

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**  
**филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения**  
**высшего образования «Мурманский арктический государственный университет»**  
**в г. Апатиты**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**Б1.В.ОД.7 Осушение карьерных полей**

(шифр дисциплины и название в строгом соответствии  
с федеральным государственным образовательным стандартом и учебным планом)

**основной профессиональной образовательной программы**  
**по специальности**

**21.05.04 Горное дело**  
**специализация №3 «Открытые горные работы»**

код и наименование направления подготовки  
с указанием профиля (наименования магистерской программы)

**высшее образование –специалитет**

уровень профессионального образования: высшее образование – бакалавриат / высшее образование –  
специалитет, магистратура / высшее образование – подготовка кадров высшей квалификации

**горный инженер (специалист)**

квалификация

**очная**

форма обучения

**2014**

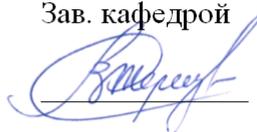
год набора

**Составитель:**

Лыткин В.А. к.г.-м.н., доцент  
кафедры горного дела, наук о  
Земле и природообустройстве

Утверждено на заседании кафедры горного дела,  
наук о Земле и природообустройстве  
(протокол № 1 от «24» января 2017 г.)

Зав. кафедрой



С.В.Терещенко

## **1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ).**

*Целью курса «Осушение карьерных полей» является:* дать студентам общие представления о динамике и режиме, физических свойствах и химическом составе подземных вод; охарактеризовать основные типы подземных вод и вскрыть региональные закономерности их формирования; дать студентам горного направления основополагающие сведения по гидрогеологии и осушению карьерных полей месторождений различных полезных ископаемых.

*В задачи дисциплины «Осушение карьерных полей» входят:* освоение основных методов гидрогеологических исследований, изучение вопросов осушения, а также разработки мероприятий по борьбе с подземными водами при ведении горных работ, строительстве и эксплуатации разных объектов (карьеров, шахт, метрополитенов и других подземных сооружений).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

### **Знать:**

Свойства и классификации горных пород; параметры состояния породных массивов; закономерности изменения свойств горных пород и породных массивов под воздействием физических полей; основные методы определения свойств горных пород и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях; информационные технологии, применяемые в горном деле; методы и способы решения задач горного производства на основе современных компьютерных технологий; принципы моделирования месторождений полезных ископаемых, горнотехнических объектов и технологических процессов; системы автоматизированного проектирования.

### **Уметь:**

Оценивать влияние свойств горных пород и строительных материалов, а также состояния породного массива на выбор технологии и механизации разработки месторождений полезных ископаемых; готовить горно-графическую документацию с применением системы автоматизированного проектирования; формулировать задачи горного производства для их решения с помощью стандартных и специальных компьютерных программ;

### **Владеть:**

Основными методиками определения свойств горных пород, строительных материалов и породных массивов в лабораторных и натуральных условиях и навыками обработки полученных экспериментальных данных; навыками применения стандартного и специализированного программного обеспечения при проектировании и эксплуатации карьеров.

## **2. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), СООТНЕСЕННЫХ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

В результате освоения дисциплины обучающийся должен обладать следующими компетенциями:

- владение навыками анализа горно-геологических условий при эксплуатационной разведке и добыче твердых полезных ископаемых, а также при строительстве и эксплуатации подземных объектов (ПК-1);
- способность проектировать природоохранную деятельность (ПСК-3.5).

## **3. УКАЗАНИЕ МЕСТА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ.**

Дисциплина «Осушение карьерных полей» входит в вариативную часть обязательных дисциплин рабочего учебного плана. Для освоения данной дисциплины

обучающиеся используют знания, умения, навыки, способы деятельности и установки, которые они получили в процессе изучения дисциплин: «Высшая математика», «Физика», «Химия», «Геология», «Гидрогеология» и др.

В свою очередь, «Осушение карьерных полей» представляет собой методологическую базу для усвоения студентами содержания таких дисциплин профессионального цикла как «Планирование ОГР», «Устойчивость бортов, карьеров и отвалов», «Проектирование карьеров» и др.

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В ЗАЧЕТНЫХ ЕДИНИЦАХ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ НА КОНТАКТНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ С ПРЕПОДАВАТЕЛЕМ (ПО ВИДАМ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ) И НА САМОСТОЯТЕЛЬНУЮ РАБОТУ ОБУЧАЮЩИХСЯ.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 ЗЕТ или 72 часов (из расчета 1 ЗЕТ= 36 часов).

Курс	Семестр	Трудоемкость в ЗЕТ	Общая трудоемкость (час.)	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интер-активной форме	Кол-во часов на СРС	Курсовые работы	Кол-во часов на контроль	Форма контроля
				ЛК	ПР	ЛБ						
5	9	2	72	14	16	-	30	15	42	-	-	Зачет
<b>Итого:</b>		<b>2</b>	<b>72</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>42</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>Зачет</b>

В интерактивной форме часы используются в виде: групповой дискуссии, заслушивания и обсуждения подготовленных студентами практических работ и рефератов по тематике дисциплины.

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ (РАЗДЕЛАМ) С УКАЗАНИЕМ ОТВЕДЕННОГО НА НИХ КОЛИЧЕСТВА АКАДЕМИЧЕСКИХ ИЛИ АСТРОНОМИЧЕСКИХ ЧАСОВ И ВИДОВ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ.

№	Наименование раздела, темы	Контактная работа			Всего контактных часов	Из них в интерактивной форме	Кол-во часов на СРС
		ЛК	ПР	ЛБ			
1	Введение. Общие сведения.	1	1	-	2	3	3
2	Факторы, влияющие на обводненность месторождений.	1	1	-	2	1	4
3	Гидрогеологические классификации и типы	1	1	-	2	1	3

	обводненных месторождений.						
4	Режим водопритоков в горные выработки.	1	2	-	3	1	4
5	Определение водопритоков в разрезную траншею и карьер	2	2	-	4	2	4
6	Способы и схемы осушения месторождений.	2	1	-	3	2	4
7	Поверхностные способы осушения.	1	2	-	3	1	4
8	Осушение месторождений подземным способом	2	2	-	4	1	4
9	Осушение внутренних отвалов	1	2	-	3	1	4
10	Защита карьера от поверхностных вод.	1	1		2	1	4
11	Отвод откачиваемых вод и их учет.	1	1		2	1	4
	<b>Всего::</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>42</b>
	<b>Зачет</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>-</b>
	<b>Итого:</b>	<b>14</b>	<b>16</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>15</b>	<b>42</b>

### Содержание (разделов, тем) дисциплины

#### Тема 1. Введение.

Вода в земной коре. Зона аэрации, зона насыщения. Водоносные горизонты, водоупорные слои. Водоносный комплекс. Грунтовые и напорные воды. Основные элементы водоносного горизонта или комплекса: границы, область распространения, область питания, область разгрузки стока. Свойства и показатели поровотрещинного пространства горных пород. Сквашность (пористость, трещиноватость). Водные свойства горных пород (водопроницаемость, влагоёмкость гравитационная водоотдача, упругая водоотдача, коэффициент водообильности).

#### Тема 2. Факторы, влияющие на обводнённость месторождений.

Факторы обводнения месторождений полезных ископаемых; естественные (природные) и искусственные факторы. Обводнение месторождений за счёт статических запасов и притока со стороны области питания. Зависимость величины воронки депрессии и скорости её формирования от характера запасов подземных вод, близости области питания, водопроницаемости и пьезопроводности пород, мощности и напора водоносных горизонтов, величины понижения, количества откачиваемой воды и расположения дренажных устройств.

#### Тема 3. Гидрогеологические классификации и типы обводненных месторождений.

Классификация месторождений полезных ископаемых по степени обводнённости С.В. Троянского. Геотектонический фактор, наличие многолетней мерзлоты и близость водотоков. Классификация Д.И. Щеголева в зависимости от характера и водообильности пород, слагающих кровлю и почву полезного ископаемого. Типы обводнённых месторождений П.П. Климентова по степени сложности геолого-гидрогеологических условий месторождений, величине водопритоков, условиям борьбы с подземными водами, условиям вскрытия и эксплуатации полезного ископаемого.

#### Тема 4. Режим водопритоков в горные выработки.

Движение подземных вод. Гидроизогипсы, гидроизопезы. Понятие о потоках подземных вод. Законы движения. Основные фильтрационные параметры. Зависимость

режима водопритоков в горные выработки от типа и размера запасов подземных вод, степени взаимосвязи между смежными водоносными горизонтами и связи их с поверхностными водами, от интенсивности работы дренажных устройств, системы разработки. Типы режимов подземных вод и водопритоков в горные выработки. Движение подземных вод к искусственным дренам, депрессионная воронка, динамический уровень, радиус влияния выработки, взаимодействие вертикальных дрен. Статические запасы и естественные ресурсы подземных вод.

#### **Тема 5. Определение водопритоков в разрезную траншею и карьер.**

Стадии проектирования осушения карьера или шахты. Дренаж, дренажные системы, требования к системам дренажа карьеров. Типизация по условиям дренажа месторождений полезных ископаемых, разрабатываемых открытым способом (месторождения группы А1, А2, Б, В).

Расчёт притока в ограждающую дренажную систему и карьер.

#### **Тема 6. Способы и схемы осушения месторождений.**

Категории сложности условий осушения: простые, средней сложности, сложные и очень сложные. Осушение поля карьера путём перехвата поверхностных и подземных вод дренажными сооружениями. Открытый (пассивный) водоотлив. Опережающее и параллельное, или эксплуатационное, осушение. Стабильные и скользящие схемы осушения карьерного поля по О.В. Скиргелло.

#### **Тема 7. Поверхностные способы осушения.**

Общая характеристика поверхностных способов осушения. Глубокий дренаж водопонижающими или поглощающими скважинами, ярусное осушение, горизонтальный дренаж неглубокого заложения, горизонтальный дренаж в откосах карьера. Технические средства осушения и защиты карьеров от подземных вод. Расчёт установки водопонижающих скважин. Средства глубинного дренажа (подземная система осушения; система водопонижающих скважин; дополнительные средства осушения: самоизливающие скважины, поглощающие скважины; иглофильтровые установки) Средства открытого дренажа. Прибортовой дренаж. Защита карьеров от подземных вод - водонепроницаемые завесы (барраж). Схемы осушения (схемы расположения дренажных устройств в плане): линейная схема – поверхностный горизонтальный дренаж (кольцевой, контурный); систематический дренаж.

#### **Тема 8. Осушение месторождений подземным способом.**

Общая характеристика подземного способа осушения. Общая характеристика комбинированного способа осушения. Дренажные шурфы и скважины. Схема осушения карьера дренажными шурфами и штреками. Расчёт притока воды в вертикальный ствол шахты и в дренажный штрек. Забивные фильтры и аэрирующие скважины. Забивные вакуум-фильтры и сквозные фильтры. Понижающие колодцы и забивные фильтры в почву. Расчёт схемы дренажной установки при подземном осушении. Определение общего притока по коэффициенту водообильности известного аналогичного карьера. Определение общего притока по водному балансу.

#### **Тема 9. Осушение внутренних отвалов.**

Схема осушения основания внутренних отвалов с помощью дренажных канав и водопонижающих скважин.

#### **Тема 10. Защита карьера от поверхностных вод.**

Мероприятия по защите карьера от поверхностных вод: ограждение карьера от поверхностных вод, стекающих с водосборной площади; осушение поля карьера и отвод рек с территории карьера.

#### **Тема 11. Отвод откачиваемых вод и их учёт.**

Организация отвода откачиваемых вод при осушении месторождения по канавам, прокладываемым по направлению уклона местности. Определение суммарного притока по производительности и продолжительности работы насосов. Измерение количества откачиваемой воды при помощи водослива.

## **6. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Основная литература:**

1. Винников, В.А. Гидромеханика / В.А. Винников, Г.Г. Каркашадзе. – М.: МГГУ, 2003. – 302 с.
2. Гавич, Л.В. Практикум по гидрогеологии / Л.В. Гавич, Л.В. Жемерикина, А.М. Крысенко, Д.М. Чумакова. – М.: Недра, 1995. – 255 с.

### **Дополнительная литература:**

3. Шварцев, С.Л. Общая гидрогеология / С.Л. Шварцев – М.: Недра, 1996. – 423с.
4. Геология: учебник для вузов / А.М. Гальперин, В.С. Зайцев, Г.Н. Харитоненко, Ю.А. Норватов. – М.: Горная книга, 2009. – Ч. III. Гидрогеология. – 397 с. – [Электронный ресурс]. – URL: [//biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79052](http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=79052)
5. Лыткин, В.А. Задачник – практикум по дисциплине «Месторождения полезных ископаемых»: учеб.-метод. пособие для вузов / В.А. Лыткин. – Апатиты: Изд. КФ ПетрГУ, 2004. – 88 с.
6. Методические указания к контрольным работам по дисциплинам гидрогеология и осушение карьерных полей / В.А., Лыткин, А.В.Лыткина. – Апатиты. Издательство Петрозаводского государственного университета, 2005. – 19 с.

## **7. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

В образовательном процессе используются:

- учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (мебель аудиторная (столы, стулья, доска аудиторная), комплект мультимедийного оборудования, включающий мультимедиапроектор, экран, переносной ноутбук для демонстрации презентаций; учебно-наглядные пособия; обеспечивающие тематические иллюстрации);

- помещения для самостоятельной работы (оснащены компьютерными столами, стульями, доской аудиторной, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета);

- помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (оснащены наборами инструментов, оборудованием, расходными материалами для монтажа, ремонта и обслуживания информационно-телекоммуникационной сети филиала и вычислительной техники);

- лаборатория информационных технологий (оснащена компьютерными столами, стульями, мультимедийным проектором, экраном проекционным, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду университета).

- лаборатория геологии (доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); образцы горных пород; коллекция минералов; геологические, минерагенические, геоморфологические, физиографические карты-11 шт.)

### **7.1 ПЕРЕЧЕНЬ ЛИЦЕНЗИОННОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

1. Microsoft Windows.

2. Microsoft Office / LibreOffice.

## **7.2 ЭЛЕКТРОННО-БИБЛИОТЕЧНЫЕ СИСТЕМЫ:**

1. ЭБС «Издательство Лань» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Издательство Лань». - Режим доступа: <https://e.lanbook.com/>.
2. ЭБС «Электронная библиотечная система ЮРАЙТ» [Электронный ресурс]: электронная библиотечная система / ООО «Электронное издательство ЮРАЙТ». - Режим доступа: <https://biblio-online.ru/>.
3. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» [Электронный ресурс]: электронно-периодическое издание; программный комплекс для организации онлайн-доступа к лицензионным материалам / ООО «НексМедиа». – Режим доступа: <https://biblioclub.ru/>.

## **7.3 СОВРЕМЕННЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ:**

1. Электронная база данных Scopus.

## **7.4 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ**

1. Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс – <http://www.consultant.ru/>
2. Электронный справочник "Информио" для высших учебных заведений <http://www.informio.ru/>

## **8. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И МАТЕРИАЛЫ НА УСМОТРЕНИЕ ВЕДУЩЕЙ КАФЕДРЫ**

Не предусмотрено.

## **9. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ ДЛЯ ЛИЦ С ОВЗ**

Для обеспечения образования инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализация дисциплины может осуществляться в адаптированном виде, с учетом специфики освоения и дидактических требований, исходя из индивидуальных возможностей и по личному заявлению обучающегося.