

**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего  
образования  
«ИРКУТСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»**

Структурное подразделение «Маркшейдерского дела и геодезии (114)»

**УТВЕРЖДЕНА:**  
на заседании кафедры  
Протокол №8 от 20 мая 2025 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**«МАРКШЕЙДЕРИЯ (СДВИЖЕНИЕ ГОРНЫХ ПОРОД)»**

---

Специальность: 21.05.04 Горное дело

---

Маркшейдерское дело

---

Квалификация: Горный инженер (специалист)

---

Форма обучения: очная

---

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Составитель программы: Шмонин Игорь  
Борисович  
Дата подписания: 08.06.2026

Документ подписан простой электронной  
подписью  
Утвердил и согласовал: Загибалов Александр  
Валентинович  
Дата подписания: 09.06.2026

Год набора – 2026

Иркутск, 2025 г.

**1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесённых с планируемыми результатами освоения образовательной программы**

**1.1 Дисциплина «Маркшейдерия (сдвигение горных пород)» обеспечивает формирование следующих компетенций с учётом индикаторов их достижения**

Код, наименование компетенции	Код индикатора компетенции
ПКС-2 Способность осуществлять производство маркшейдерско-геодезических работ, определять пространственно-временные характеристики состояния земной поверхности и недр, горно-технических систем, подземных и наземных сооружений и отображать информацию в соответствии с современными нормативными требованиями	ПКС-2.7
ПКС-3 Способность применять методы обеспечения промышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	ПКС-3.2

**1.2 В результате освоения дисциплины у обучающихся должны быть сформированы**

Код индикатора	Содержание индикатора	Результат обучения
ПКС-2.7	Способен применять методы маркшейдерских наблюдений с целью установления закономерностей и параметров процесса сдвижения горных пород, устойчивости бортов карьеров и отвалов, определять границы опасных зон в районе производства горных работ, разрабатывать меры по охране сооружений и природных объектов от сдвижений, вызванных горными разработками	<b>Знать</b> <b>Уметь</b> <b>Владеть</b>
ПКС-3.2	Способен применять современные методы прогнозирования геодинамических процессов в недрах с целью обеспечения промышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности	<b>Знать</b> современные методы прогнозирования геодинамических процессов в недрах с целью обеспечения промышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности <b>Уметь</b> применять современные методы прогнозирования геодинамических процессов в недрах с целью обеспечения промышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности <b>Владеть</b> методы прогнозирования геодинамических процессов в

		недрах с целью обеспечения промышленной безопасности при осуществлении профессиональной деятельности
--	--	--

## 2 Место дисциплины в структуре ООП

Изучение дисциплины «Маркшейдерия (сдвигание горных пород)» базируется на результатах освоения следующих дисциплин/практик: «Маркшейдерия (общий курс)», «Маркшейдерские работы при разработке месторождений»

Дисциплина является предшествующей для дисциплин/практик: «Маркшейдерское обеспечение промышленной безопасности и охраны недр»

## 3 Объем дисциплины

Объем дисциплины составляет – 3 ЗЕТ

Вид учебной работы	Трудоемкость в академических часах (Один академический час соответствует 45 минутам астрономического часа)	
	Всего	Семестр № 7
Общая трудоемкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия, в том числе:	48	48
лекции	16	16
лабораторные работы	0	0
практические/семинарские занятия	32	32
Самостоятельная работа (в т.ч. курсовое проектирование)	60	60
Трудоемкость промежуточной аттестации	0	0
Вид промежуточной аттестации (итогового контроля по дисциплине)	Зачет	Зачет

## 4 Структура и содержание дисциплины

### 4.1 Сводные данные по содержанию дисциплины

#### Семестр № 7

№ п/п	Наименование раздела и темы дисциплины	Виды контактной работы						СРС		Форма текущего контроля
		Лекции		ЛР		ПЗ(СЕМ)		№	Кол. Час.	
		№	Кол. Час.	№	Кол. Час.	№	Кол. Час.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	Раздел 1 Введение. Основные формы сдвига подработанной толщи.	1	2					4	8	Устный опрос
2	Раздел 2 Напряженное состояние массива до и	2	2			1	6			Устный опрос

	после подработки									
3	Раздел 3 Мульда сдвижения и ее основные параметры, характеризующие процесс сдвижения	3	4			2	4	1	8	Просмотр
4	Раздел 4 Методы изучения процессов сдвижения	4	2					5	10	Письменный опрос
5	Раздел 5 Факторы, влияющие на процесс сдвижения	5	2			5	14			Тест
6	Раздел 6 Меры охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ	6	2			3	4	3, 6	18	Собеседование
7	Раздел 7 Построение предохранительных целиков, причины их оставления. Особенности процесса сдвижения на рудных месторождениях	7	2			4	4	2, 7	16	Тест
8	-	8								Отчет
9	-	9								Отчет
10	-	10								Отчет
	Промежуточная аттестация									Зачет
	Всего		16				32		60	

#### 4.2 Краткое содержание разделов и тем занятий

##### Семестр № 7

№	Тема	Краткое содержание
1	Раздел 1 Введение. Основные формы сдвижения подработанной толщи.	1.1 Факторы, вызывающие процесс сдвижения. Развитие процесса сдвижения в горном массиве. Формы проявления сдвижения на земной поверхности. Влияния физических свойств пород на проявления процесса сдвижения.
2	Раздел 2 Напряженное состояние массива до и после подработки	2.1 Напряженное состояние нетронутого массива. 2.2 Перераспределение напряжений после проведения подготовительной выработки. Изменение напряженного состояния массива после проведения очистной выработки. 2.3 Силы, противостоящие сдвижению горных пород. Зоны

		сдвигения в массиве.
3	Раздел 3 Мульда сдвигения и ее основные параметры, характеризующие процесс сдвигения	3.1 Понятие о сдвигении и деформациях земной поверхности. 3.2 Вектор сдвигения. Расчет параметров сдвигения. Критические значения деформаций. 3.3 Характер распределения сдвигений и деформаций земной поверхности в главных сечениях мульды, графики сдвигения.
4	Раздел 4 Методы изучения процессов сдвигения	4.1 Понятие о наблюдательной станции и их классификация. Организация маркшейдерских наблюдений за движением. Методы определения перемещения точек земной поверхности в вертикальной и горизонтальной плоскостях. 4.2 Особенности подземных наблюдений за сдвигением. Дистанционные методы контроля устойчивости массива. 4.3 Обработка результатов наблюдений за сдвигением. Моделирование процесса сдвигения.
5	Раздел 5 Факторы, влияющие на процесс сдвигения	5.1 Влияние на процесс сдвигения прочностных свойств пород; геологических и гидрогеологических условий массива; параметров залегания пласта; системы разработки. 5.2 Благоприятные и неблагоприятные факторы, влияющие на продолжительность и скорость процесса сдвигения.
6	Раздел 6 Меры охраны зданий, сооружений и природных объектов от вредного влияния горных работ	6.1 Правила охраны сооружений. Расчет ожидаемых сдвигений и деформаций земной поверхности. 6.2 Технологические приемы охраны сооружений на земной поверхности.
7	Раздел 7 Построение предохранительных целиков, причины их оставления. Особенности процесса сдвигения на рудных месторождениях	7.1 Построение охранного целика под вертикальный ствол. Целики-упоры. 7.2 Построение охранного целика под вытянутый объект. 7.3 Целики под водными объектами. 7.4 Влияние структуры массива и формы залегания рудного тела на характер процесса сдвигения.
8	-	NULL
9	-	
10	-	

#### 4.3 Перечень лабораторных работ

Лабораторных работ не предусмотрено

#### 4.4 Перечень практических занятий

##### Семестр № 7

№	Темы практических (семинарских) занятий	Кол-во академических часов
1	Проект наблюдательной станции при отработке угольного пласта подземным способом.	6

2	Камеральная обработка результатов наблюдения на геомеханической станции.	4
3	Построение предохранительного целика методом вертикальных сечений.	4
4	Построение предохранительного целика под железнодорожную трассу.	4
5	Проведение реферативных семинаров	14

#### 4.5 Самостоятельная работа

##### Семестр № 7

№	Вид СРС	Кол-во академических часов
1	Написание реферата	8
2	Оформление отчетов по лабораторным и практическим работам	8
3	Подготовка к зачёту	10
4	Подготовка к практическим занятиям (лабораторным работам)	8
5	Подготовка к сдаче и защите отчетов	10
6	Проработка разделов теоретического материала	8
7	Расчетно-графические и аналогичные работы	8

В ходе проведения занятий по дисциплине используются следующие интерактивные методы обучения: Дискуссии

#### 5 Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины

##### 5.1 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

###### 5.1.1 Методические указания для обучающихся по практическим занятиям

Практические работы являются продолжением и неотъемлемой частью учебного процесса и выполняются студентами в процессе аудиторских занятий и в часы самостоятельной работы. В процессе решения задания осуществляются расчеты, приводятся графики, таблицы, этапы вычислений, основные формулы и составляется пояснительная записка.

Пояснительная записка выполняется на отдельных листах писчей бумаги формата А4 (210 x 297 мм) в письменном, или машинописном (компьютерном наборе) виде и оформляются следующим образом:

- вверху указывается индекс «Практическая работа № 1, 2 и т.д.» и ее название, номер варианта задания. Студент указывает свою фамилию и инициалы (в карандаше).
- указывается цель выполняемого задания;
- приводятся исходные данные, соответствующие своему порядковому номеру варианта (согласно списку группы);
- приступают к непосредственному решению работы с пояснениями по ее выполнению;
- по окончании исполнения задания делают краткие выводы, зависящие от конечной цели и полученных результатов вычислений;
- в конце работы, в правом нижнем углу последнего листа делают надпись: «Работу выполнил студент: например, Иванов И.И.», ставится дата и роспись.

Графические приложения и чертежи выполняют на листах плотной «ватманской»

бумаги, кальке, миллиметровой бумаги, в соответствии с их назначением и соблюдением масштаба, действующих стандартов и инструкций.

По окончании всего положенного количества практических работ, их сшивают в один общий документ - отчет, титульный лист которого изготавливают из плотной бумаги (ватмана) и оформляют подписями «от руки» (Приложение А методических указаний).

### **5.1.2 Методические указания для обучающихся по самостоятельной работе:**

Самостоятельная работа студента предполагает выполнение студентом общие рекомендации к подготовке и осуществлению определенного вида работ, например, :

1. Вид работы – подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам.

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях.

Порядок выполнения:

Проработать методические указания по выполнению практических работ, приготовить чертежные принадлежности и все необходимое для аудиторных занятий.

2. Вид работы – с оформлением отчетов по практическим занятиям.

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях.

Порядок выполнения:

Формирование отчетов по практическим работам производится во время внеаудиторных занятий, согласно требованиям, указанным в специальных указаниях. Разделы отчета (или реферата):

1) титульный лист;

2) оглавление;

3) введение;

4) основная часть;

5) заключение;

6) список использованной литературы.

3. Вид работы – подготовка к сдаче и защите отчетов.

Цель работы: закрепление знаний, полученных на лекционных занятиях и во время выполнения практических работ.

Порядок выполнения: проработка лекционного материала по темам выполненных работ и рекомендованных литературных источников.

4. Вид работы – подготовка рефератов по примерным темам.

8

Цель работы: получить более подробную информацию по заданной теме.

Работа над рефератом состоит из нескольких этапов, которые включают:

- подбор темы или получение ее от преподавателя;

- выбор источников (пять-шесть работ) и их подробное изучение;

- работа с источниками – систематизирование и обработка полученной информации;

- написание и оформление реферата.

Подготовка к защите реферата в виде устного доклада выполняется исходя из следующих соображений.

Определяется длительность выступления, обычно не превышающая 10-15 минут, путем предварительного устного прочтения доклада вслух.

Выбирается отражение основного содержания всех глав и разделов работы.

Продумываются вопросы, какие могут задать слушатели и заблаговременно готовятся ответы на них.

оформление разделов реферата соответствует порядку, указанному для отчетов по практическим и лабораторным занятиям.

5. Вид работы - проработка отдельных разделов теоретического курса.

Цель работы: дополнить конспект лекций по темам, указанным преподавателем, ликвидировать пробелы лекционного материала.

6. Вид работы – подготовка к экзамену.

Цель работы:

Подготовка к экзамену рекомендуются по следующим направлениям самостоятельного закрепления и углубления пройденного материала студентом:

- прочтение конспекта лекций, правка не ясно написанных фрагментов, корректировка конспекта;

- параллельная проработка литературных источников, указанных преподавателем, добавление информации в конспект;

- готовить ответы на контрольные вопросы (метод самоконтроля), представленные для каждой темы лекции в УМК.

- другие специальные указания.

Осуществляется консультационная поддержка преподавателем.

## **6 Фонд оценочных средств для контроля текущей успеваемости и проведения промежуточной аттестации по дисциплине**

### **6.1 Оценочные средства для проведения текущего контроля**

#### **6.1.1 семестр 7 | Письменный опрос**

##### **Описание процедуры.**

Письменная проверка знаний осуществляется в форме контрольной работы на заданную общую тему и проводится после завершения занятий по разделу на аудиторных занятиях.

##### **Критерии оценивания.**

"Зачтено" - 1. полные и правильные ответы на вопросы. 2. умение обосновывать свои ответы. 3. полные и правильные ответы на дополнительные вопросы.

"Не зачтено" - 1. неправильные ответы на вопросы для зачета. 2. неспособно

#### **6.1.2 семестр 7 | Просмотр**

##### **Описание процедуры.**

Применяется после предъявления преподавателю очередной готовой или чернового варианта практической работы по дисциплине. Просмотр работы осуществляется в присутствии и при участии студента для обсуждения правильности ее выполнения и оформления.

##### **Критерии оценивания.**

"Зачтено"- 1. полные и правильные ответы на вопросы. 2. умение обосновывать свои ответы. 3. полные и правильные ответы на дополнительные вопросы.

"Не зачтено" - 1. неправильные ответы на вопросы для зачета. 2. неспособность отве

#### **6.1.3 семестр 7 | Устный опрос**

##### **Описание процедуры.**

1. Какие формы проявления сдвижения земной поверхности Вы знаете? 2. Что происходит в массиве горных пород после внедрения в него выработки?

##### **Критерии оценивания.**

: "Зачтено" - 1. полные и правильные ответы на вопросы. 2. умение обосновывать свои ответы. 3. полные и правильные ответы на дополнительные вопросы.  
"Не зачтено" - 1. неправильные ответы на вопросы для зачета. 2. неспособность ответить на дополнительные вопросы. 3. неподготовленность студента к зачетному контролю.

#### **6.1.4 семестр 7 | Тест**

##### **Описание процедуры.**

Применяется для определения уровня сформированности знаний и умений по дисциплине в виде вопросов и предполагаемых правильных и неправильных ответов на них (тестов)

##### **Критерии оценивания.**

: "Зачтено" - 1. полные и правильные ответы на вопросы. 2. умение обосновывать свои ответы. 3. полные и правильные ответы на дополнительные вопросы.  
"Не зачтено" - 1. неправильные ответы на вопросы для зачета. 2. неспособность ответить на дополнительные вопросы. 3. неподготовленность студента к зачету.

#### **6.1.5 семестр 7 | Собеседование**

##### **Описание процедуры.**

Собеседование проводится в виде индивидуального опроса, осуществляемого работой преподавателя с одним учащимся. Предполагает обстоятельные, связанные ответы студентов на вопросы, относящийся к изучаемому учебному материалу.

Вопросы для контроля: 1. Назовите технологические приемы охраны сооружений. 2. О

##### **Критерии оценивания.**

"Зачтено" - 1. полные и правильные ответы на вопросы. 2. умение обосновывать свои ответы. 3. полные и правильные ответы на дополнительные вопросы.  
"Не зачтено" - 1. неправильные ответы на вопросы для зачета. 2. неспособность ответить на дополнительные вопросы. 3. неподготовленность студента к зачету.

#### **6.1.6 семестр 7 | Отчет**

##### **Описание процедуры.**

Пояснительная записка выполняется на отдельных листах писчей бумаги формата А4 (210 x 297 мм) в письменном, или машинописном (компьютерном наборе) виде и оформляются следующим образом:

- вверху указывается индекс «Практическая работа № 1, 2 и т.д.» и ее название, номер варианта задания. Студент указывает свою фамилию и инициалы (в карандаше).
- указывается цель выполняемого задания;
- приводятся исходные данные, соответствующие своему порядковому номеру варианта (согласно списку группы);
- приступают к непосредственному решению работы с пояснениями по ее выполнению;
- по окончании исполнения задания делают краткие выводы, зависящие от конечной цели и полученных результатов вычислений;
- в конце работы, в правом нижнем углу последнего листа делают надпись: «Работу выполнил студент: например, Иванов И.И.», ставится дата и роспись.

Графические приложения и чертежи выполняют на листах плотной «ватманской» бумаги, кальке, миллиметровой бумаги, в соответствии с их назначением и соблюдением масштаба, действующих стандартов и инструкций.

По окончании всего положенного количества практических работ, их сшивают в один общий документ - отчет, титульный лист которого изготавливают из плотной бумаги (ватмана) и оформляют подписями «от руки»

### **Критерии оценивания.**

Отчет должен включать весь перечень практических работ

## **6.2 Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации**

### **6.2.1 Критерии и средства (методы) оценивания индикаторов достижения компетенции в рамках промежуточной аттестации**

<b>Индикатор достижения компетенции</b>	<b>Критерии оценивания</b>	<b>Средства (методы) оценивания промежуточной аттестации</b>
ПКС-2.7		
ПКС-3.2	Свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний; не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, использует в ответе материал научной литературы	Текущий контроль: устный/письменный опрос. Защита отчета. Контрольные вопросы. Зачет

## **6.2.2 Типовые оценочные средства промежуточной аттестации**

### **6.2.2.1 Семестр 7, Типовые оценочные средства для проведения зачета по дисциплине**

#### **6.2.2.1.1 Описание процедуры**

Предъявляется сформированный отчет по практическим работам. Студент защищает отчет. Преподаватель задает контрольные вопросы по выполненной работе и теоретическому материалу дисциплины.

#### **6.2.2.1.2 Критерии оценивания**

<b>Зачтено</b>	<b>Не зачтено</b>
Правильное выполнение практических работ. Полные и правильные ответы на теоретические вопросы.	Неправильное выполнение практических работ, неправильные ответы на вопросы преподавателя

## **7 Основная учебная литература**

1. Маркшейдерия [Электронный ресурс] : контрольные задания и методические указания по выполнению лабораторных и самостоятельных работ для студентов специальности 130402 "Маркшейдерское дело" / Иркут. гос. техн. ун-т, Каф. маркшейд. дела ; сост. Волохов А. В. Ч. 2, 2008. - 26.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files/er-3970.pdf>

2. Загибалов А. В. Маркшейдерия. Математический анализ точности маркшейдерских работ : учебное пособие для вузов по специальности 130402 "Маркшейдерское дело" / А. В. Загибалов, А. Л. Охотин, 2005. - 183.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-41939.pdf>

3. Снетков В. И. Маркшейдерия. Общий курс : учебное пособие для вузов по специальности "Маркшейдерское дело"... / В. И. Снетков, Р. С. Сафонов, 2004. - 141.

[Сайт] – URL: <http://elib.istu.edu/viewer/view.php?file=/files3/er-22408.pdf>

## **8 Дополнительная учебная литература и справочная**

1. Геодезия и маркшейдерия : учеб. для вузов по специальностям "Физ. процессы горн. или нефтегазового пр-ва" ... направления подгот. дипломир. специалистов "Горн. дело" / [В.Н. Попов и др.] ; под ред. В.Н. Попова, В.А. Букринского, 2004. - 452, [1].

2. Квалиметрия недр : учеб. пособие для магистров по программе 550609 "Маркшейдерия" / В. Н. Попов, Х. Бадамсурэн, М. И. Буянов, В. В. Руденко, 2000. - 302.

[Сайт] – URL: <http://library.gorobr.ru/p?view=content=29906>

3. Попов В. Н. Комментарии к инструкции по производству маркшейдерских работ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по основной образовательной программе подготовки магистров "Маркшейдерия" направления подготовки "Горное дело" / В. Н. Попов, В. Н. Сученко, С. В. Бойко, 2011. - 269,[2].

[Сайт] – URL: <http://library.gorobr.ru/p?view=content=29862>

## **9 Ресурсы сети Интернет**

1. <http://library.istu.edu/>
2. <https://e.lanbook.com/>

## **10 Профессиональные базы данных**

1. <http://new.fips.ru/>
2. <http://www1.fips.ru/>

## **11 Перечень информационных технологий, лицензионных и свободно распространяемых специализированных программных средств, информационных справочных систем**

1. Microsoft Office 2003 VLK (поставки 2007 и 2008)

2. Microsoft Office 2007 Standard - 2003 Suites и 2007 Suites - поставка 2010

### **12 Материально-техническое обеспечение дисциплины**

1. Нетбук ASUS X101CH
2. Треггер с оптическим центриром и адаптер
3. Мультип.проектор ViewSonic PJ552
4. Дальномер DISTOclassic A
5. Тахеометр NIKON Nivo 5.M