

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Сибирский государственный индустриальный университет»  
Кафедра геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности

УТВЕРЖДАЮ  
Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.В. Темлянецв  
подпись  
« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Основы гидрогеологии и инженерной геологии

21.05.02 «Прикладная геология»

(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка  
месторождений твердых полезных ископаемых»)

Квалификация выпускника  
Горный инженер-геолог

Форма обучения  
Очная форма

Срок обучения: 5 лет

Год начала подготовки 2021

Новокузнецк  
2021

## 1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины

Целями учебной дисциплины являются:

- об основных гидрогеологических процессах, гидрогеологических и инженерно-геологическими явлениях, связанных с обводнением горного массива;
- о причинах и закономерностях ослабления прочности и устойчивости горных пород, вызванных уменьшением коэффициента трения между породными блоками при попадании в трещины подземных вод;
- о методах количественного прогноза интенсивности развития и степени опасности гидрогеологических явлений;
- о проектировании и проведении гидрогеологических изысканий для различных видов строительства и горных работ;
- об основных геологических процессах, влияющих на горные работы;
- о методах количественного прогноза инженерно-геологических явлений, влияющих на производственную деятельность;
- о проектировании инженерно-геологических изысканий для различных видов строительства и горных предприятий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- развить творческое отношение обучающихся к инженерно-геологическим изысканиям;
- передать обучающимся понимание факта влияния горно-геологических условий разработки месторождения на технологию горных работ;
- обучить навыкам построения карт инженерно-геологических условий и инженерно-геологического районирования территории;
- дать обучающимся необходимые знания по гидрогеологическим изысканиям, гидрогеологическому районированию территории;
- обучить количественной оценке гидрогеологических условий для водо-снабжения, для решения экологических задач и для строительства;
- дать знания по гидрогеологическому расчленению объекта исследования, по определению гидрогеологических параметров на основании результатов стандартных и косвенных испытаний;
- обучить методике обоснования нормативных и расчётных значений показателей свойств грунтовых и подземных вод, построения гидрогеологических карт;
- обучить способам обоснования нормативных и расчётных значений показателей физико-механических свойств горных пород.

## 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) 21.05.02 «Прикладная геология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Химия;
- Общая геология;
- Кристаллография и минералогия.

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

- Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- Региональная геология;
- Общая геохимия;
- Геотектоника и геодинамика.

## 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-5: Способен выполнять производственные, технологические и инженерные исследования, оценивать качество всех видов работ геологического содержания и осуществлять геолого-экономическую оценку объектов изучения	ПК-5.3 Выполняет производственные, технологические и инженерные исследования	– знать: опасные инженерно геологические явления, возникающие при нарушении природного равновесного в ходе горных и строительных работ; законы формирования и движения подземных вод; требования к качеству подземных вод, гидрогеохимические методы поисков месторождений полез-

			<p>ных ископаемых; правила охраны подземных вод... – уметь: проводить гидрогеологическое и инженерно- геологическое опро- бование; пользоваться гидро- геологическими классификациями; оценивать качество подземных вод и возможность их ис- пользования; вы- полнять гидро- геологические и инженерно- геологические ис- следования; строить карты и раз- резы; составлять проекты полевых и камеральных инже- нерно-геологических и гидрогеологиче- ских работ; внедрять принципы рацио- нального использо- вания водных ресур- сов... – владеть: навыка- ми работы с горно- геологической ин- формацией, методи- кой составления различ- ного вида инженер- но-геологических карт и разрезов; способностью про- гнозировать инже- нерно-геологические опасности при веде- нии горных и строитель- ных работ; способ- ностью разработать мероприятия по без- опасному ведению горных работ в</p>
--	--	--	--

			условиях обводнения..
--	--	--	-----------------------

#### 4 Объем и содержание учебной дисциплины

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

Контактная работа обучающихся с педагогическим работником включает в себя занятия лекционного типа (лекции), занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы), промежуточную аттестацию обучающихся и иную контактную работу, предусматривающую групповую или индивидуальную работу обучающихся с педагогическим работником. Контактная работа обучающихся с педагогическим работником может быть аудиторной, внеаудиторной, а также проводиться в электронной информационно-образовательной среде.

#### Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<i>зачет</i>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>144</b>	144
	<i>зачетных единиц</i>	<b>4</b>	4
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	18
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	36
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>72</b>	72
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	0
в форме практической подготовки		<b>0</b>	0

#### Содержание учебной дисциплины

Раздел 1 Основы гидрогеологии. (Основные этапы и пути развития гидро-геологической науки. Распределение воды на земном шаре и общий круговорот ее в природе. Гидрогеология как наука о происхождении, условиях залегания закономерностях распространения и движения подземных вод в земной коре. Круговорот воды в природе, водный баланс. Происхождение воды и формирование гидросферы на Земле. Первоисточники воды: мантия, космос, верхние слои атмосферы. Гене-

тические типы подземных вод: инфильтрационные, конденсационные, седиментационные, магматогенные и метаморфогенные. Влияние гидрогеологических условий разработки на экономические показатели горного предприятия. Воздействие состава подземных вод на машины, механизмы, сооружения. Угроза затопления горных выработок, машин, людей в ходе выемочных работ.);

Раздел 2 Водно-физические свойства грунтов и скальных пород (Пористость и скважность горных пород. Механический (гранулометрический) состав горных пород. Виды воды в горных породах. Водные свойства горных пород. Механические свойства горных пород. Условия залегания водоносных горизонтов и их режим. Классификация подземных вод: воды зоны аэрации, капиллярного поднятия, зоны насыщения. Формирование почвенных вод: инфильтрация атмосферных осадков, снеготалых вод, конденсация атмосферной влаги. Подвешенные капиллярные воды, капиллярно-поднятые воды. Верховодка на линзах глин. Гравитационная вода. графики и способы их построения. Графики для разных стадий разведки, а также при эксплуатации месторождения.);

Раздел 3 Режим грунтовых вод (Виды передвижения подземных вод. Динамика подземных вод. Воды зоны полного водонасыщения: грунтовые, меж-пластовые безнапорные, артезианские. Стабильный водоносный горизонт. Зеркало грунтовых вод, их движение. Водоносные грунты, рыхлые водоупоры. Понятия о фильтрации. Установившееся и неустановившееся движение подземных вод. Режим грунтовых вод. Ламинарный грунтовый поток, закон Дарси. Изучение грунтовых вод, карта гидроизогипс.);

Раздел 4 Напорные воды (Межпластовые воды. Артезианский бассейн. Карты гидроизопьез. Зона питания и зона дренирования подземных вод. Питьевое и промышленное водоснабжение, мелиорация земель, строительство зданий и гидростанций. Основные схемы естественных установившихся потоков. Методы определения параметров водовмещающих пород и водопритоков в горные выработки.);

Раздел 5 Поступление подземных вод в горные выработки (Подземные воды в скальных породах. Водопроницаемые скальные породы, водоупоры. Передвижение подземных вод по трещинам, водоносные горизонты. Напор воды в шахте. Обводнённые трещиноватые зоны. Цементация водоносных трещин. Проходка вертикальных стволов в водоносных горизонтах. Предотвращение затопления шахт и карьеров.);

Раздел 6 Комплексная геолого-гидрогеологическая и гидрогеологическая съёмка. (Полевые исследования, картирование общих гидрогеологических условий: гидрогеологического разреза, закономерностей распределения и распространения водоносных толщ и различного типа подземных вод, их качества

и ресурсов. Опытные откачки и наливы. Увязывание с геологическим

строением, тектоникой, палеогеографией, геоморфологией, гидрологическими, климатическими факторами. Влияние подземных вод на горные породы и полезные ископаемые, на рудничные выработки, водозаборы, оросительные и осушительные системы, на водохранилища.);

Раздел 7 Гидрогеология месторождений полезных ископаемых (Геофизические и геолого-гидрогеологические работы, изучение геологического строения, тектоники и гидрогеологических условий месторождения. Обоснование выбора оптимальных и безопасных параметров разработки, подготовка мер по защите рудника от затопления. Нанесение на планах горных выработок контуров участков, опасных по проникновению в горные выработки подземных вод; границ барьерных и предохранительных целиков. Режимные наблюдения за дебитом и химическим составом подземных вод, поступающих в горные выработки. Опасные зоны вблизи буровых геологоразведочных и поглощающих скважин. Тампонаж скважин. Расчёт околоскважинных предохранительных целиков, их утверждение, нанесение на планы горных работ. Разработка мероприятий по предотвращению затопления горных выработок.);

Раздел 8 Агрессивность подземных вод (Агрессия подземных вод к металлам, к электропроводке, к бетону. Способы защиты машин и механизмов, бетонных сооружений и металлической крепи от разрушения подземными водами. Химический состав подземных вод. Физические свойства подземных вод.

Химический анализ воды; отбор проб для анализа. Формы выражения химического анализа воды. Химическая характеристика и классификации подземных вод. Требования, предъявляемые к качеству воды. Системы откачки воды на карьерах и в шахтах. Требования к предварительной очистке шахтных и карьерных вод на поверхности. Пруды отстойники. Шламовые накопители. Круговорот воды в обогатительных фабриках. Техническая вода в шахтах и на обогатительных фабриках. Насосы для откачки воды, грязевые насосы.);

Раздел 9 Общие сведения об инженерной геологии (Предмет изучения инженерной геологии. Влияние массива:

а. В сопротивлении горных пород разрушению при бурении, выемке, при взрывных работах. С ростом прочности горных пород снижаются темпы проходки горных выработок.

б. В разрушении горных машин и механизмов, подземных и поверхностных строительных сооружений из-за самообрушения горных пород, сдвиги массива, горных ударов, внезапных выбросов угля и горных пород, оползней в карьерах.

с. В виде вредного воздействия на человека высокой температуры в забое, подземных вод, породной и угольной пыли, компонентов шахтного воздуха: метана, углекислого газа, продуктов взрыва.);

Раздел 10 Основы инженерной петрографии (В инженерной геологии горные породы различаются по связности минеральных частиц, слагающих ту или иную горную породу: рыхлые (раздельно-зернистые) породы – механические смеси различных минералов, не связанных между собой (песок, гравий); связные - глинистые породы – с водно-коллоидными связями частиц между собой (глины, бокситы). Для них характерна высокая пластичность при водонасыщении; твёрдые (скальные и полускальные) породы – с жёсткой, упругой связью между зёрнами минералов (песчаники, известняки).);

Раздел 11 Влияние различных факторов на прочность горной породы. (Прочность горной породы характеризуется коэффициентом крепости и зависит от многих факторов: от прочности слагающих породу минералов, от прочности цементирующего эти минералы вещества, от крупности минеральных зёрен, от слоистости горной породы, от наличия слабых микропрослоек в породе, от величины и процентного содержания пор, от наличия воды и газа в порах породы, от температуры горной породы, от длительности воздействия разрушающей силы, от наличия трещин, от степени напряжённости массива пород. В ходе регионального метаморфизма, под влиянием температуры и давления, в результате погружения угленосной толщи на несколько километров в глубину, происходит изменение прочности, вещественного состава, пористости и плотности угольного вещества и осадочных пород. Прочностные свойства, которые были получены в ходе экспериментов в лабораторных условиях для образцов горных пород, не соответствуют их прочности в массиве.);

Раздел 12 Трещиноватость в угленосных отложениях Кузбасса (Известными учеными Г.А. Ивановым и Л.И. Сарбеевой в 1937-38 г.г. установлены основные закономерности в распространении трещин по угольным пластам и породной толще для Донбасса, Кузбасса и других основных угольных бассейнов. Влияние кливажа на горные работы. Учет кливажа при отбойке угля отбойными молотками позволил добиться выдающихся результатов Стаханову, Зотову и их последователям - стахановцам. На гидродобычу угля также значительное влияние оказывает совпадение направления угольного кливажа и водяной струи, вытекающей из гидромонитора. Характер обрушения пород кровли залежи при ведении очистных работ зависит как от прочности, так и от трещиноватости этих пород. Обрушение пород кровли залежи на рудных месторождениях.);

Раздел 13 Модель возникновения и распространения трещин горного давления. (Рассматривается модель возникновения трещин горного давления в породном массиве при разработке пологих и наклонных угольных пластов и предлагается использовать закономерности трещинообразования для подготовки проектов дегазации, обезвоживания массива, пожаротушения и т.д. При выяснении причин завалов горных выработок и газодинамических явлений, а также при разработке меро-



приятий по их предотвращению необходимо учиты-вать множество факторов, в том числе степень трещиноватости боковых пород);

Раздел 14 Типизация боковых пород (Существует определенная последовательность литологических типов горных пород в угленосной толще: уголь (зольность 3-8%) ? углистый сланец (зольность 30-40%) ? черепика (зольность 45-50%) ? аргиллит ? алевролит ? песчаник ? конгломерат. Виды боковых пород. Типы непосредственной почвы. Типы основной почвы. Типы ложной кровли. Типы непосредственной кровли. Типы основной кровли.);

Раздел 15 Воздействие массива горных пород на подготовительные выработки. (Коэффициент структурного ослабления тем сильнее снижает прочность породы, чем больше в породе трещин или угольных прослоек, или

растительных остатков. Горный удар. Осложнения от тектонических нарушений. Водопроявление. Газовыделение. Выбросы угля. Осложнения в напряженных зонах.);

Раздел 16 Меры борьбы против осложнений в горных выработках (Меры борьбы против осложнений за счет воздействия природных факторов под-бираются в соответствии с данными горно-геологического. Пучение почвы. Бо-ковая деформация стенок горной выработки. Опускание кровли в подготови-тельной горной выработке. Вывалы в трещиноватых зонах. Горные удары. Сня-тие напряжения с массива с помощью гидроразрыва или взрыва ВВ в скважине. Выбросы породы и выбросы угля: методом гидроотжима (водонасыщение пла-ста); бурение газодренирующих скважин; прогноз выбросоопасных зон; приме-нение безлюдных машин; применение сотрясательного взрыва. Влияние горно-геологических осложнений на технико-экономические показатели: размывов угольного пласта на участковую себестоимость угля и на суточную добычу; флек-суры на участковую себестоимость угля.).

## 5 Перечень тем лекций

№ раздела / темы дисциплины	Темы лекций	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1.	Основы гидрогеологии.	1	
Раздел 2.	Водно-физические свойства грунтов и скальных пород	1	
Раздел 3.	Режим грунтовых вод	1	
Раздел 4.	Напорные воды	1	
Раздел 5.	Поступление подземных вод в горные выработки	1	

Раздел 6.	Комплексная геолого-гидрогеологическая и гидрогеологическая съемка.	1	
Раздел 7.	Гидрогеология месторождений полезных ископаемых	1	
Раздел 8.	Агрессивность подземных вод	1	
Раздел 9.	Общие сведения об инженерной геологии	1	
Раздел 10.	Основы инженерной петрографии	1	
Раздел 11.	Влияние различных факторов на прочность горной породы.	1	
Раздел 12.	Трещиноватость в угленосных отложениях Кузбасса	1	
Раздел 13.	Модель возникновения и распространения трещин горного давления.	1	
Раздел 14.	Типизация боковых пород	1	
Раздел 15.	Воздействие массива горных пород на подготовительные выработки.	2	
Раздел 16.	Меры борьбы против осложнений в горных выработках	2	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>0</b>

## 6 Перечень тем практических занятий (семинаров)

№ раздела / темы дисциплины	Темы практических занятий (семинаров)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2.	Изучение геологических нарушений, площадных и локальных, с использованием карт, разрезов, планов горных работ по шахтам.	6	
Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5.	Проведение опытных откачек	6	
Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8.	Составление формулы Курлова подземных вод.	6	
Раздел 9; Раздел 10; Раздел 11.	Оценка прочности горных пород по минеральному составу.	6	
Раздел 12; Раздел 13; Раздел 14.	Построение структурно-литологической колонки и расчет коэффициента крепости.	6	

Раздел 15; Раздел 16.	Выделение пород основной, непосредственной, ложной кровли типизация выделенных слоев.	6	
<b>Итого:</b>		<b>36</b>	<b>0</b>

### 7 Перечень тем лабораторных работ

№ раздела / темы дисциплины	Темы лабораторных работ	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 5; Раздел 6.	Составление гранулометрической кривой и расчёт коэффициента фильтрации	6	
Раздел 7; Раздел 8.	Построение карты гидроизогипс.	6	
Раздел 13; Раздел 14.	Составление карты геологического прогноза	6	
<b>Итого:</b>		<b>18</b>	<b>0</b>

### 8 Перечень тем курсовых работ (проектов)

№ раздела / темы дисциплины	Темы курсовых работ (проектов)	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
	<i>Отсутствуют</i>		
<b>Итого:</b>		<b>0</b>	<b>0</b>

### 9 Виды самостоятельной работы

№ раздела / темы дисциплины	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, академ. час	
		всего	в форме практической подготовки
Раздел 1; Раздел 2; Раздел 3; Раздел 4; Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8; Раздел 9; Раздел 10; Раздел 11; Раздел 12;	1. Изучение лекционного материала; 2. Подготовка к практическому занятию; 3. Подготовка к текущему контролю.	60	

Раздел 13; Раздел 14; Раздел 15; Раздел 16.			
Раздел 5; Раздел 6; Раздел 7; Раздел 8; Раздел 13; Раздел 14.	1. Подготовка к лабораторной работе.	12	
<b>Итого:</b>		<b>72</b>	<b>0</b>

## 10 Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины

### а) литература:

1 Ананьев, В. П. Инженерная геология : учебник для вузов / В. П. Ананьев, А. Д. Потапов. - 5-е изд., стер. - Москва : Высшая школа, 2007. - 575 с. : ил. - ISBN 9785060036909;

2 Геология : учебник для вузов. Ч.3 : Гидрогеология / А. М. Гальперин, В. С. Зайцев, Г. Н. Харитоненко, Ю. А. Норватов. – Москва : Мир горной книги, МГГУ, Горная книга, 2008. – 400 с. : ил.;

3 Всеволожский, В. А. Основы гидрогеологии : учебник. / В. А. Всеволожский. – Москва : МГУ, 2007. – 448 с. – ISBN 978-5-211-05403-5. – URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785211054035.html> (дата обращения: 18.04.2021).

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

1 Консультант студента. Электронная библиотека технического ВУЗа : электронно-библиотечная система / ООО «Политехресурс». – 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: <http://www.biblioclub.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

6 Электронная библиотека // Научно-техническая библиотека СиБГИУ : сайт. – Новокузнецк, [200 – ]. – URL:

<http://library.sibsiu.ru/LibrELibraryFullText.asp>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

7 Электронная библиотека УМЦ ЖДТ : [коллекция «Эксплуатация железных дорог»] / ФГБУ ДПО «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте». – Москва, [2013 – ]. – URL: <https://umczdt.ru/books/>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

8 Электронно-библиотечная система IPRbooks : [коллекции: «Дошкольная педагогика. Педагогика школы», «Педагогика. Образование»] / ООО Компания «Ай Пи Ар Медиа». – Москва, [200 – ]. – URL: <http://www.iprbookshop.ru>. – Режим доступа: для авторизир. пользователей;

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

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

- 7-Zip;
- ABBYY FineReader 11;
- Kaspersky Endpoint Security;
- Microsoft Office 2007;
- Microsoft Office 2010;
- Microsoft Windows 7.

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

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

2 Система ГАРАНТ : электронный периодический справочник / ООО «Правовой центр «Гарант». – Кемерово, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть 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.;

4 Электронный реферативный журнал (ЭлРЖ) : база данных / ВИНТИ РАН. – Москва, [200 – ]. – Режим доступа: компьютерная сеть библиотеки Сиб. гос. индустр. ун-та.

## **11 Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины**

Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины включает учебные аудитории для проведения учебных занятий, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, в том числе: учебную аудиторию для проведения занятий лекционного типа (лекций), оборудованную учебной доской, компьютерной техникой, экраном и мультимедийным проектором; учебную аудиторию для проведения занятий семинарского типа (практических занятий, лабораторных

работ), оснащенную компьютерной техникой экраном и мультимедийным проектором, теодолиты 2Т30М; нивелиры НЗ, НЗК; нивелирные рейки РНЗ, РН5; рулетки, мерные ленты Л324, Л350, планиметры (механические и электронные), геодезические транспортиры, буссоли и компасы; учебную аудиторию для проведения 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) 21.05.02 «Прикладная геология».

Составитель(и):

доцент Гумиров Шамил Валетдинович (кафедра геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности).

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и утверждена на заседании ученого совета Института.

## **Приложение А**

### **Аннотация**

**рабочей программы дисциплины «Основы гидрогеологии и инженерной геологии»**

**по направлению подготовки (специальности)**

**21.05.02 «Прикладная геология»**

**(направленность (профиль): «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых»)**

**форма обучения – Очная форма**

### **1 Цели и задачи освоения учебной дисциплины**

Целями учебной дисциплины являются:

- об основных гидрогеологических процессах, гидрогеологических и инженерно-геологическими явлениях, связанных с обводнением горного массива;
- о причинах и закономерностях ослабления прочности и устойчивости горных пород, вызванных уменьшением коэффициента трения между породными блоками при попадании в трещины подземных вод;
- о методах количественного прогноза интенсивности развития и степени опасности гидрогеологических явлений;
- о проектировании и проведении гидрогеологических изысканий для различных видов строительства и горных работ;
- об основных геологических процессах, влияющих на горные работы;
- о методах количественного прогноза инженерно-геологических явлений, влияющих на производственную деятельность;
- о проектировании инженерно-геологических изысканий для различных видов строительства и горных предприятий.

Задачами учебной дисциплины являются:

- развить творческое отношение обучающихся к инженерно-геологическим изысканиям;
- передать обучающимся понимание факта влияния горно-геологических условий разработки месторождения на технологию горных работ;
- обучить навыкам построения карт инженерно-геологических условий и инженерно-геологического районирования территории;
- дать обучающимся необходимые знания по гидрогеологическим изысканиям, гидрогеологическому районированию территории;

- обучить количественной оценке гидрогеологических условий для водо-снабжения, для решения экологических задач и для строительства;
- дать знания по гидрогеологическому расчленению объекта исследования, по определению гидрогеологических параметров на основании результатов стандартных и косвенных испытаний;;
- обучить методике обоснования нормативных и расчётных значений показателей свойств грунтовых и подземных вод, построения гидрогеологических карт;
- обучить способам обоснования нормативных и расчетных значений показателей физико-механических свойств горных пород.

## **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) 21.05.02 «Прикладная геология».

Учебная дисциплина базируется на предварительном усвоении обучающимися учебных дисциплин:

- Физика;
- Химия;
- Общая геология;
- Кристаллография и минералогия.

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

- Геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых;
- Региональная геология;
- Общая геохимия;
- Геотектоника и геодинамика.

## **3 Планируемые результаты обучения по учебной дисциплине**

Процесс изучения учебной дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

### **– Профессиональные компетенции**

<b>Наименование категории (группы) ПК</b>	<b>Код и наименование ПК</b>	<b>Код и наименование индикатора достижения ПК</b>	<b>Планируемые результаты обучения</b>
	ПК-5: Способен выполнять производственные, технологические и инженерные исследования, оценивать качество	ПК-5.3 Выполняет производственные, технологические и инженерные исследования	– знать: опасные инженерно геологические явления, возникающие при нарушении природного равновесно-



	<p>всех видов работ геологического содержания и осуществлять геолого-экономическую оценку объектов изучения</p>		<p>го  в ходе горных и строительных работ; законы формирования и движения подземных вод; требования к качеству подземных вод, гидрогеохимические методы поисков месторождений полезных ископаемых; правила охраны подземных вод...  – уметь: проводить гидрогеологическое и инженерно-геологическое опробование; пользоваться гидрогеологическими классификациями; оценивать качество подземных вод и возможность их использования; выполнять гидрогеологические и инженерно-геологические исследования; строить карты и разрезы; составлять проекты полевых и камеральных инженерно-геологических и гидрогеологических работ; внедрять принципы рационального использования водных ресурсов...  – владеть: навыками работы с горно-геологической информацией, методикой составления различного вида инженерно-геологических</p>
--	---	--	--

			карт и разрезов; способностью прогнозировать инженерно-геологические опасности при ведении горных и строительных работ; способностью разработать мероприятия по безопасному ведению горных работ в условиях обводнения..
--	--	--	--

#### 4 Объем учебной дисциплины

Семестр / курс		<b>ИТОГО</b>	<b>7 семестр</b>
Форма промежуточной аттестации			<b>зачет</b>
Трудоёмкость	<i>академ. час.</i>	<b>144</b>	<b>144</b>
	<i>зачетных единиц</i>	<b>4</b>	<b>4</b>
Лекции, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Лабораторные работы, <i>академ. час.</i>		<b>18</b>	<b>18</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Практические занятия, <i>академ. час.</i>		<b>36</b>	<b>36</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Курсовая работа / проект, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Консультации, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Самостоятельная работа, <i>академ. час.</i>		<b>72</b>	<b>72</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>
Контроль, <i>академ. час.</i>		<b>0</b>	<b>0</b>
в форме практической подготовки		<b>0</b>	<b>0</b>

#### 5 Краткое содержание учебной дисциплины

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

Раздел 1 Основы гидрогеологии. (Основные этапы и пути развития гидро-геологической науки. Распределение воды на земном шаре и общий круговорот ее в природе. Гидрогеология как наука о происхождении, условиях залегания закономерностях распространения и движения подземных вод в земной коре. Круговорот воды в природе, водный баланс. Происхождение воды и формирование гидросферы на Земле. Первоисточники воды: мантия, космос, верхние слои атмосферы. Генетические типы подземных вод: инфильтрационные, конденсационные, седиментационные, магматогенные и метаморфогенные. Влияние гидрогеологических условий разработки на экономические показатели горного предприятия. Воздействие состава подземных вод на машины, ме-

ханизмы, сооружения. Угроза затопления горных выработок, машин, людей в ходе выемочных работ.);

Раздел 2 Водно-физические свойства грунтов и скальных пород (Пористость и скважность горных пород. Механический (гранулометрический) состав горных пород. Виды воды в горных породах. Водные свойства горных пород. Механические свойства горных пород. Условия залегания водоносных горизонтов и их режим. Классификация подземных вод: воды зоны аэрации, капиллярного поднятия, зоны насыщения. Формирование почвенных вод: инфильтрация атмосферных осадков, снеготалых вод, конденсация атмосферной влаги. Подвешенные капиллярные воды, капиллярно-поднятые воды. Верховодка на линзах глин. Гравитационная вода. графики и способы их построения. Графики для разных стадий разведки, а также при эксплуатации месторождения.);

Раздел 3 Режим грунтовых вод (Виды передвижения подземных вод. Динамика подземных вод. Воды зоны полного водонасыщения: грунтовые, межпластовые безнапорные, артезианские. Стабильный водоносный горизонт. Зеркало грунтовых вод, их движение. Водоносные грунты, рыхлые водоупоры. Понятия о фильтрации. Установившееся и неустановившееся движение подземных вод. Режим грунтовых вод. Ламинарный грунтовый поток, закон Дарси. Изучение грунтовых вод, карта гидроизогапс.);

Раздел 4 Напорные воды (Межпластовые воды. Артезианский бассейн. Карты гидроизопьез. Зона питания и зона дренирования подземных вод. Питьевое и промышленное водоснабжение, мелиорация земель, строительство зданий и гидростанций. Основные схемы естественных установившихся потоков. Методы определения параметров водовмещающих пород и водопритоков в горные выработки.);

Раздел 5 Поступление подземных вод в горные выработки (Подземные воды в скальных породах. Водопроницаемые скальные породы, водоупоры. Передвижение подземных вод по трещинам, водоносные горизонты. Напор воды в шахте. Обводнённые трещиноватые зоны. Цементация водоносных трещин. Проходка вертикальных стволов в водоносных горизонтах. Предотвращение затопления шахт и карьеров.);

Раздел 6 Комплексная геолого-гидрогеологическая и гидрогеологическая съёмка. (Полевые исследования, картирование общих гидрогеологических условий: гидрогеологического разреза, закономерностей распределения и распространения водоносных толщ и различного типа подземных вод, их качества

и ресурсов. Опытные откачки и наливывы. Увязывание с геологическим строением, тектоникой, палеогеографией, геоморфологией, гидрологическими, климатическими факторами. Влияние подземных вод на гор-

ные породы и полезные ископаемые, на рудничные выработки, водозаборы, оросительные и осушительные системы, на водохранилища.);

Раздел 7 Гидрогеология месторождений полезных ископаемых (Геофизические и геолого- гидрогеологические работы, изучение геологического строения, тектоники и гидрогеологических условий месторождения. Обоснование выбора оптимальных и безопасных параметров разработки, подготовка мер по защите рудника от затопления. Нанесение на планах горных выработок контуров участков, опасных по проникновению в горные выработки подземных вод; границ барьерных и предохранительных целиков. Режимные наблюдения за дебитом и химическим составом подземных вод, поступающих в горные выработки. Опасные зоны вблизи буровых геологоразведочных и поглощающих скважин. Тампонаж скважин. Расчёт околоскважинных предохранительных целиков, их утверждение, нанесение на планы горных работ. Разработка мероприятий по предотвращению затопления горных выработок.);

Раздел 8 Агрессивность подземных вод (Агрессия подземных вод к металлам, к электропроводке, к бетону. Способы защиты машин и механизмов, бетонных сооружений и металлической крепи от разрушения подземными водами. Химический состав подземных вод. Физические свойства подземных вод.

Химический анализ воды; отбор проб для анализа. Формы выражения химического анализа воды. Химическая характеристика и классификации подземных вод. Требования, предъявляемые к качеству воды. Системы откачки воды на карьерах и в шахтах. Требования к предварительной очистке шахтных и карьерных вод на поверхности. Пруды отстойники. Шламовые накопители. Круговорот воды в обогащательных фабриках. Техническая вода в шахтах и на обогащательных фабриках. Насосы для откачки воды, грязевые насосы.);

Раздел 9 Общие сведения об инженерной геологии (Предмет изучения инженерной геологии. Влияние массива:

а. В сопротивлении горных пород разрушению при бурении, выемке, при взрывных работах. С ростом прочности горных пород снижаются темпы проходки горных выработок.

б. В разрушении горных машин и механизмов, подземных и поверхностных строительных сооружений из-за самообрушения горных пород, сдвигения массива, горных ударов, внезапных выбросов угля и горных пород, оползней в карьерах.

с. В виде вредного воздействия на человека высокой температуры в забое, подземных вод, породной и угольной пыли, компонентов шахтного воздуха: метана, углекислого газа, продуктов взрыва.);

Раздел 10 Основы инженерной петрографии (В инженерной геологии горные породы различаются по связности минеральных частиц, слагающих ту или иную горную породу: рыхлые (раздельно-зернистые) породы – механические смеси различных минералов, не связанных

между собой (песок, гравий); связные - глинистые породы – с водно-коллоидными связями частиц между со-бой (глины, бокситы). Для них характерна высокая пластичность при водонасы-щении; твёрдые (скаль-ные и полускальные) породы – с жёсткой, упругой связью между зерна-ми минералов (песчаники, известняки).);

Раздел 11 Влияние различных факторов на прочность горной по-роды. (Прочность горной породы характеризуется коэффициентом крепо-сти и зависит от многих факторов: от прочности слагающих породу ми-нералов, от прочности це-ментирующего эти минералы вещества, от крупности минеральных зерен, от слоистости горной породы, от наличия слабых микропрослойков в породе, от величины и процентного содер-жания пор, от наличия воды и газа в порах по-роды, от температуры горной породы, от длительности воздействия разрушаю-щей силы, от наличия трещин, от степени напряженности массива пород. В ходе ре-гионального метаморфизма, под влиянием температуры и давления, в ре-зультате погружения угленосной толщи на несколько километров в глубину, про-исходит изменение прочности, вещественного состава, по-ристости и плотности угольного вещества и осадочных пород. Прочност-ные свойства, которые были получены в ходе экспериментов в лабора-торных условиях для образцов горных пород, не соответствуют их проч-ности в массиве.);

Раздел 12 Трещиноватость в угленосных отложениях Кузбасса (Из-вестными учеными Г.А. Ивановым и Л.И. Сарбеевой в 1937-38 г.г. установлены основные закономерности в распространении трещин по угольным пластам и породной толще для Донбасса, Кузбасса и других основных угольных бассейнов. Влияние кливажа на горные работы. Учет кливажа при отбойке угля отбойными молотками позволил добиться вы-дающихся результатов Стаханову, Зотову и их последователям - стахан-овцам. На гидродобычу угля также значительное влия-ние оказывает совпадение направления угольного кливажа и водяной струи, вы-текающей из гидромонитора. Характер обрушения пород кровли залежи при ве-дении очистных работ зависит как от прочности, так и от трещи-новатости этих пород. Обрушение пород кровли залежи на рудных ме-сторождениях.);

Раздел 13 Модель возникновения и распространения трещин гор-ного давления. (. Рассматривается модель возникновения трещин горно-го давления в породном массиве при разработке пологих и наклонных угольных пластов и предлагается использовать закономерности трещи-нообразования для подго-товки проектов дегазации, обезвоживания массива, пожаротушения и т.д. При выяснении причин завалов горных выработок и газодинамических явлений, а также при разработке меро-приятий по их предотвращению необходимо учиты-вать множество фак-торов, в том числе степень трещиноватости боковых пород);

Раздел 14 Типизация боковых пород (Существует определенная последовательность литологических типов горных пород в угленосной толще: уголь (зольность 3-8%) ? углистый сланец (зольность 30-40%) ? черепика (зольность 45-50%) ? аргиллит ? алевролит ? песчаник ? конгломерат. Виды боковых пород. Типы непосредственной почвы. Типы основной почвы. Типы ложной кровли. Типы непосредственной кровли. Типы основной кровли.);

Раздел 15 Воздействие массива горных пород на подготовительные выработки. (Коэффициент структурного ослабления тем сильнее снижает прочность породы, чем больше в породе трещин или угольных прослоек, или

растительных остатков. Горный удар. Осложнения от тектонических нарушений. Водопроявление. Газовыделение. Выбросы угля. Осложнения в напряженных зонах.);

Раздел 16 Меры борьбы против осложнений в горных выработках (Меры борьбы против осложнений за счет воздействия природных факторов подбираются в соответствии с данными горно-геологического. Пучение почвы. Боковая деформация стенок горной выработки. Опускание кровли в подготовительной горной выработке. Вывалы в трещиноватых зонах. Горные удары. Снятие напряжения с массива с помощью гидроразрыва или взрыва ВВ в скважине. Выбросы породы и выбросы угля: методом гидроотжима (водонасыщение пласта); бурение газодренирующих скважин; прогноз выбросоопасных зон; применение безлюдных машин; применение сотрясательного взрыва. Влияние горно-геологических осложнений на технико-экономические показатели: размывов угольного пласта на участковую себестоимость угля и на суточную добычу; флексуры на участковую себестоимость угля.).

## **6 Составитель(и):**

доцент Гумиров Шамил Валетдинович (кафедра геологии, геодезии и безопасности жизнедеятельности).