Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования
«Сибирский государственный индустриальный университет»

Кафедра открытых горных работ и электромеханики

УТВЕРЖДАЮ
Директор института горного дела и геосистем
_____ Ю.Е. Прошунин
подпись
«____» _____ 20___ г.

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Устойчивость бортов и осушение карьеров

21.05.04 «Горное дело»
(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)

Квалификация выпускника
Горный инженер (специалист)

Форма обучения
Очная форма

Срок обучения: 5 лет 6 месяцев

Год начала подготовки 2024

Новокузнецк
2024

СибГИУ
Подлинник электронного документа хранится в системе электронного согласования документов СибГИУ
ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭП
Сертификат: 9fd7798fc418b476e2d2f985fbfede764a9b7a51
Владелец: Директор ИГДиГ Прошунин Юрий Евгеньевич
Действителен: с 9 апреля 2024 г. по 3 июля 2025 г.
Дата и время: 17-09-2024 12:57:51 ПРОВЕРИТЬ ПОДПИСЬ

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

– получение знаний в области осушения карьеров, методов расчета устойчивости откосов и управления устойчивостью бортов карьеров и уступов при ведении горных работ в карьере.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение и обобщение знаний об основных условиях устойчивости откосов; ознакомление с причинами деформаций откосов; сформировать знания по использованию методов расчета устойчивости бортов карьеров.

## 2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Процессы открытых горных работ;
– Теоретическая механика;
– Прикладная механика;
– Гидромеханика;
– Общая геология;
– Горнопромышленная экология;
– Геотехнология открытая.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технологические схемы открытых разработок месторождений;
– Технология и комплексная механизация открытых горных работ;
– Горная графическая документация.

## 3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### – Профессиональные компетенции

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ПК-1: Способен самостоятельно осуществлять работы по | ПК-1.2 Производит согласование и утверждение результатов | – знать: нормативные документы, касающиеся горного дела |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | проектированию, согласованию и утверждению в установленном порядке технической документации при строительстве карьеров | проектирования на соответствие требованиям действующих норм и стандартов | .<br>– уметь: применять на практике нормативные документы<br>. |

## 4 Объем и содержание учебной дисциплины

Учебные занятия по учебной дисциплине проводятся в форме контактной работы и в форме самостоятельной работы обучающихся.

Контактная работа включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иные формы взаимодействия обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации ООП на иных условиях, в том числе при проведении промежуточной аттестации обучающихся. Контактная работа может проводиться с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

### Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***8 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***108*** | *108* |
| | *зачетных единиц* | ***3*** | *3* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***66*** | *66* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***18*** | *18* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основные условия устойчивости откосов горных пород (Равновесие в откосах несвязанных пород, породах средней крепости; устойчивость фильтрующих откосов.
Тема 1.2. Классификация инженерно-геологических факторов по условиям устойчивости бортов карьеров. Физико-механические свойства горных пород и их исследование. Деформация бортов карьеров и отвалов. Условия и причины возникновения осыпей и обрушение. Оползни, просадки, оплывины; морфология, динамика деформаций бортов карьеров. Меры охраны приконтурного массива от дробящего и сейсмического действия взрыва. Мероприятия по предотвращению деформаций откосов уступов и отвалов: заоткоска уступов, искусственное укрепление откосов, конструкции берм, съездов в карьер. Маркшейдерские наблюдения за деформацией бортов карьеров. Разработка проекта наблюдательной станции. Оформление нерабочих бортов карьера в лежачем боку месторождения);

Раздел 2 Горные работы на оползневых участках (Борьба с возникающими и зарождающимися оползнями. Определение оползневого давления.
Тема 2.2. Использование обрушений и оползней при отработке вскры-ши. Использование обрушений и оползней при отработке вскрыши. Борьба с обрушениями откосов. Оформление нерабочих бортов карьера в лежачем боку месторождения.);

Раздел 3 Общие вопросы расчета устойчивости бортов карьеров в различных реальных условиях (Расчет выпуклого и вогнутого профиля. Расчеты устойчивости бортов карьеров и отвалов. Коэффициент запаса устойчивости. Расположение поверхно-стей скольжения. Определение напряжений в откосах. Управление устойчивостью уступов и откосов. Оценка состояния устойчивости бортов разрезов по наблюдениям геомеханических процессов.);

Раздел 4 Расчетные методы устойчивости бортов карьеров (Расчет угла откоса методом предельного напряженного состояния горных пород. Решение практических задач методом круглоцилиндрической поверхности скольжения. Расчет угла откоса методом многоугольника сил. Оформление нерабочих бортов в нарушенных зонах.);

Раздел 5 Фильтрация горных пород и дренажные работы (Фильтрационные характеристики горных пород. Требования к системам дренажа карьерных полей. Типизация месторождений по условиям дренажа. Дренаж карьерных полей на месторождениях группы А-1; целесообразные пределы дренажа. Дренаж нерабочего борта карьера. Дренаж пласта полезного ископаемого. Дренаж карьерных полей на месторождениях группы А-2. Дренаж внутренних отвалов и подошвы карьера. Дренаж полей месторождений группы Б. Расчет параметров фильтрационно - дренажных систем).

## 5 Перечень тем лекций

| № раздела / темы дисциплины | Темы лекций | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Основные условия устойчивости откосов горных пород | 2 | |
| Раздел 2. | Горные работы на оползневых участках | 2 | |
| Раздел 3. | Общие вопросы расчета устойчивости бортов карьеров в различных реальных условиях | 2 | |
| Раздел 4. | Расчетные методы устойчивости бортов карьеров | 1 | |
| Раздел 5. | Фильтрация горных пород и дренажные работы | 1 | |
| **Итого:** | | **8** | **0** |

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

| № раздела / темы дисциплины | Темы практических занятий (семинаров) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | Маркшейдерские наблюдения за деформацией бортов карьеров. Разработка проекта наблюдательной станции. | 2 | |
| Раздел 2. | Мероприятия по предотвращению деформаций откосов уступов и отвалов: заоткоска уступов, искусственное укрепление откосов, конструкции берм, съездов в карьер. | 2 | |
| Раздел 3. | Коэффициент запаса устойчивости. Расположение поверхности скольжения. Определение напряжений в откосах. | 2 | |
| Раздел 4. | Оформление нерабочих | 2 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | бортов в нарушенных зонах. | | |
| **Итого:** | | **8** | **0** |

## 7 Перечень тем лабораторных работ

| № раздела / темы дисциплины | Темы лабораторных работ | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | расчет угла откоса методом предельного напряженного состояния пород. | 2 | |
| Раздел 2. | Расчет угла откоса методом круглоцилиндрической поверхности скольжения. | 2 | |
| Раздел 3. | Расчет угла откоса методом многоугольника сил. | 2 | |
| Раздел 4. | Расчет параметров фильтровально-дренажных систем | 2 | |
| **Итого:** | | **8** | **0** |

## 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

| № раздела / темы дисциплины | Темы курсовых работ (проектов) | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| | *Отсутствуют* | | |
| **Итого:** | | **0** | **0** |

## 9 Виды самостоятельной работы

| № раздела / темы дисциплины | Виды самостоятельной работы | Трудоемкость, *академ.час* | |
|---|---|---|---|
| | | **всего** | **в форме практической подготовки** |
| Раздел 1. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 2. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию; | 13 | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | 4. Прохождение тестирования. | | |
| Раздел 3. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 4. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Подготовка к лабораторной работе;<br>3. Подготовка к практическому занятию;<br>4. Прохождение тестирования. | 13 | |
| Раздел 5. | 1. Изучение лекционного материала;<br>2. Изучение теоретического материала;<br>3. Прохождение тестирования. | 14 | |
| *Контроль* | *Подготовка к экзамену* | 18 | |
| **Итого:** | | **84** | **0** |

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

**а) литература:**

1 Мироненко, В. А. Горнопромышленная гидрогеология : учебник для вузов / В. А. Мироненко, Е. В. Мольский, В. Г. Румынин. – Москва : Недра, 1989. – 287 с.;

2 Гальперин, А. М. Геомеханика открытых горных работ : учебник / А. М. Гальперин. – Москва : Горная книга, 2003. – с. – ISBN 5-7418-0228-1. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5741802281.html (дата обращения: 09.09.2024);

3 Певзнер, М. Е. Геомеханика : учебник / М. Е. Певзнер, М. А. Иофис , В. Н. Попов. – Москва : Горная книга, 2008. – с. – ISBN 978-5-7418-0528-2. – URL: http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785741805282.html (дата обращения: 09.09.2024).

**б) ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:**

1 Консультант студента : электронно-библиотечная система / ООО «КОНСУЛЬТАНТ СТУДЕНТА». – Москва, [200 – ]. – URL:

http://www.studentlibrary.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

2 ЛАНЬ : электронно-библиотечная система : [коллекция «Инженерно-технические науки»] / ООО «Издательство ЛАНЬ». – Санкт-Петербург, [200 – ]. – URL: http://e.lanbook.com. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

3 НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА eLIBRARY.RU : база данных / ООО «НЭБ». – Москва, [200 – ]. – URL: http://elibrary.ru. – Режим доступа: по подписке;

4 Образовательная платформа ЮРАЙТ / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». – Москва, [200 – ]. – URL: https://urait.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

5 Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система / ООО «Директ-Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: https://biblioclub.ru. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: http://www.biblioclub.ru;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СибГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL: http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp. – Режим доступа: для авторизир. пользователей. – URL: https://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp;

7 Электронные периодические издания ИВИС : универсальная база данных / ООО «ИВИС». – Москва, [200 – ]. – URL: http://eivis.ru. – Режим доступа: по подписке;

8 Электронный каталог : сайт / Научно-техническая библиотека СибГИУ. – Новокузнецк, [199 – ]. – URL: http://libr.sibsiu.ru. – URL: https://libr.sibsiu.ru.

**в) лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

– 7-Zip;
– ABBYY FineReader;
– Adobe Acrobat Reader;
– Astra Linux Special Edition;
– AutoCAD;
– Kaspersky Endpoint Security;
– Microsoft Office;
– Microsoft Windows;
– OnlyOffice;
– Р7-Офис.

**г) базы данных и информационно-справочные системы:**

1 ГАРАНТ : справочно-правовая система / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.;

2 КонсультантПлюс : справочно-правовая система / ООО «Информационный центр АНВИК». – Новокузнецк, [199 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.;

3 Техэксперт : информационно-справочная система / ООО «Группа компаний «Кодекс». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть Сиб. гос. индустр. ун-та.

## 11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории, оснащенные оборудованием, компьютерной техникой, и техническими средствами обучения, в том числе:

- учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа, оборудованную учебной доской, экраном и мультимедийным проектором;
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий);
- учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (лабораторных работ);
- учебную аудиторию (помещения) для групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации;
- помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду, научно-техническую библиотеку СибГИУ.

Рабочая программа дисциплины составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Составитель(и):

старший преподаватель Лобанова Ольга Олеговна (кафедра открытых горных работ и электромеханики).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании кафедры.

**Приложение**

**Аннотация**
**рабочей программы дисциплины «Устойчивость бортов и осушение карьеров»**

**по направлению подготовки (специальности)**
**21.05.04 «Горное дело»**
**(направленность (профиль): «Открытые горные работы»)**
**форма обучения – Очная форма**

**1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

– получение знаний в области осушения карьеров, методов расчета устойчивости откосов и управления устойчивостью бортов карьеров и уступов при ведении горных работ в карьере.

Задачами учебной дисциплины являются:

– получение и обобщение знаний об основных условиях устойчивости откосов; ознакомление с причинами деформаций откосов; сформировать знания по использованию методов расчета устойчивости бортов карьеров.

**2 Место учебной дисциплины в структуре ООП по направлению подготовки (специальности)**

Учебная дисциплина относится к учебным дисциплинам части, формируемой участниками образовательных отношений **Блока 1 «Дисциплины (модули)»** ООП по направлению подготовки (специальности) 21.05.04 «Горное дело».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

– Процессы открытых горных работ;
– Теоретическая механика;
– Прикладная механика;
– Гидромеханика;
– Общая геология;
– Горнопромышленная экология;
– Геотехнология открытая.

Учебная дисциплина дополняет знания и умения, получаемые по одновременно изучаемым и последующим учебным дисциплинам:

– Технологические схемы открытых разработок месторождений;
– Технология и комплексная механизация открытых горных работ;
– Горная графическая документация.

**3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

**– Профессиональные компетенции**

| Наименование категории (группы) ПК | Код и наименование ПК | Код и наименование индикатора достижения ПК | Планируемые результаты обучения |
|---|---|---|---|
| | ПК-1: Способен самостоятельно осуществлять работы по проектированию, согласованию и утверждению в установленном порядке технической документации при строительстве карьеров | ПК-1.2 Производит согласование и утверждение результатов проектирования на соответствие требованиям действующих норм и стандартов | – знать: нормативные документы, касающиеся горного дела<br>.<br>– уметь: применять на практике нормативные документы<br>. |

## 4 Объем учебной дисциплины

| Семестр / курс | | ***ИТОГО*** | ***8 семестр*** |
|---|---|---|---|
| Форма промежуточной аттестации | | | *экзамен* |
| Трудоёмкость | *академ. час.* | ***108*** | *108* |
| | *зачетных единиц* | ***3*** | *3* |
| Лекции, *академ. час.* | | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Лабораторные работы, *академ. час.* | | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Практические занятия, *академ. час.* | | ***8*** | *8* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Курсовая работа / проект, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Консультации, *академ. час.* | | ***0*** | *0* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Самостоятельная работа, *академ. час.* | | ***66*** | *66* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |
| Контроль, *академ. час.* | | ***18*** | *18* |
| в форме практической подготовки | | ***0*** | *0* |

## 5 Краткое содержание учебной дисциплины

В структуре учебной дисциплины выделяются следующие основные разделы (темы):

Раздел 1 Основные условия устойчивости откосов горных пород (Равновесие в откосах несвязанных пород, породах средней крепости; устойчивость фильтрующих откосов.

Тема 1.2. Классификация инженерно-геологических факторов по условиям устойчивости бортов карьеров. Физико-механические свойства горных пород и их исследование. Деформация бортов карьеров и отвалов. Условия и причины возникновения осыпей и обрушение.

Оползни, просадки, оплывины; морфология, динамика деформаций бортов карьеров. Меры охраны приконтурного массива от дробящего и сейсмического действия взрыва. Мероприятия по предотвращению деформаций откосов уступов и отвалов: заоткоска уступов, искусственное укрепление откосов, конструкции берм, съездов в карьер. Маркшейдерские наблюдения за деформацией бортов карьеров. Разработка проекта наблюдательной станции. Оформление нерабочих бортов карьера в лежачем боку месторождения);

Раздел 2 Горные работы на оползневых участках (Борьба с возникающими и зарождающимися оползнями. Определение оползневого давления.

Тема 2.2. Использование обрушений и оползней при отработке вскры-ши. Использование обрушений и оползней при отработке вскрыши. Борьба с обрушениями откосов. Оформление нерабочих бортов карьера в лежачем боку месторождения.);

Раздел 3 Общие вопросы расчета устойчивости бортов карьеров в различных реальных условиях (Расчет выпуклого и вогнутого профиля. Расчеты устойчивости бортов карьеров и отвалов. Коэффициент запаса устойчивости. Расположение поверхно-стей скольжения. Определение напряжений в откосах. Управление устойчивостью уступов и откосов. Оценка состояния устойчивости бортов разрезов по наблюдениям геомеханических процессов.);

Раздел 4 Расчетные методы устойчивости бортов карьеров (Расчет угла откоса методом предельного напряженного состояния горных пород. Решение практических задач методом круглоцилиндрической поверхности скольжения. Расчет угла откоса методом многоугольника сил. Оформление нерабочих бортов в нарушенных зонах.);

Раздел 5 Фильтрация горных пород и дренажные работы (Фильтрационные характеристики горных пород. Требования к системам дренажа карьерных полей. Типизация месторождений по условиям дренажа. Дренаж карьерных полей на месторождениях группы А-1; целесообразные пределы дренажа. Дренаж нерабочего борта карьера. Дренаж пласта полезного ископаемого. Дренаж карьерных полей на месторождениях группы А-2. Дренаж внутренних отвалов и подошвы карьера. Дренаж полей месторождений группы Б. Расчет параметров фильтрационно - дренажных систем).

**6 Составитель(и):**

старший преподаватель Лобанова Ольга Олеговна (кафедра открытых горных работ и электромеханики).