поверхности.
5. Выбор мер охраны для защиты объектов от вредного влияния в результате подработки.

#### **Типовые вопросы и индивидуальные задания для контроля освоенных владений (исходные данные прилагаются):**

1. Решение прямой и обратной геодезической задачи.
2. Определение запасов методом геологических блоков.
3. Определение прямоугольных координат по существующему плану горного предприятия.
4. Построение топографической поверхности.
5. Определение безопасной глубины разработки.

*Пример экзаменационных билетов по дисциплине представлен в Приложении 1. Полный перечень теоретических вопросов и индивидуальных заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на кафедре.*

### **2.3.2 Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене**

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов на экзамене 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 на экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

#### **3.2 Оценка уровня сформированности компетенций**

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 программы.

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

**ПЕРМСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

*Кафедра маркшейдерского дела, геодезии и  
геоинформационных систем (МДГиГИС)*

*Дисциплина – Маркшейдерия*

*Направление – 21.05.04.53 Подземная  
разработка рудных месторождений*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Топографическая поверхность. Свойства.
2. Порядок проведения ориентирно-соединительной съёмки.
3. Решение прямой и обратной геодезической задачи (исходные данные прилагаются).

15 марта 2022 г.

Зав.кафедрой МДГиГИС  
Кашников Ю.А.

**ПЕРМСКИЙ  
НАЦИОНАЛЬНЫЙ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ПОЛИТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ**

*Кафедра маркшейдерского дела, геодезии и  
геоинформационных систем (МДГиГИС)*

*Дисциплина – Маркшейдерия*

*Направление – 21.05.04.53 Подземная  
разработка рудных месторождений*

**ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ №1**

1. Цель и задачи горизонтальной соединительной съёмки.
2. Ведение маркшейдерской документации.
3. Построение топографической поверхности (исходные данные прилагаются).

15 марта 2022 г.

Зав.кафедрой МДГиГИС  
Кашников Ю.А.