

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение
высшего образования
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ М.К.
АММОСОВА»

Политехнический институт (филиал) государственного автономного образовательного
учреждения высшего образования «Северо-Восточный федеральный университет имени
М.К. Аммосова» в г. Мирном

Кафедра горного дела

Рабочая программа дисциплины

Б1.О.19.03 Строительная геотехнология

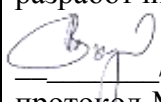
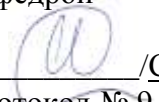
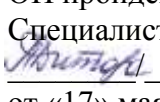
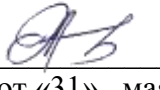
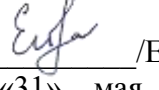
для программы специалитета

по направлению подготовки 21.05.04 Горное дело

Направленность программы: Электрфикация и автоматизация горного производства

Форма обучения: заочная

Автор(ы): Гаврилов Вячеслав Иванович, д.т.н., профессор кафедры ГД,
gawrilov.slawick@yandex.ru

| | | |
|---|---|--|
| РЕКОМЕНДОВАНО Заведующий кафедрой разработчика  _____/Зырянов И.В. протокол № 12 от «26» апреля 2021 | ОДОБРЕНО Заведующий выпускающей кафедрой  _____/Семёнов А.С. протокол № 9 от «30» апреля 2021 г. | ПРОВЕРЕНО Нормоконтроль в составе ОП пройден Специалист УМО/деканата  _____/Титова Д.Я. от «17» мая 2021 г. |
| Рекомендовано к утверждению в составе ОП Председатель УМК  / Константинова Т.П. Протокол УМК № 9 от «31» мая 2021 г. | | Эксперт УМК  _____/Егорова М.В. от «31» мая 2021 г. |

Мирный 2021

1. АННОТАЦИЯ

к рабочей программе дисциплины

Б1.О.19.3 Строительная геотехнология

Трудоемкость 3 з.е.

1.1. Цель освоения и краткое содержание дисциплины

Познакомить студентов с различными теориями горного давления при ведении горнопроходческих и добычных работ в различных горно-геологических условиях, физико-механическими свойствами горного массива, со способами ведения проходческих и очистных работ, комплексах горно-проходческого оборудования, особенностях технологии проведения выработок буро-взрывным и комбайновым способами; расширить кругозор будущего специалиста в области применения новых видов крепи горных выработок, применяемых в хрупких и пластических горных породах.

1.2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

| Наименование категории (группы) компетенций | Планируемые результаты освоения программы (код и содержание компетенции) | Индикаторы достижения компетенций | Планируемые результаты обучения по дисциплине | Оценочные средства |
|---|---|--|---|---------------------------------------|
| Техническое проектирование | ОПК-10 Способен применять основные принципы технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов | ОПК-10.1 Анализирует и оценивает эффективность организации производства горных работ на всех периодах эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов ОПК-10.2 - Способен провести расчеты основных показателей технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов ОПК-10.3 – Обосновывает выбор принципиальной схемы обогащения полезного ископаемого и может | Знать: - основные цели, задачи предмета, связь с другими дисциплинами; - назначение и роль строительных горных работ при разработке полезных ископаемых; - технологию строительства вскрывающих и подготовительных горных выработок Уметь: - пользоваться методами расчетов технологического оборудования; - выбирать технико-экономические показатели оборудования Владеть: - горной | Тестирование. Защита РГР Доклад |

| | | | | |
|--|--|---|---|--|
| | | выполнить анализ основных технико-экономических показателей обогащения полезного ископаемого. | терминологией; - основными параметрами проходческого цикла при строительстве и эксплуатации подземных объектов; - методами расчёта технологических процессов и параметров проведения горных выработок | |
|--|--|---|---|--|

1.3. Место дисциплины в структуре образовательной программы

| Индекс | Наименование дисциплины (модуля), практики | Семестр изучения | Индексы и наименования учебных дисциплин (модулей), практик | |
|-----------|--|------------------|--|--|
| | | | на которые опирается содержание данной дисциплины (модуля) | для которых содержание данной дисциплины (модуля) выступает опорой |
| Б1.О.19.3 | Строительная геотехнология | 4 | Б1.О.19.02 Подземная геотехнология Б1.О.15 Введение в специальность | Б1.О.29 Обогащение полезных ископаемых Б1.О.30 Аэрология горных предприятий Б1.О.34 Технология и безопасность взрывных работ Б1.О.35 Горные машины и оборудование Б2.О.02(П) Производственная практика по получению первичных профессиональных умений и навыков а |

1.4. Язык преподавания: [русский]

2. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Выписка из учебного плана:

| | | |
|---|--------------------------------------|---|
| Код и название дисциплины по учебному плану | Б1.О.19.3 Строительная геотехнология | |
| Курс изучения | 2 | |
| Семестр(ы) изучения | 4 | |
| Форма промежуточной аттестации (зачет/экзамен) | Зачет | |
| Курсовой проект/ курсовая работа (указать вид работы при наличии в учебном плане), семестр выполнения | - | |
| Трудоемкость (в ЗЕТ) | 3 | |
| Трудоемкость (в часах) (сумма строк №1,2,3), в т.ч.: | 108 | |
| №1. Контактная работа обучающихся с преподавателем (КР), в часах: | Объем аудиторной работы, в часах | В т.ч. с применением ДОТ или ЭО', в часах |
| Объем работы (в часах) (1.1.+1.2.+1.3.): | 20 | |
| 1.1. Занятия лекционного типа (лекции) | 8 | |
| 1.2. Занятия семинарского типа, всего, в т.ч.: | | |
| семинары (практические занятия, коллоквиумы и т.п.) | 8 | |
| - лабораторные работы | | |
| - практикумы | | |
| 1.3. КСР (контроль самостоятельной работы, консультации) | 4 | |
| №2. Самостоятельная работа обучающихся (СРС) (в часах) | 84 | |
| №3. Количество часов на экзамен (при наличии экзамена в учебном плане) | 4 | |

3. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

3.1. Распределение часов по темам и видам учебных занятий

| Тема | Всего часов | Контактная работа, в часах | | | | | | | | Часы СРС | |
|---|-------------|----------------------------|-------------------------------|--|-------------------------------|---------------------|-------------------------------|------------|-------------------------------|----------|--------------------|
| | | Лекции | из них с применением ЭО и ДОТ | Семинары (практические занятия, коллоквиумы) | из них с применением ЭО и ДОТ | Лабораторные работы | из них с применением ЭО и ДОТ | Практикумы | из них с применением ЭО и ДОТ | | КСР (консультации) |
| Тема 1. Основные понятия о горном давлении | | 1 | | 1 | | | | | | | 16 |
| Тема 2. Физико-механические свойства горных пород | | 1 | | 1 | | | | | | 1 | 17 |
| Тема 3. Проведение горных выработок | | 2 | | 2 | | | | | | 1 | 17 |
| Тема 4. Крепи горных выработок | | 2 | | 2 | | | | | | 1 | 17 |
| Тема 5. Сведения о горных машинах и комплексах | | 2 | | 2 | | | | | | 1 | 17 |
| Всего часов | | 8 | | 8 | | | | | | 4 | 84 |

3.2. Содержание тем программы дисциплины

Тема 1. Основные понятия о горном давлении. Гипотеза свода. Схема опорного давления. Гипотеза консольной плиты. Гипотеза волны давления. Принципы предотвращения горных ударов.

Тема 2. Физико-механические свойства горных пород. Классификации горных пород по крепости, по буримости, по энергоемкости бурения, по взрываемости, по абразивности, по суммарному объемному выходу фракций, по устойчивости.

Тема 3. Проведение горных выработок. Общие вопросы проведения горных выработок. Проходка вертикальных шахтных стволов. Буровзрывные работы. Уборка взорванной породы. Крепление стволов. Специальные способы проходки выработок. Тампонирование пород. Бурение стволов. Углубка стволов. Проведение горизонтальных горных выработок. Отбойка породы. Уборка породы. Крепление выработок. Настилка рельсового пути. Особенности проведения наклонных горных выработок. Проходка восстающих. Особенности проведения камерных и нарезных выработок.

Тема 4. Крепи горных выработок. Классификация горной крепи. Крепь горизонтальных и наклонных выработок. Деревянная крепь. Металлическая крепь. Трапецевидная крепь. Арочная жесткая крепь АЖ. Арочная шарнирная крепь АШ. Арочная податливая крепь АП. Кольцевая крепь. Бетонная крепь. Железобетонная крепь.

Трапециевидная рамная крепь из железобетонных пустотелых элементов. Железобетонная арочная шарнирная крепь. Крепь из сборных железобетонных плит УРП. Каменная крепь. Смешанная крепь. Анкерная крепь. Армирование и крепи наклонных и вертикальных выработок.

Тема 5. Сведения о горных машинах и комплексах. Оборудование для отбойки руды и породы. Погрузо-доставочное оборудование. Вспомогательное оборудование для очистных и проходческих работ. Транспортные машины и комплексы. Конвейерный транспорт. Автосамосвалы. Стационарные машины и комплексы. Комплекс рудничного подъема. Оборудование для водоотлива. Оборудование для вентиляции.

3.3. Формы и методы проведения занятий, применяемые учебные технологии

Традиционное обучение, лекции, в ходе которых применяются интерактивные методы: активное, постоянное взаимодействие между преподавателем и студентом в виде вопрос – ответ – обсуждение (объяснение), дискуссии и деловые игры между студентами и т.д.

Практические работы ориентированы на ознакомление с методами расчета процессов горного производства (решение задач, расчетно-графических работ, работа на программном обеспечении AutoCAD и т.д.)

Самостоятельная работа студента основывается на выполнении домашних заданий в виде решения задач, расчетно-графических работ, написания рефератов, составления словаря терминов и другое.

Внеаудиторная работа – проведение контрольного тестирования и консультаций.

4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Самостоятельная работа студента может быть внеаудиторной (выполняется студентом самостоятельно без участия преподавателя - например, подготовка конспектов, выполнение письменных работ и др.) и аудиторной (выполняется студентом в аудитории самостоятельно под руководством преподавателя - например, лабораторная или практическая работа).

Содержание СРС

| № | Наименование раздела (темы) дисциплины | Вид СРС | Трудоемкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|---|---|---------------|------------------------|---|
| 1 | Тема 1. Основные понятия о горном давлении | Внеаудиторное | 16 | Подготовка отчета по практической работе |
| 2 | Тема 2. Физико-механические свойства горных пород | Внеаудиторное | 17 | Ответы на вопросы задания. Подготовка отчета по практической работе |
| 3 | Тема 3. Проведение горных выработок | Внеаудиторное | 17 | Ответы на вопросы задания. Подготовка отчета по практической работе |
| 4 | Тема 4. Крепи горных выработок | Внеаудиторное | 17 | Подготовка отчета по практической работе |
| 5 | Тема 5. Сведения о горных машинах и комплексах | Внеаудиторное | 17 | Подготовка отчета по практической работе |
| | | | 84 | |

Практические занятия (семинары)

| № пп | Наименование раздела (темы) дисциплины | Практические занятия | Трудоемкость (в часах) | Формы и методы контроля |
|------|---|----------------------|------------------------|--|
| 1 | Тема 1. Основные понятия о горном давлении | Аудиторное | 1 | Практическая работа №1 Определение нагрузки на крепь выработок |
| 2 | Тема 2. Физико-механические свойства горных пород | Аудиторное | 1 | Практическая работа №2 Выбор расчетной формулы для W , определение расчетной линии сопротивления W_p |
| 3 | Тема 3. Проведение горных выработок | Аудиторное | 2 | Практическая работа №3 Выбор сечения подготовительной выработки Практическая работа №4 Расчет паспорта БВР Практическая работа №5 Определение производительности погрузочной машины, продолжительности погрузки и число машин для откатки породы |
| 4 | Тема 4. Крепи горных выработок | Аудиторное | 2 | Практическая работа №6 Расчет анкерной крепи Практическая работа №7 Расчет металлической арочной крепи |
| 5 | Тема 5. Сведения о горных машинах и комплексах | Аудиторное | 2 | Практическая работа №8 Выбор забойного оборудования |
| | | | 8 | |

5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

На лекциях, при изложении материала следует пользоваться иллюстрированным материалом, ориентированным на использование мультимедийных презентаций, содержащих запись основных физических и химических формул и законов, демонстрирующих основные технологические схемы предприятий и др. демонстрационные мероприятия.

Рекомендуется периодическая проверка конспектов лекций. Теоретические знания закрепляются при выполнении практических работ и проведении семинарских занятий.

Практические работы должны быть оснащены методическими указаниями.

Проведение еженедельных консультаций в количестве не менее 2 часов в неделю, для объяснения отстающим по успеваемости студентам лекционного и практического материала.

Проведение итогового контроля (зачет).

Рейтинговый регламент по дисциплине

| Виды выполняемой учебной работы (контролирующие мероприятия) | Количество баллов (min) | Количество баллов (max) |
|---|-------------------------|-------------------------|
| Конспект лекций | 10 | 10 |
| Практическая работа №1 | 5 | 10 |
| Практическая работа №2 | 5 | 10 |
| Практическая работа №3 | 5 | 10 |
| Практическая работа №4 | 5 | 10 |
| Практическая работа №5 | 5 | 10 |
| Практическая работа №6 | 5 | 10 |
| Практическая работа №7 | 5 | 10 |
| Практическая работа №8 | 5 | 10 |
| Семинарские занятия | 10 | 10 |
| Количество баллов для допуска к зачету | 60 | 100 |

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1. Показатели, критерии и шкала оценивания

| Коды оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Показатель оценивания (дескриптор) (по п.1.2.РПД) | Уровни освоения | Критерий оценивания | Оценка |
|------------------------------|--|--|-----------------|---|---|
| ОПК-10. | ОПК-10.1 - Анализирует и оценивает эффективность организации производства горных работ на всех периодах эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов ОПК-10.2 - Способен провести расчеты основных показателей | <u>Знать</u> - Классификацию и назначение горных выработок; - Элементы геологического строения месторождений; - Основные горно-технические характеристики горных пород; - Основные производственные процессы при разработке МПИ открытым способом; - Классификацию систем разработки месторождений открытым способом. <u>Уметь</u> | Высокий | Сформированные систематические знания существующих теорий горного давления для различных типов горных пород и принципы его расчета; техники и технологий строительства горных вы-работок; принципов построения и организации проходческого цикла в процессе строительства; видов крепи, применяемых в различных горно-геологических условиях. Успешное и систематическое применение навыков оценки аналогичных технологий в развитых зарубежных странах, перспективных направлениях | отлично/ зачтено (90-100 баллов) |

| | | | | |
|---|--|-------------|---|--|
| <p>технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов ОПК-10.3 – Обосновывает выбор принципиальной схемы обогащения полезного ископаемого и может выполнить анализ основных технико-экономических показателей обогащения полезного ископаемого.</p> | <p>- анализировать горно-геологическую информацию о свойствах и характеристиках минерального сырья и вмещающих пород; -разрабатывать отдельные части проектов строительства, реконструкции и перевооружения объектов открытых горных работ, проектную и техническую документацию; -обосновывать технологию, решать различные задачи открытых горных работ <u>Владеть</u> - Горной терминологией; - нормативными документами; - способами и методами проведения горных работ открытым способом, определения их основных параметров;</p> | | <p>технического развития горной крепи</p> | |
| | | Базовый | <p>Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания существующих теорий горного давления для различных типов горных пород и принципы его расчета; техники и технологий строительства горных выработок; принципов построения и организации проходческого цикла в процессе строительства; видов крепи, применяемых в различных горно-геологических условиях. В целом успешные, но содержащие отдельные пробелы умения оценки аналогичных технологий в развитых зарубежных странах, перспективных направлениях технического развития горной крепи.</p> | хорошо/ зачтено (70-89 баллов) |
| | | Минимальный | <p>Общие, но не структурированные знания существующих теорий горного давления для различных типов горных пород и принципы его расчета; техники и технологий строительства горных выработок; принципов построения и организации проходческого цикла в процессе строительства. В целом успешные, но не систематически осуществляемые умения оценки аналогичных технологий в развитых зарубежных странах, перспективных направлениях технического развития горной крепи</p> | удовлет о- рительн о/ зачтено (60-69 баллов) |
| | | Не освоены | <p>Фрагментарные знания существующих теорий горного давления для различных типов горных пород и принципы его расчета; техники и технологий строительства горных выработок. Частично освоенное умение построения и организации проходческого цикла в</p> | неудовл етво- рительн о/ незачтен о (0-59 баллов) |

| | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|
| | | | | процессе строительства. Фрагментарное применение навыков оценки аналогичных технологий в развитых зарубежных странах | |
|--|--|--|--|--|--|

6.2. Типовые контрольные задания (вопросы) для промежуточной аттестации

| Коды оцениваемых компетенций | Индикаторы достижения компетенций | Тема | Образец типового (тестового или практического) задания (вопроса) |
|------------------------------|---|--|--|
| ОПК-10. | <p>ОПК-10.1 - Анализирует и оценивает эффективность организации производства горных работ на всех периодах эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-10.2 - Способен провести расчеты основных показателей технологий эксплуатационной разведки, добычи, переработки твердых полезных ископаемых, строительства и эксплуатации подземных объектов</p> <p>ОПК-10.3 – Обосновывает выбор принципиальной схемы обогащения полезного ископаемого и может выполнить анализ основных технико-экономических показателей обогащения полезного ископаемого.</p> | <p>1. Основные понятия о горном давлении</p> <p>2. Физико-механические свойства горных пород</p> <p>3. Проведение горных выработок</p> <p>4. Крезь горных выработок</p> <p>5. Сведения о горных машинах и комплексах</p> | <p>1. Чем отличаются теории свода и консольной плиты?</p> <p>2. Экспериментальные методы определения нагрузок и напряженного состояния массива пород</p> <p>3. Классификации горных пород</p> <p>4. Технологии проведения вертикальных стволов;</p> <p>5. Расчет паспортов БВР;</p> <p>6. Классификации горной крепи;</p> <p>7. Виды горной крепи и условия ее применения;</p> <p>8. Расчет анкерной крепи;</p> <p>9. Организация работ по креплению выработок</p> <p>10. Машины для бурения руды и породы;</p> <p>11. Погрузочное и транспортное оборудование;</p> <p>12. Организация работ по погрузке и транспортированию породы.</p> |

6.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания

На кафедре создано учебно-методическое обеспечение по дисциплине для студентов, которое состоит из нескольких компонентов.

- Рабочая программа дисциплины.
- Лекции по дисциплине (презентации в Power-Point).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

| № | Автор, название, место издания, издательство, год издания учебной литературы, вид и характеристика иных информационных ресурсов | Наличие грифа, вид грифа | НБ СВФУ, кафедральная библиотека и кол-во экземпляров | Электронные издания: точка доступа к ресурсу (наименование ЭБС, ЭБ СВФУ) |
|----------------------------------|---|--------------------------|---|---|
| Основная литература | | | | |
| 1 | Картозия Б.А. Строительная геотехнология. Учебное пособие. – М.: МГГУ, 2003 | | 8 | |
| 2 | Егоров П.В., Бобер Е.А., Кузнецов Ю.Н. и др. Основы горного дела: Учеб. для вузов. – М.: МГГУ, 2006. – 408 с. | УМО | 15 | |
| Дополнительная литература | | | | |
| 1 | Каплунов Д.Р. Геотехнология перехода от открытых к подземным горным работам. Учебное пособие. – М.: Горная книга, 2007 | УМО | 5 | |
| 2 | Мельник, В. В. Подземная геотехнология. Основы технологии сооружения участковых подземных горных выработок : учебное пособие — М.: ИД МИСиС, 2016 | | | http://www.iprbookshop.ru/64192.html |
| 3 | Анушенков А.Н. Подземная геотехнология; учебное пособие. Красноярск : Сибирский федеральный университет. 2017 | | | http://www.iprbookshop.ru/84302.html |

**8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»
(далее сеть-Интернет), необходимых для освоения дисциплины**

| № | Наименование Интернет-ресурса | Автор, разработчики | Формат документа (pdf, Doc, rtf, djvu, zip, tar) | Тип Интернет - ресурса | Ссылка (URL) на Интернет ресурс |
|----------|---|--|---|-------------------------------|---|
| 1 | Горный журнал | ЗАО «Издательский дом «Руда и Металлы» | pdf | Горный журнал | ЗАО «Издательский дом «Руда и Металлы» |
| 2 | Научно – технический журнал «Горная промышленность» | ООО НПК «ГемосЛимитед» | pdf | Сайт журнала | http://mining-media.ru |

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Перечень основного оборудования, учебно-наглядных пособий: Стол; Стул; Доска маркерная; Проектор; Ноутбук HP.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

10.1. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине⁵

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине используются следующие информационные технологии:

- использование па занятиях электронных изданий (чтение лекций с использованием слайд-презентаций, электронного учебного пособия);
- использование специализированных и офисных программ, информационных (справочных) систем;
- организация взаимодействия с обучающимися посредством электронной почты и СДО, Moodle.

10.2. Перечень программного обеспечения

Программное обеспечение: Предоставление телематических услуг доступа к сети интернет (договор №3101/2020 от 01.02.2020 г. на оказание услуг по предоставлению телематических услуг доступа к сети Интернет с «Мирнинские кабельные сети (МКС)» в лице ИП Клещенко Василия Александровича. Срок действия документа: 1 год); Пакет локальных офисных программ для работы с документами (лицензия №62235736 от

06.08.2013 г. АО «СофтЛайн Интернет Трейд» на право использование программ для ЭВМ: Microsoft (Windows, Office). Срок действия документа: бессрочно)

10.3. Перечень информационных справочных систем

Консультант+, Университетская библиотека онлайн.

