

Документ подписан электронной подписью
ФЕБОУ ВО «Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России»

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 09.07.2025 10:00:31

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«ОТКРЫТЫЕ ГОРНЫЕ РАБОТЫ»

Специальность

21.05.04 «Горное дело»

**Профиль «Технологическая безопасность и
горноспасательное дело»**

Уровень специалитета

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины

Цель освоения дисциплины:

- приобретение обучающимися теоретических знаний по месторождениям полезных ископаемых, как объектов открытой разработки, по элементам и параметрам и показателям карьеров, основным и вспомогательным технологическим процессам в карьере;
- приобретение практических навыков по решению ряда взаимосвязанных теоретических и практических задач, в том числе: выбор и обоснование технологического оборудования в соответствии с горнотехническими условиями разработки и правилами безопасности при ведении открытых горных работ;
- приобретение практических навыков по определению производительности единицы технологического оборудования и его необходимого количества на предприятии;
- формирование концептуального представления о базовых принципах технологии открытого способа разработки и способах выбора основного и вспомогательного технологического оборудования при открытой разработке месторождений полезных ископаемых.

1.2 Основные задачи дисциплины:

- изучить процессы и технологии разработки месторождений полезных ископаемых открытым способом;
- изучить технологические схемы разработки, используемые при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом;
- изучить комплексы горного и транспортного оборудования, применяемого при разработке месторождений полезных ископаемых открытым способом;
- изучить технологические циклы процессов и горных работ
- уметь рассчитывать производительность оборудования с учётом горнотехнических условий разработки;
- уметь проводить рациональный выбор комплексной механизации для открытой разработки месторождений полезных ископаемых.

- овладеть знаниями по выбору рационального способа отработки месторождения полезного ископаемого открытым способом;

- овладеть методами выбора и расчёта основного и вспомогательного технологического оборудования, расчёта его производительности.

В процессе освоения дисциплины обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные общепрофессиональные и профессиональные (таблица 1).

Компетенции	Содержание
ОПК-4	Способен с естественнонаучных позиций оценивать строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр
ПК-1	Способен обеспечивать контроль состояния условий и охраны труда и производственный контроль состояния промышленной безопасности при ведении горных и горно-строительных работ.
ПК-8	Способен разрабатывать технические решения по обеспечению безопасных условий труда при применении различных технологий разработки месторождений, освоении подземного пространства, с учетом мирового опыта и требований международных стандартов безопасности труда и охраны окружающей среды.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ, СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Индикаторы достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-4.1. Знает строение, химический и минеральный состав земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых	Знает свойства горных пород, грунтов, строительных материалов и физических процессов в массивах горных пород; структурно-механических особенностей поведения массива горных пород при технологическом воздействии способы контроля за состоянием массива горных пород, грунтов, подземных сооружений и строительных конструкций;
ОПК-4.2. Умеет решать задачи по рациональному и комплексному	Умеет оценивать влияние физико-механических свойств пород на

освоению георесурсного потенциала недр.	технологии добычи и строительства горных предприятий
ОПК-4.3. Владеет навыками оценки строения, химического и минерального состава земной коры, морфологические особенности и генетические типы месторождений твердых полезных ископаемых при решении задач по рациональному и комплексному освоению георесурсного потенциала недр	Владеет навыками выполнения инженерных расчётов при выполнении профессиональных задач навыками работы со справочной документацией, нормативными документами и проектной документацией
ПК-1.1. Знать: факторы производственной среды и трудового процесса, основные вопросы гигиенической оценки и классификации условий труда; порядок проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда, порядок декларирования соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда; методы и формы организации управления охраной труда и промышленной безопасностью на объектах горного производства.	Знает общие положения по оценке факторов рабочей среды и трудового процесса при строительстве подземных сооружений
ПК-1.2. Уметь: анализировать потенциально опасные и вредные производственные факторы, воздействующие на работников в процессе трудовой деятельности; осуществлять сбор и анализ документов и информации об условиях труда; разрабатывать программу производственного контроля; оформлять необходимую документацию при проведении оценки условий труда, в том числе декларацию соответствия условий труда государственным нормативным требованиям охраны труда.	Умеет: идентифицировать и оценивать риски, характерных для подземного строительства, а также уметь документально подтверждать соответствие условий труда нормативным требованиям в этой области.

<p>ПК-1.3. Владеть: навыками организации, планирования и проведения производственного контроля и специальной оценки условий труда; навыками подготовки документов, связанных с проведением оценки условий труда и состояния промышленной безопасности; принципами контроля исполнения перечня мероприятий по улучшению условий труда, разработанного по результатам проведенной специальной оценки условий труда; путями подбора и предоставления необходимой документации и информации по вопросам специальной оценки условий труда, соответствующие разъяснения в процессе проведения специальной оценки условий труда.</p>	<p>Владеет: общими навыками по организации СОУТ и промышленной безопасности.</p>
<p>ПК-8.1. Знать: организационные и технические основы безопасности производственных процессов, предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф антропогенного характера, законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность горного производства, а также основные документы, регламентирующие нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду</p>	<p>Знает организационные и технические основы безопасности производственных процессов, предотвращения и ликвидации последствий аварий и катастроф антропогенного характера, законодательные и нормативно-технические акты, регулирующие безопасность горного производства, а также основные документы, регламентирующие нормативные уровни допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду.</p>
<p>ПК-8.2. Уметь: разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению горных работ в сложных горно-геологических условиях; использовать законодательную базу для установления уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, а также для реализации методов их определения</p>	<p>Уметет разрабатывать и реализовывать проекты по безопасному ведению горных работ в сложных горно-геологических условиях; использовать законодательную базу для установления уровней допустимых негативных воздействий на человека и окружающую среду, а также для реализации методов их определения.</p>

ПК-8.3. Владеть: методами обеспечения безопасного ведения горных и взрывных работ при применении различных технологий разработки месторождений; навыками проектирования систем защиты человека от опасных и вредных факторов производственной среды горных предприятий	Владеет методами обеспечения безопасного ведения горных и взрывных работ при применении различных технологий разработки месторождений; навыками проектирования систем защиты человека от опасных и вредных факторов производственной среды горных предприятий.
--	--

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОСНОВНОЙ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина «Открытые горные работы» входит в базовую часть блока дисциплин по специальности 21.05.04 «Горное дело», направление (профиль) "Технологическая безопасность и горноспасательное дело"

4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 академических часа.

4.1 Распределение трудоемкости дисциплины по видам работ по семестрам для очной формы обучения

Вид учебной работы	Трудоемкость		
	з.е.	час.	по семестрам 7
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	3	108	108
Контактная работа		54	54
Лекции		24	24
Практические занятия		30	30
Лабораторные работы			
Консультации перед экзаменом			
Самостоятельная работа		54	54
Курсовая работа			
Зачёт			+
Зачёт с оценкой			
Экзамен			

4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Разделы дисциплины и виды учебных занятий представлены в таблице 4.

Таблица 4. Разделы дисциплины и виды учебных занятий

№ п/п	Номер и наименование тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий, в том числе практическая подготовка *			Консультация	Контроль	Самостоятельная работа
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы			
4 семестр								
1.	Тема № 1 Содержание дисциплины. Технологическая характеристика горных пород и массивов.	24	4	4				16
2.	Тема № 2 Способы подготовки горных пород к выемке.	18	4	6				8
3.	Тема № 3 Выемочно-погрузочные работы на карьерах и виды применяемых механических средств.	20	4	8				8
4.	Тема № 4 Карьерные грузы и средства их перемещения.	18	4	4				10
5.	Тема № 5 Отвалообразование и складирование на карьерах.	12	4	2				6
6.	Тема № 6 Основные способы рекультивации.	12	4	2				6
Зачёт		4		4				
Итого		108 (54)	24	30				54

4.2.2 Содержание разделов дисциплины

Тема 1. Содержание дисциплины. Технологическая характеристика горных пород и массивов.

Лекция.

Базовые понятия и основная профессиональная терминология, назначение горных выработок. Свойства горных пород, влияющие на параметры взрывных работ. Трещиноватость массива. Минерально-сырьевой комплекс России: структура, функции, задачи. Основные производственно-технологические объекты, входящие в то или иное предприятие комплекса.

Практическое занятие.

Элементы, параметры и показатели карьеров. Построение элементов карьера. Построение геологических разрезов карьеров. Определение основных технических и технологических параметров и показателей открытой разработки.

Самостоятельная работа.

Построение геологических разрезов и погоризонтных планов карьеров.

Изучение базовых понятий и основной профессиональной терминологии применяющейся при открытой разработке месторождений полезных ископаемых, добыче и переработке минерального сырья.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1-4].

Тема 2. Способы подготовки горных пород к выемке.

Лекция.

Невзрывные способы подготовки горных пород к выемке: оттаивание, механическое рыхление, управляемое обрушение уступов. Взрывные способы подготовки горных пород к выемке: технологические основы буровзрывных работ, виды бурения, буровые станки и буровой инструмент, техническая скорость бурения и производительность станков, технологические основы взрывных работ, удельный расход ВВ, паспорт БВР, регулирование степени дробления, параметры развала, механизация заряжения скважин.

Практическое занятие.

Расчет параметров буровзрывных работ. Конструкции схем взрывания. Построение паспортов взрывных и буровых блоков. Расчёт линии сопротивления по подошве. Определение необходимого количества буровых станков в карьере.

Самостоятельная работа.

Основы технологии открытых работ. Современные способы и оборудование для подготовки пород к выемке.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [1-3].

Тема 3. Выемочно-погрузочные работы на карьерах и виды применяемых механических средств.

Лекция.

Бульдозеры, скреперы, погрузчики. Выбор, обоснование, область применения, типы забоев, расчёт производительности и необходимого количества.

Механические и гидравлические прямые и обратные лопаты. Выбор, обоснование, область применения, типы забоев, расчёт производительности и необходимого количества. Драглайны. Многоковшовые экскаваторы цепные и роторные.

Практическое занятие.

Выездное занятие. Рассмотрение макетов технологического оборудования при разработке открытых месторождений в специализированных кабинетах и лабораториях Санкт-Петербургского горного университета.

Изучение технологического оборудования карьеров и разрезов. Расчёт параметров и показателей выемочно-погрузочных работ одноковшовыми экскаваторами с жесткой связью ковша и стрелы.

Расчет производительности выемочного оборудования. Структура процесса работы экскаваторов и задачи организации выемки. Основы безопасности экскавирования.

Самостоятельная работа.

Требования нормативных документов к обеспечению безопасного проведения горных работ на объектах МСК РФ.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [4].

Тема 4. Карьерные грузы и средства их перемещения.

Лекция.

Общие сведения. Технологическая оценка видов карьерного транспорта. Железнодорожный транспорт в карьерах. Характеристики подвижного состава и пути, масса поезда, организация движения, отдельные пункты и станции, схемы путевого развития на уступах, пропускная и провозная способность перегонов и отдельных пунктов, расчёт производительности, путевые работы и средства их механизации. Автомобильный транспорт в карьерах. Характеристика самосвалов и карьерных автодорог.

Карьерный конвейерный транспорт. Технологическая характеристика и параметры конвейеров. Схемы конвейерных линий, производительность конвейеров, перемещение конвейерных ставов в карьере и на отвале.

Комбинированный карьерный транспорт. Область применения. Звенья транспортного комплекса в карьере. Комбинации видов карьерного транспорта. Технологические схемы, производительность.

Практическое занятие.

Расчёт производительности автосамосвалов, организация движения, пропускная и провозная способность дорог, строительство и эксплуатация карьерных автодорог.

Обоснование, выбор и определение необходимого количества видов и моделей карьерного транспорта.

Самостоятельная работа.

Специальные виды карьерного транспорта. Технологическая характеристика и область применения. Виды специального транспорта,

производительность.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [2-4].

Тема 5. Отвалообразование и складирование на карьерах.

Лекция.

Классификация отвалов. Типы отвалов, способы складирования горных пород. Технология отвалообразования. Механизация работ на отвалах. Переферийное и площадное отвалообразование.

Расчет технологических схем отвалообразования. Буферные и усреднительные склады. Технология формирования и механизация работ.

Практическое занятие.

Расчет параметров и показателей отвальных работ, параметров складов горной массы. Обоснование, выбор и определение необходимого количества видов и моделей отвального оборудования.

Самостоятельная работа.

Виды складирования техногенных месторождений. Буферно-усреднительные склады карьеров. Техногенные месторождения.

Рекомендуемая литература:

основная [1];

дополнительная [1-4].

Тема 6. Основные способы рекультивации.

Лекция.

Общие сведения. Горнотехническая рекультивация. Биологическая рекультивация. Оборудование для рекультивации. Обоснование вида и направления рекультивации.

Практическое занятие.

Расчет параметров и показателей горнотехнического этапа рекультивации карьеров и отвалов. Обоснование, выбор и определение необходимого количества видов оборудования для рекультивации.

Самостоятельная работа.

Способы и выбор направления рекультивации.

Рекомендуемая литература:

основная [2];

дополнительная [2-4].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины

Учебным планом предусмотрены следующие виды занятий:

Лекции, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

- дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировав внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;
- стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

Лабораторно-практические занятия. Цели лабораторно-практических занятий:

- углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы обучающихся с учебной и научной литературой.
- главным содержанием этого вида занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности

Консультация (текущая консультация накануне экзамена) являются одной из форм руководства учебной работой обучающихся в оказании им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов).

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем согласно графику проведения консультаций и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

6. Оценочные материалы по дисциплине

6.1. Примерный перечень вопросов по дисциплине для зачёта.

1. Техногенные месторождения полезных ископаемых.
2. Экологически чистые безвзрывные технологии открытой разработки месторождений.
3. Технологии послойного фрезирования слабонаклонных залежей.
4. Горнотехническая рекультивация карьеров, обрабатывающих слабонаклонные пласты.
5. Экологические проблемы открытых горных работ и возможности их решения.

6. Малоотходная технология открытой разработки месторождений с помощью гидравлических экскаваторов типа обратная лопата (ЭГО).
7. Определение основных технологических характеристик рудопотока при циклично-поточной технологии (ЦПТ) открытых горных работ с учетом показателей надежности функционирования горно-транспортного оборудования
8. Основные преимущества и недостатки гидравлических экскаваторов по сравнению с механическими лопатами.
9. Определение рационального направления развития горных работ карьерных полей.
10. Влияние качества взорванной горной массы на работу экскаваторов.
11. Технологические схемы работ по углубке карьера в сложных гидрогеологических условиях.
12. Опыт использования гидромолотов в мировой практике открытых горных работ.
13. Обоснование снижения уровня потерь и засорения при подготовке горной массы к выемке.
14. Оценка экономической эффективности открытой разработки месторождений.
15. Современные системы управления горнотранспортным комплексом карьеров.
16. Мониторинг воздействия производственных процессов карьера на состояние окружающей среды
17. Меры безопасности при чрезвычайных ситуациях на открытых горных работах.
18. Требования правил безопасности и других документов, регламентирующих ведение горных работ.
19. Выбор и обоснование структуры комплексной механизации и технологии на карьере.
20. Обоснование возможной по горнотехническим факторам производительности карьера.

6.2. Шкала оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок.

На зачете используется традиционная система контроля и оценки успеваемости обучающихся

критерии выставления оценок по двухбалльной системе «зачтено», «незачтено».

Форма контроля	Показатели оценивания	Критерии выставления оценок	Шкала оценивания
зачет	правильность и полнота ответа	дан правильный, полный ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний по дисциплине, доказательно раскрыты основные положения вопросов; могут быть допущены недочеты, исправленные самостоятельно в процессе ответа; дан правильный, недостаточно полный ответ на поставленный вопрос, показано умение выделить существенные и несущественные признаки, причинно-следственные связи; могут быть допущены недочеты, исправленные с помощью преподавателя; дан недостаточно правильный и полный ответ; логика и последовательность изложения имеют нарушения; в ответе отсутствуют выводы.	зачтено
		ответ представляет собой разрозненные знания с существенными ошибками по вопросу; присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения; дополнительные и уточняющие вопросы не приводят к коррекции ответа на вопрос.	не зачтено

7. Ресурсное обеспечение дисциплины

7.1. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение

Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения:

Astra Linux Common Edition, Операционная система общего назначения, номер в Едином реестре российских программ для электронных вычислительных машин и баз данных – 4433, лицензия на право пользования № 217800111-ore-2.12-client-6196.

- nanoCAD - Двух- и трёхмерная система автоматизированного проектирования и черчения.

7.2. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Информационная справочная система — Сервер органов государственной власти Российской Федерации <http://россия.рф/> (свободный доступ); профессиональные базы данных — Портал открытых данных Российской Федерации <https://data.gov.ru/> (свободный доступ); федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru> (свободный доступ);

7.3. Литература

Основная литература:

1. Ржевский, Владимир Васильевич.
Открытые горные работы: Производственные процессы : учебник : [гриф Мин. обр.] / В. В. Ржевский. - 7-е изд. - М. : ЛЕНАНД, 2014. - 509 с. : ил. - (Классика инженерной мысли: горное дело). - ISBN 978-5-9710-0789-0
2. Ермолаев В.А. Технология добычи полезных ископаемых открытым способом, 2012 г. - коллекция "Инженерно-технические науки - КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева"
Режим доступа: <https://e.lanbook.com/reader/book/69427/#1>

Дополнительная литература:

1. Селюков, А.В. Проектирование карьеров : учебное пособие / А.В. Селюков. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2014. — 185 с. — ISBN 978-5-2769-52874-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань» : [сайт]. — URL: <https://e.lanbook.com/book/69519>
2. Комащенко, В. И. Горное дело и окружающая среда : учебное пособие для вузов / В. И. Комащенко, И. В. Леонов, В. И. Голик. — Москва : Академический Проект, Культура, 2011. — 216 с. — ISBN 978-5-8291-1303-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/36306.html>
3. Ефременков, А.Б. Горные машины и оборудование. Введение в специальность. Часть 1. А.Б. Ефременков, А.А. Казанцев, М.Ю. Блащук. — Томск : ТПУ, 2009. — 152 с.
4. Единые правила безопасности при разработке полезных ископаемых открытым способом. – Санкт-Петербург, Изд-во ДЕАН, 2003, -276 с
<https://base.garant.ru/77675686/>

7.4. Материально-техническое обеспечение

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются как учебные аудитории СПб УГПС МЧС, так и аудитории СПб Института дополнительного профессионального образования.

Материально-техническими средствами обучения дисциплины являются:

1. Технические средства обучения - учебно-мультимедийный комплекс (мультимедийный проектор, видеомаягнитофон, графопроектор, ПЭВМ,).

2. Наглядные пособия, иллюстрированные стенды, плакаты, геологические карты (видеофильмы, слайды, демонстрационные компьютерные стерео модели, интерактивная доска).

3. Автоматизированный учебный курс (АУК) профессиональной подготовки специалистов военизированных горноспасательных частей, демонстрационная виртуальная стерео 3D-модель карьера.

Автор: Скрипка А.В.