

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»
МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ
Директор ПИ
Гайдай Н. К.
" 22 " 12 2020 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

С1.В.ДВ.02.02 Компьютерные технологии в геологии

Направления (специальности) подготовки

21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета)

Профиль подготовки (Специализация)

**Специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых
полезных ископаемых»**

Квалификация (степень) выпускника
Горный инженер-геолог

Форма обучения
Очная, заочная

г. Магадан 2020 г.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и одобрена на заседании кафедры
ГиФЗ, протокол № 5 от 22.12.2020 г.

1. Цели освоения учебной дисциплины

Компьютерные технологии подсчета запасов давно и весьма успешно используются в геологоразведочной практике во всем Мире, а в последние годы все шире применяются в России. Данная дисциплина должна рассматриваться как теоретическая, методологическая и практическая база, с помощью и на основе которой студент сможет достаточно оперативно включиться в производственный процесс разведки и освоения месторождений.

Цель преподавания дисциплины – дать знания в области современных компьютерных технологий подсчета запасов твердых полезных ископаемых

Задачи дисциплины: ознакомить студентов всей последовательности процедур, заложенных в большинство программных продуктов для моделирования месторождений, а также научить студентов самостоятельно моделировать месторождения и подсчитывать запасы на примере программного продукта MICROMINE компании Micromine Pty Ltd.

2. Место учебной дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина **С1.В.ДВ.02.02 Компьютерные технологии в геологии** относится к дисциплинам по выбору вариативной части дисциплин учебного плана.

Для освоения дисциплины обучающийся должен обладать устойчивыми знаниями как по дисциплинам математического и естественнонаучного цикла (математике, информатике, статистическим методам), так и профессионального (Общей геологии, Структурной геологии, Кристаллографии и минералогии, Петрографии, Основам учения о полезных ископаемых и др.).

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)

В результате освоения дисциплины студент должен:

Знать: теоретические основы и методы подсчета запасов месторождений полезных ископаемых; основные понятия, связанные с компьютерными методами оценки месторождений, термины и определения в области классификации; правила и порядок проведения классификации запасов;

Уметь: грамотно подготовить базу геологоразведочных данных и исходные данные для подсчета запасов; работать в пакете MICROMINE: импортировать исходные данные, проводить проверку данных, загружать данные в трехмерную среду VizEx, оконтуривать геологические объекты, строить каркасную модель, создавать блочную модель, подсчитывать запасы разными методами.

Владеть: приемами и навыками компьютерного моделирования и подсчета запасов различных геологических объектов.

Дисциплина **С1.Б.30 "Основы инженерной геологии"** способствует формированию следующих компетенций, предусмотренных ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета):

а) общекультурные (ОК)

не предусмотрены

б) общепрофессиональными (ОПК)

ОПК-8 - применением основных методов, способов и средств получения, хранения и обработки информации, наличием навыков работы с компьютером как средством управления информацией.

в) профессиональными (ПК)

ПК-15 - способностью проводить математическое моделирование процессов и объектов на базе стандартных пакетов автоматизированного проектирования и исследований.

4. Структура и содержание учебной дисциплины, включая объем контактной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

Контактная работа при проведении учебных занятий по дисциплинам (модулям) включает в себя занятия лекционного типа, семинарского типа (практические занятия).

Объем (в часах) контактной работы занятий лекционного типа, семинарского типа (практические занятия), определяется расчетом аудиторной учебной нагрузки по данной дисциплине и составляет 87 часов – очная форма обучения, 18 часов – заочная форма обучения.

Контактная работа при проведении промежуточной аттестации включает в себя индивидуальную сдачу зачета и индивидуальную сдачу зачета с оценкой.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,15 часа на одного обучающегося.

Объем (в часах) для индивидуальной сдачи зачета с оценкой определяется нормами времени для расчета объема учебной нагрузки, выполняемой профессорско-преподавательским составом, и составляет 0,25 часа на одного обучающегося.

Таблица 1 Очная форма обучения.

Формы промежуточного контроля по семестрам: в 6 семестре: зачет, в 7 семестре – зачет с оценкой.

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоём. с учетом зачетов и экзаменов (час/ зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятел ьная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	6 семестр	14	28		66	3/108
1	Первый модуль: «Теоретические основы и методы подсчета запасов МПИ»	6	12		30	
	Тема 1.1. Основные этапы освоения месторождений твердых полезных ископаемых и подсчета запасов. Структура и функции Государственной комиссии по запасам (ГКЗ).	2	4		10	
	Тема 1.2. Понятия и показатели, используемые при подсчете запасов в России и за рубежом. Кондиции для подсчета запасов полезных ископаемых, определение параметров оруденения, используемых при обосновании кондиций.	2	4		10	
	Тема 1.3. Традиционные и компьютерные методы подсчета запасов. Организационные, научные и методические основы проведения компьютерного подсчета запасов различных типов полезных ископаемых.	2	4		10	
2	Второй модуль: «Моделирование месторождений полезных ископаемых»	8	16		36	
	Тема 2.1. Задачи, решаемые с помощью горно-геологических информационных систем (ГГИС). Типы ПО. Моделирование геологической среды в ГГИС. Общая схема и последовательность операций моделирования месторождений. Исходная информация для компьютерного моделирования и подсчета запасов.	2	4		9	

	Тема 2.2. Графическая и текстовая информация. Базы геологических данных. Первичные и вторичные базы данных. Способы проверки баз данных. Ввод графической информации. Привязка растровых изображений.	2	4		9	
	Тема 2.3. Методы оконтуривания рудных тел, ошибки оконтуривания. Геометризация рудных тел. Каркасное моделирование. Сложные случаи при построении каркасов (расщепления каркасов, самопересечения каркасов и способы борьбы с ними и т.д.). Способы пересечения каркасов. Оценка объемов и полигональная оценка запасов.	2	4		9	
	Тема 2.4. Блочное моделирование. Пустая блочная модель. Материнские блоки. Связь изменчивости с размером блока. Подавление ураганных содержаний. Анализ, контроль и группировка исходной информации для геостатистического анализа (статистика, выделение однородных совокупностей (доменов)). Виды и параметры интерполяции количественных параметров оруденения в блочную модель.	2	4		9	
	7 семестр	15	30		63	3/108
3	Третий модуль. «Подсчет и классификация запасов и ресурсов»	6	6		30	
	Тема 3.1. Подсчет запасов. Оценка извлекаемых запасов руды. Погрешности подсчета запасов и методы их оценки. Классификация запасов месторождений твердых полезных ископаемых.	2	2		10	
	Тема 3.2. Методическое и нормативно-правовое обеспечение применения компьютерных технологий подсчета запасов. Российские и зарубежные стандарты.	2	2		10	
	Тема 3.3. Оптимизация разведочной сети на разных этапах геологического изучения месторождения. Разведочная сеть и способы ее оптимизации на основе компьютерной модели.	2	2		10	
4	Модуль 4 «Геоинформационные системы в геологии»	11	14		33	
	Тема 4.1. Определение ГИС. Пространственные	4	5		11	

	элементы. Точечные объекты. Линейные объекты. Площадные объекты. Поверхности. Атрибуты пространственных элементов. Шкалы измерения атрибутов.					
	Тема 4.2. Графическое представление объектов и их атрибутов. Растровые модели данных. Векторные модели данных.	4	5		11	
	Тема 4.3. Базовый и пространственный анализ и подготовка макета карты к печати.	3	4		11	
	ИТОГО:	29	58		129	6/216
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	216				

Таблица 2 Заочная форма обучения.

Формы промежуточного контроля по годам: на 4 курсе: зачет с оценкой.

	Наименование модулей, разделов, тем (для двух и многосеместровых дисциплин – распределение по семестрам)	Количество часов/Зачетных единиц				Общая трудоем. с учетом зачетов и экзаменов (час/зачет.ед.
		Аудиторные занятия			Самостоятельная работа	
		Лекции	Семинарские (практические) занятия	Лабораторные занятия		
1	2	3	4	5	6	7
	5-ый курс	8	10		196	216/6
1	Первый модуль: «Теоретические основы и методы подсчета запасов МПИ»	2	-		40	
2	Второй модуль: «Моделирование месторождений полезных ископаемых»	2	3		58	
3	Третий модуль. «Подсчет и классификация запасов и ресурсов»	2	3		40	
4	Модуль 4 «Геоинформационные системы в геологии»	2	4		58	
	ИТОГО:	8	10		196	
	ВСЕГО по учебному плану аудиторные+сам. работа	214				216/6

5. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС по направлению подготовки 21.05.02 Прикладная геология (уровень специалитета), специализация №1 «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений твердых полезных ископаемых» с целью реализации компетентностного подхода предусмотрено проведение занятий с использованием образовательных технологий:

Традиционные образовательные технологии ориентируются на организацию образовательного процесса, предполагающую прямую трансляцию знаний от преподавателя к студенту. Учебная деятельность студента носит в таких условиях, как правило, репродуктивный характер.

Информационная лекция – последовательное изложение материала в дисциплинарной логике, осуществляемое преимущественно вербальными средствами (монолог преподавателя).

Практическое занятие – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по предложенному алгоритму.

Информационно-коммуникационные образовательные технологии – организация образовательного процесса, основанная на применении специализированных программных сред и технических средств работы с информацией.

Лекция-визуализация – изложение содержания сопровождается презентацией (демонстрацией учебных материалов, представленных в различных знаковых системах, в т.ч. иллюстративных, графических, аудио- и видеоматериалов).

Практическое занятие с использованием интегрированных пакетов прикладных программ – занятие, посвященное освоению конкретных умений и навыков по с использованием программных пакетов MICROMINE и QGIS.

Оценка уровня сформированности компетенций осуществляется на основании критериев модульно-рейтинговой системы.

6. Перечень учебно-методического обеспечение для самостоятельной работы студентов.

Всего на самостоятельную работу запланировано 101 час – для очной формы, 198 часа - для заочной формы.

Целью самостоятельной работы студентов является углубленное изучение отдельных разделов читаемого курса, овладение программными пакетами MICROMINE и QGIS.

Самостоятельная работа студентов представляет собой:

- Теоретическую подготовку к лекционным занятиям.
- Подготовка к практическим работам и их защите
- Самостоятельная работа с программными продуктами MICROMINE и QGIS.

п/п	Форма работы	Объем работы, час		Учебно-методическое обеспечение
		очная	заочная	
1	Теоретическая подготовка к лекционным и практическим занятиям.	36	49	См. список основной и дополнительной литературы + конспекты лекций
2	Подготовка к практическим работам и их защите	36	49	Конспекты лекций, инженерно-геологические (расчетные) карты, список основной и дополнительной литературы
3	Самостоятельная работа с программными продуктами	57	98	Конспекты лекций, список основной и дополнительной

	MICROMINE и QGIS			литературы, ресурсы сети Интернет
	Итого	129	196	

Перечень примерных контрольных вопросов и заданий для самостоятельной работы по модулям

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины «Основы инженерной геологии»

Основная литература:

1. **Петров А.Н.** Математические методы в геологии: учеб. пособие для студентов геол. специальностей /А.Н. Петров; Рос. акад. наук, Дальневост. отд-ние, Сев.-Вост. науч. центр, Сев.-Вост. комплекс. науч.-исслед. ин-т/.-: СВКНИИ ДВО РАН Магадан. 2002. -188: а-ил. экземпляров: 7
2. **Каждан А.Б., Гуськов О.И.** Математические методы в геологии.- М.:Недра, 1990. - 251 с. Экземпляров 41.

Дополнительная литература:

1. **Жуковский, О.И.** Геоинформационные системы / О.И. Жуковский ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Томский Государственный Университет Систем Управления и Радиоэлектроники (ТУСУР). – Томск : Эль Контент, 2014. – 130 с. : схем., ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=480499>
2. **Ловцов, Д.А.** Геоинформационные системы / Д.А. Ловцов, А.М. Черных. – Москва : Российская академия правосудия, 2012. – 191 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=140619>

Электронные ресурсы

1. Основы QGIS- https://lab.osgeo.org.ua/files/QGIS_intro.pdf
2. Бушуев Я.Ю., Федотов Г.С. Компьютерные технологии подсчета запасов. Методические указания к лабораторным работам для студентов специальности 21.05.02.- СПб: Санкт-Петербургский горный университет, 2018 - <https://search.rsl.ru/ru/record/01009722151>

Компьютерное программное обеспечение, используемое при изучении дисциплины

Год	Авторы	Наименование программы	Наименование органа, зарегистрировавшего программу	Наименование и номер документа о регистрации программы
2013	Igor Pavlov	7-Zip, архиватор	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-
2013	Google	Google Chrome, интернет-браузер	Свободно распространяемое (бесплатное) программное обеспечение	-
2012	Корпорация Microsoft	Microsoft Windows, операционная система	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61343227
2012	Корпорация Microsoft	Microsoft Office, пакет офисных приложений	Корпорация Microsoft	Корпорация Microsoft, номер лицензии 61703990

2013	УНЦИТ СВГУ	Рейтинг Студента СВГУ	Разработка УНЦИТ СВГУ	-
2013	УНЦИТ СВГУ	Рейтинг Студента – веб-приложение	Разработка УНЦИТ СВГУ	-
2015	MICROMINE Pty Ltd	MICROMINE	MICROMINE Pty Ltd	MM4053

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины «Основы инженерной геологии»

Лекционные и практические занятия – Образовательная организация, реализующая образовательную программу подготовки специалистов, располагает материально-технической базой, обеспечивающей проведение занятий лекционного и семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещениями для самостоятельной работы. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения.

Материально-техническая база соответствует действующим санитарным и противопожарным правилам и нормам.

Компьютерные залы (5201, 5204) оснащены компьютерной техникой и возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду организации.

Лекционные и практические занятия (5402)– Реализация программы дисциплины осуществляется на базе лаборатории «Геоинформационные технологии». Учебная лаборатория оборудована учебной мебелью, маркерной доской, персональными компьютерами с программным обеспечением: ArcGis, QGis, Micromine.

9. Рейтинг-план дисциплины (форма Ф СВГУ «Рейтинг-план»).**РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ****С1.В.ДВ.02.02 Компьютерные технологии в геологии**

Политехнический институт

Курс ...3.. группа семестр...6..... год .../...

Преподаватель: ...

Кафедра: Геологии и физики Земли

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов (максимальное)
1	1	Первый модуль: «Теоретические основы и методы подсчета запасов МПИ»	Теоретический опрос (за один опрос).	20
2	1,2	Первый модуль: «Теоретические основы и методы подсчета запасов МПИ» Второй модуль: «Моделирование месторождений полезных ископаемых»	Практическая работа (за одну работу).	20
3	2	Второй модуль: «Моделирование месторождений полезных ископаемых»	Практическая работа (за одну работу).	20

Рейтинг план выдан _____

(дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____

(дата, подпись старосты группы)

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Рейтинг-план дисциплины (форма Ф СВГУ «Рейтинг-план»).
РЕЙТИНГ-ПЛАН ДИСЦИПЛИНЫ
С1.В.ДВ.02.02 Компьютерные технологии в геологии

Политехнический институт

Курс ...3... группа семестр...6..... год .../...

Преподаватель: ...

Кафедра: **Геологии и физики Земли**

Аттестационный период	Номер модуля	Название модуля	Виды работ, подлежащие оценке	Количество баллов (максимальное)
1	3	Третий модуль. «Подсчет и классификация запасов и ресурсов»	Практическая работа (за одну работу).	20
2	4	Модуль 4 «Геоинформационные системы в геологии»	Практическая работа (за одну работу). Две за период.	20
			Теоретический опрос (за один опрос)	15
3	4	Модуль 4 «Геоинформационные системы в геологии»	Практическая работа (за одну работу). Две за период.	20
			Теоретический опрос (за один опрос)	15

Рейтинг план выдан _____
 (дата, подпись преподавателя)

Рейтинг план получен _____
 (дата, подпись старосты группы)

В зависимости от уровня подготовки и контингента преподаватель имеет право на корректировку в ту или иную сторону в отношении количества часов и количества проверочных работ.

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»

10. **Протокол согласования программы с другими дисциплинами направления (специальности) подготовки (Приложение 2).**

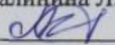
11. **Приложения**

Приложение 1 Ф СВГУ Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации по дисциплине **С1.В.ДВ.02.02 Компьютерные технологии в геологии.**
Приложение 3 Лист изменений и дополнений

Программа составлена на основании ФГОС ВО по направлению 21.05.02 «**Прикладная геология**» специализация № 1 «**Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых**», утвержденного приказом Министерства образования и науки от 12.05.2016 г. № 548.

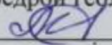
Автор(ы): Калинина Л.Ю., к.г.-м.н., доцент

подпись, дата

 14.12.2020

Заведующая кафедрой геологии и физики Земли: Калинина Л.Ю., к.г.-м.н., доцент

подпись, дата

 14.12.2020

Ф СВГУ «Рабочая программа направления (специальности)»

Приложение 2

Протокол согласования рабочей программы с другими дисциплинами специальности (направления) подготовки

Наименование базовых дисциплин и разделов (тем), усвоение которых необходимо для данной дисциплины	Предложения по базовым дисциплинам об изменениях в пропорциях материала, порядок изложения, введение новых тем курса и т.д.
<i>Математика</i>	Дать общие представления о линейной алгебре
<i>Общая геология</i>	Дать общие представления об объектах геологических исследований
<i>Информатика</i>	Сформировать у студентов представления о месте и роли современных технологий в решении прикладных задач с использованием компьютера

Ведущие лекторы: Общая геология

Информатика /

Математика /

Колесов О.А.
Колесов О.А.
Колесов О.А.