



**Министерство науки и высшего образования Российской Федерации**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«ИРКУТСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

ФГБОУ ВО «ИГУ»

**Кафедра полезных ископаемых**



УТВЕРЖДАЮ

декан геологического факультета,

С.В. Нримина

2019 г.

**Рабочая программа дисциплины**

**Б1.В.ДВ.7.1 Структуры рудных полей и месторождений**

Специальность: 21.05.02 « Прикладная геология»

Специализация: «Геологическая съемка, поиски и разведка твердых полезных ископаемых»

Квалификация выпускника: горный инженер-геолог

Форма обучения: заочная

Согласовано с УМК геологического факультета

Протокол № 6 от «22» 03 2019 г.

Председатель  
А.Ф. Летникова

Рекомендовано кафедрой:

Протокол № 6

от «26» 03 2019 г.

Зав. кафедрой  
С.А. Сасим

Иркутск 2019 г.

# Содержание

стр.

1. Цели и задачи дисциплины	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП	3
3. Требования к результатам освоения дисциплины	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы	5
5. Содержание дисциплины	7
5.1 . Содержание разделов и тем дисциплины	7
5.2 . Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами (модулями)	10
5.3 . Разделы и темы дисциплин (модулей) и виды занятий	10
5.4 . Перечень лекционных занятий	11
6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов	12
6.1. Перечень практических занятий	12
6.2. План самостоятельной работы студентов	13
6.3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов	17
7. Примерная тематика курсовых работ (проектов)	17
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:	18
а) основная литература	18
б) дополнительная литература	19
в) программное обеспечение	20
г) базы данных, поисково-справочные и информационные системы	21
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины	22
10. Образовательные технологии	22
11. Оценочные средства (ОС)	22
11.1. Оценочные средства для входного контроля	22
11.2. Оценочные средства для текущего контроля	
11.2.1. Тест	23
11.2.2. Темы рефератов	24
11.2.3. Перечень вопросов по темам СРС	24
11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации	25

## **1. Цели и задачи дисциплины**

### **Цель курса.**

Основной целью курса является ознакомление с особенностями структурных условий размещения оруденения в рудных полях и месторождениях и методикой анализа структур рудных полей и месторождений. Дать сведения из области тектонических мега-, мезо- и микроструктур, тектонофизических условиях их формирования. Познакомить с видами структурных парагенезов, структурными условиями формирования групп месторождений, и региональными закономерностями их размещения.

### **Задачи курса.**

Изучение структурных условий локализации рудных полей и месторождений, закономерностей их формирования в различных блоках земной коры.

Описание физико-механических свойств и деформаций горных пород как факторов размещения руд и морфогенезиса рудных тел - изложение представлений о структурных типах рудных тел

Получение представлений о тектонофизических условиях протекания геологических процессов, приведших к образованию МПИ.

Изучение конкретных типов структур рудных полей и месторождений с целью успешного прогноза, поисков и разведки МПИ.

Знакомство с методиками и программами построения компьютерных 3D-моделей, компьютерных роз- и сферодиаграмм трещиноватости и тектонофизических методов по их обработке.

## **2. Место дисциплины в структуре ОПОП.**

Курс «Структуры рудных полей и месторождений» изучается студентами специальности 21.05.02 Прикладная геология специализация «Геологическая съемка, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых» на 5 курсе, после прохождения курсов «Геология МПИ», «Геологическое картирование» и «Структурная геология». Вслед за данным курсом изучается курс «Геология месторождений золота и алмазов» и «Металлогения».

## **3. Требования к результатам освоения дисциплины.**

**Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:**

Выпускник должен обладать следующими компетенциями:

*ПК-1 - готовность использовать теоретические знания при выполнении производственных, технологических и инженерных исследований в соответствии со специализацией;*

*ПК-3 - способность проводить геологические наблюдения и осуществлять их документацию на объекте изучения;*

*ПК-4 - способность осуществлять привязку своих наблюдений на местности, составлять схемы, карты, планы, разрезы геологического содержания;*

*ПК-12 - способность устанавливать взаимосвязи между фактами, явлениями, событиями и формулировать научные задачи по их обобщению;*

*ПК-13 - способность изучать, критически оценивать научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по тематике исследования геологического направления.*

**В результате изучения дисциплины студент должен:**

**знать:** - правила абстрактного мышления, анализа и синтеза собственных суждений о связи оруденения с конкретной геологической обстановкой рудонакопления;

- методологию использования теоретических знаний при выполнении поисков и разведки МПИ и методов их структурного изучения (картирования рудоносных территорий, дешифрирования МАКС, тектонофациального, тектонофизического, петрофизического, фазового и микроструктурного анализа);

- правила по ведению геологических наблюдений и инструкций по документации рудных объектов в естественных обнажениях, горных выработках и по керну буровых скважин;

- способы осуществления привязки своих наблюдений на местности с помощью GPS-навигаторов и географических маркеров;

- методологию и правила по составлению схем, карт, планов и разрезов геологического содержания;

- взаимосвязи между основными типами тектонических процессов и особенностями процессов рудообразования, связанными с ними; основные закономерности формирования и размещения в пространстве и во времени месторождений полезных ископаемых; структурную классификацию месторождений и рудоконтролирующих структур и методы по построению объемных блок-схем, компьютерных 3D-моделей, компьютерных роз- и сферодиаграмм трещиноватости и тектонофизических методов по их обработке;

- научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по курсу «Структуры рудных полей и месторождений».

**уметь:** анализировать связь оруденения с конкретной геологической обстановкой рудонакопления;

- использовать теоретические знания при выполнении поисков и разведки МПИ и методы их структурного изучения (картирования рудоносных территорий, дешифрирования МАКС, тектонофациального, тектонофизического, петрофизического, фазового и микроструктурного анализа);

- вести геологические наблюдения и применять инструкции по документации рудных объектов в естественных обнажениях, горных выработках и по керну буровых скважин;

- осуществлять привязки своих наблюдений на местности с помощью GPS-навигаторов и географических маркеров;

- выполнять структурные построения на схемах и картах, составлять структурно-формационные схемы, карты, планы и разрезы геологического содержания;

- находить взаимосвязи между основными типами тектонических процессов и особенностями процессов рудообразования, связанными с ними; устанавливать основные закономерности формирования и размещения в пространстве и во времени месторождений полезных ископаемых; применять структурную классификацию месторождений и рудоконтролирующих структур к методам по построению объемных блок-схем, компьютерных 3D-моделей, компьютерных роз- и сферодиаграмм трещиноватости и тектонофизических методов по их обработке;

- научную и научно-техническую информацию отечественного и зарубежного опыта по курсу «Структуры рудных полей и месторождений».

**владеть:** - правилами абстрактного мышления, анализа и синтеза собственных суждений о связи оруденения с конкретной геологической обстановкой рудонакопления;

- методологией использования теоретических знаний при выполнении поисков и разведки МПИ и методов их структурного изучения (картирования рудоносных территорий, дешифрирования МАКС, тектонофациального, тектонофизического, петрофизического, фазового и микроструктурного анализа);

- правилами по ведению геологических наблюдений и инструкциями по документации рудных объектов в естественных обнажениях, горных выработках и по керну буровых скважин;
- способами осуществления привязки своих наблюдений на местности с помощью GPS-навигаторов и географических маркеров;
- методологией и правилами по составлению схем, карт, планов и разрезов геологического содержания;
- навыками установления взаимосвязей между основными типами тектонических процессов и особенностями процессов рудообразования, связанными с ними; основными закономерностями формирования и размещения в пространстве и во времени месторождений полезных ископаемых; структурной классификацией месторождений и рудоконтролирующих структур и методами по построению объемных блок-схем, компьютерных 3D-моделей, компьютерных роз- и сферодиаграмм трещиноватости и тектонофизическими методами по их обработке;
- научной и научно-технической информацией отечественного и зарубежного опыта по курсу «Структуры рудных полей и месторождений».

**иметь представление:** о свойствах и деформации горных пород, геологических условиях образования рудоконтролирующих структур и структурно-геологических типах рудных полей и месторождений;

- представление о структурных факторах локализации рудных полей, месторождений и рудных тел, современных классификациях структур рудных образований, значении геологоструктурного анализа при разведке и эксплуатации месторождений твердых полезных ископаемых; этапности формирования палеоструктур МПИ.

#### **Место курса в профессиональной подготовке выпускника.**

Дисциплина «Структуры рудных полей и месторождений» изучается на пятом курсе геологических специальностей (перед изучением курса «Металлогения»).

#### **4. Объем дисциплины и виды учебной работы**

Вид учебной работы	Всего часов / зачетных единиц	курс			
					5
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	12				12
Лекции	6				6
Практические занятия (ПЗ)	6				6
Лабораторные работы (ЛР)	-				-
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	92				92
Курсовой проект (работа)	-				-
Расчетно-графические работы	59				59
Реферат	14				14
<i>Другие виды самостоятельной работы</i>					
Самостоятельная работа с эталонными структурными картами и схемами	20				20
Контроль	4				4

Вид промежуточной аттестации (зачет)					
Общая трудоемкость часов	108				108
зачетные единицы	3				3

**Краткая характеристика содержания учебной дисциплины «Структуры рудных полей и месторождений»:**

***Раздел 1. История курса, теоретические основы учения о структурах рудных полей и месторождений (СРП).***

*Тема 1.1.* Содержание и термины курса. Понятие о рудном поле, рудном теле и их структуре. Определение понятия: «Структура рудного поля». Связь рассматриваемой дисциплины с другими разделами знаний о месторождениях твердых полезных ископаемых.

*Тема 1.2.* История курса. Состояние и проблемы науки о СРП, работы А.С. Великого, В.М. Крейтера, А.В. Королева, Ф.И. Вольфсона, В.И. Смирнова, Ю.В. Лира, Г.Ф.Яковлева, Л.М. Расцветаева, А.И. Родыгина, А.И. Кривцова и др. ученых. Современное состояние науки и ученые начала XXI века (В.И. Старостин, А.Б. Кирмасов, Н.И. Мишин, М.П. Горяинов, В.Ю. Фридовский и др.)

*Тема 1.3.* Теоретические основы учения о СРП. Принципы структурных исследований. Роль системно-синергетической методологии в изучении СРП. Методологические подходы в структурных исследованиях: структурно-парагенетический, структурно-фазовый, тектоно-симметричный и др.

***Раздел 2. Геологические условия образования структурных элементов.***

*Тема 2.1.* Таксономия структурных и рудных подразделений.

*Тема 2.2.* Основные положения тензорной теории деформации горных пород. Виды деформаций. Эллипсоид и куб деформации; оси и поля напряжений.

*Тема 2.3.* Физико-механические свойства горных пород и минералов. Проницаемость, пористость. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др.

*Тема 2.4.* Главные структурные элементы рудных полей: складки, разломы, интрузии, вулканические постройки. Типы тектонических дислокаций по Ю.А. Косыгину.

*Тема 2.5.* Классификации структур рудных полей и месторождений по Ф.И. Вольфсону, Ж.В.Семинскому и Г.Ф.Яковлеву: методологические подходы.

*Тема 2.6.* Структурные и морфологические типы рудных тел (жильные, штокверковые, трубчатые) и методы их изучения.

***Раздел 3. Пликативные рудоконтролирующие структуры.***

*Тема 3.1.* Складки: морфологическая, тектонофизическая и генетическая систематики; роль в рудолокализации.

*Тема 3.2.* Элементы строения складок и их геометрический анализ.

*Тема 3.3.* Специальные методы изучения пликативных структур (структурно-морфологический, структурно-петрологический, структурно-парагенетический, историко-генетический).

*Тема 3.4.* Внутрискладчатые малые формы (кливаж, сланцеватость, муллион-структуры, складки волочения, линейность, шарниры, осевая плоскость, кинк-банды и т.п.).

*Тема 3.5.* Полевые и статистические методы изучения складчатых форм. Восстановление структурных элементов складок с помощью стереографической сетки. Методы 3D-моделирования складок.

*Тема 3.6.* Этапность формирования складчатых структур и их вторичных парагенезисов.

*Тема 3.7.* Рудные поля и месторождения, приуроченные к складкам разных типов.

***Раздел 4. Дизъюнктивные рудоконтролирующие структуры.***

*Тема 4.1.* Разрывы, их морфологическая и генетическая классификация. Трещины скола и отрыва, развитие оперяющих трещин при сбросе, сдвиге, взбросе.

*Тема 4.2.* Внутреннее строение разрывов и рудолокализация. Линейные и кольцевые разрывы. Признаки дорудных и пострудных разрывных нарушений.

*Тема 4.3.* Графостатистические, морфоструктурные, стереографические и микроструктурные методы изучения разрывов (методы В.Н. Даниловича, В.Д. Парфенова, О.И. Гущенко).

*Тема 4.4.* Рудные поля и месторождения, приуроченные к разрывам разных типов.

**Раздел 5. Инъективные рудоконтролирующие структуры.**

*Тема 5.1.* Связанные с внедрением магмы - интрузивные массивы, их типы, внутреннее строение, рудоконтролирующее значение.

*Тема 5.2.* Связанные с излиянием магмы - вулканические сооружения, их типизация, элементы внутреннего строения.

*Тема 5.3.* Методы морфометрического и стереографического изучения инъективных структур.

*Тема 5.4.* Рудные поля и месторождения, приуроченные к инъективным структурным формам разных типов.

*Тема 5.5.* Дорудный период, тектонические и магматические процессы и формирование структурных особенностей рудных полей и месторождений.

*Тема 5.6.* Внутрирудный период, этапы и стадии рудообразования.

*Тема 5.7.* Пострудный период, тектонические нарушения, эрозионный срез, пострудные дайки, метаморфизм руд.

*Тема 5.8.* Анализ истории формирования геологической структуры рудных полей и месторождений и вопросы тектонофизики.

*Тема 5.9.* Основные структурные типы рудных полей и месторождений по генетической классификации МПИ.

**5. Содержание дисциплины.**

**5.1. Содержание разделов и тем дисциплины.**

№	Разделы и темы	Всего часов	Виды подготовки		Самостоятельная работа	Оценоч. средства
			Лекции	Практ. занятия	СРС, КСР	
<b>Раздел 1. История курса, теоретические основы учения о структурах рудных полей и месторождений (СРП).</b>						
1	<i>Тема 1.1.</i> Содержание и термины курса.	1	1			УО
2	<i>Тема 1.2.</i> История курса. Современное состояние науки и ученые начала XXI века.	1			1	УС, ПРФ
3	<i>Тема 1.3.</i> Теоретические основы учения о СРП. Принципы и методология структурных исследований.	2	1		1	ПРФ
<b>Раздел 2. Геологические условия образования структурных элементов</b>						
4	<i>Тема 2.1.</i> Таксономия структурных и рудных подразделений.	1			1	УО
5	<i>Тема 2.2.</i> Основные положения тензорной теории деформации горных пород.	2	1		1	УС

	Виды деформаций. Эллипсоид и куб деформации; оси и поля напряжений.					
<b>6</b>	Тема 2.3. Физико-механические свойства горных пород и минералов. Проницаемость, пористость. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др.	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>3</b>	<b>УО, ПРФ</b>
<b>7</b>	Тема 2.4. Главные структурные элементы рудных полей: складки, разломы, интрузии, вулканические постройки. Типы тектонических дислокаций по Ю.А. Косыгину.	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>УО</b>
<b>8</b>	Тема 2.5. Классификации структур рудных полей и месторождений по Ф.И Вольфсону, Ж.В. Семинскому и Г.Ф. Яковлеву: методологические принципы.	<b>3</b>			<b>3</b>	<b>ПРФ</b>
<b>9</b>	Тема 2.6. Структурные и морфологические типы рудных тел (жильные, штокверковые, трубчатые) и методы их изучения.	<b>3</b>		<b>1</b>	<b>2</b>	<b>УС</b>
<b>Раздел 3. Пликативные рудоконтролирующие структуры</b>						
<b>9</b>	<i>Тема 3.1.</i> Складки: морфологическая, тектонофизическая и генетическая систематики; роль в рудолокализации.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УО, ПРФ</b>
<b>10</b>	<i>Тема 3.2.</i> Элементы строения складок и их геометрический анализ.	<b>2</b>		<b>1</b>	<b>1</b>	<b>УО</b>
<b>11</b>	<i>Тема 3.3.</i> Специальные методы изучения пликативных структур (структурно-морфологический, структурно-петрологический, структурно-парагенетический, историко-генетический).	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>УС</b>
<b>9</b>	<i>Тема 3.4.</i> Внутрискладчатые малые формы (кливаж, сланцеватость, муллион-структуры, складки волочения, линейность, шарниры, осевая плоскость, кинк-банды и т.п.).	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УС</b>
<b>10</b>	<i>Тема 3.5.</i> Восстановление структурных элементов складок с помощью	<b>5</b>		<b>1</b>	<b>4</b>	<b>РС; СР; ПК</b>

	стереографической сетки. Методы моделирования складок.					
<b>11</b>	<i>Тема 3.6.</i> Этапность формирования складчатых структур.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УО</b>
<b>12</b>	<i>Тема 3.7.</i> Рудные поля и месторождения, приуроченные к складкам разных типов.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>ПРФ</b>
<b><i>Раздел 4. Дизъюнктивные рудоконтролирующие структуры</i></b>						
<b>13</b>	<i>Тема 4.1.</i> Разрывы, их морфологическая и генетическая классификация. Трещины скола и отрыва, развитие оперяющих трещин при сбросе, сдвиге, взбросе.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УС</b>
<b>14</b>	<i>Тема 4.2.</i> Внутреннее строение разрывов и рудолокализация. Линейные и кольцевые разрывы. Признаки дорудных и пострудных разрывных нарушений.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УО</b>
<b>15</b>	<i>Тема 4.3.</i> Графостатистические, морфоструктурные, стереографические и микроструктурные методы изучения разрывов (методы Даниловича, Парфенова, Гущенко).	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>РС; СР; ПК</b>
<b>16</b>	<i>Тема 4.4.</i> Рудные поля и месторождения, приуроченные к разрывам разных типов.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УС</b>
<b><i>Раздел 5. Инъективные рудоконтролирующие структуры</i></b>						
<b>16</b>	<i>Тема 5.1.</i> Связанные с внедрением магмы - интрузивные массивы, их типы, внутреннее строение, рудоконтролирующее значение.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УО</b>
<b>17</b>	<i>Тема 5.2.</i> Связанные с излиянием магмы - вулканические сооружения, их типизация, элементы внутреннего строения.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УО</b>
<b>18</b>	<i>Тема 5.3.</i> Методы морфометрического и стереографического изучения инъективных структур	<b>3</b>	<b>1</b>		<b>2</b>	<b>РС; СР; ПК</b>
<b>19</b>	<i>Тема 5.4.</i> Рудные поля и месторождения, приуроченные к инъективным структурным	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>ПРФ</b>

	формам разных типов.					
<b>Раздел 6. История формирования и генетические типы структур рудных полей и месторождений</b>						
<b>20</b>	<i>Тема 6.1.</i> Дорудный период, тектонические и магматические процессы и формирование структурных особенностей рудных полей и месторождений.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УО</b>
<b>21</b>	<i>Тема 6.2.</i> Внутрирудный период, этапы и стадии рудообразования.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УС</b>
<b>22</b>	<i>Тема 6.3.</i> Пострудный период, тектонические нарушения, эрозионный срез, пострудные дайки, метаморфизм руд.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>УО</b>
<b>23</b>	<i>Тема 6.4.</i> Анализ истории формирования геологической структуры рудных полей и месторождений и вопросы тектонофизики.	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>РС; ПК</b>
<b>25</b>	<i>Тема 6.5.</i> Основные структурные типы рудных полей и месторождений по генетической классификации МПИ.	<b>3</b>			<b>3</b>	<b>ПК; ПРФ; УО</b>
	Всего	<b>72</b>	<b>4</b>	<b>8</b>	<b>56 + 4</b>	

**5.2. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами**

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№ № разделов и тем данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин (вписываются разработчиком)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
1.	«Металлогения».		2				6		
2.	«Геология месторождений алмазов и золота».		2	3	4	5	6		
3.	Для ВКР написание текста по разделам «Структура месторождения» и «Поисковые признаки».	1	2	3	4	5	6		
4.	Составление структурно-тектонических планов и схем.	1	2	3	4	5	6		

**5.3. Разделы и темы дисциплин и виды занятий**

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Лаб. зан.	Семина	СРС	Всего
1.	Раздел 1. Введение в курс (темы 1.1 – 1.3)	2				2	4
2.	Раздел 2. Геологические условия образования структур (темы 2.1 – 2.6)	1	3			11	15
3.	Раздел 3. Пликативные рудоконтролирующие структуры (темы 3.1 – 3.7)		2			15	17
4.	Раздел 4. Дизъюнктивные рудоконтролирующие структуры (темы 4.1 – 4.4).		1			8	9
5.	Раздел 5. Инъективные рудоконтролирующие структуры (темы 5.1 – 5.4).	1	1			10	12
6.	Раздел 6. История и этапы формирования СРП (тема 6.1 ).		1			11	12
Итого:		4	8			56	72

#### 5.4 Перечень лекционных занятий

№ п/п	№ раздела и темы дисциплины (модуля)	Наименование используемых технологий	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1	Тема 1.1. Содержание и термины курса.	Традиционная лекция с применением мультимедийного проектора и карт полезных ископаемых.	1	УО	ПК-1; 12; 13
2	Тема 1.3. Теоретические основы учения о СРП. Принципы и методология структурных исследований	Традиционная лекция с применением мультимедийного проектора и карт полезных ископаемых.	1	УС	ПК-1; 12; 13
3	Тема 3.3. Специальные методы изучения пликативных структур (структурно-морфологический, структурно-петрологический, структурно-парагенетический, историко-генетический).	Традиционная лекция с применением мультимедийного проектора и карт полезных ископаемых.	2	УС	ПК-1; 12; 13
	<i>Всего:</i>		4		

**6. Перечень семинарских, практических занятий, лабораторных работ, план самостоятельной работы студентов, методические указания по организации самостоятельной работы студентов**

**6.1. Перечень практических занятий**

№ п/п	№ раздела (модуля) и темы дисциплины	Наименование практических работ	Трудоемкость (часы)	Оценочные средства	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5	6
1.	Раздел 1. Введение в курс (темы 1.1 –1.3)	<i>Тема 1.1.</i> Содержание и термины курса.  <i>Тема 1.3.</i> Теоретические основы учения о СРП. Принципы и методология структурных исследований.	1  1	УО,  ПРФ	ПК-1; ПК-12; ПК-13
2.	Раздел 2. Геологические условия образования структур (темы 2.1 – 2.6)	<i>Тема 2.2.</i> Основные положения тензорной теории деформации горных пород. Виды деформаций. Эллипсоид и куб деформации; оси и поля напряжений.	1	УО ПРФ	ПК-1; ПК-12; ПК-13
3.	Раздел 3. Пликативные рудоконтролирующие структуры (темы 3.1 – 3.7)	<i>Тема 3.2.</i> Элементы строения складок, полевая документация и их геометрический анализ. <i>Тема 3.3.</i> Специальные методы изучения пликативных структур (структурно-морфологический, структурно-петрологический, структурно-парагенетический, историко-генетический). <i>Тема 3.5.</i> Восстановление структурных элементов складок с помощью стереографической сетки. Методы моделирования складок.	1  1  1	РС; ПР, ПК; КР	ПК-1; ПК-3; ПК-12; ПК-13
4.	4. Раздел 4. Дизъюнктивные рудоконтролирующие структуры (темы 4.1–4.4).	<i>Тема 4.3.</i> Графостатистические, морфоструктурные, стереографические и микроструктурные методы изучения разрывов, полевая документация (методы Даниловича, Парфенова, Гущенко).	1	УС, РС; КР; СР;	ПК-1; ПК-3; ПК-12; ПК-13
5.	Раздел 5. Инъективные рудоконтролирующие структуры (темы 5.1–5.4).	<i>Тема 5.3.</i> Методы морфометрического и стереографического изучения инъективных структур, их полевые наблюдения.	1	РС; СР; ПРФ	ПК-1; ПК-3; ПК-12; ПК-13

5.	Раздел 6. История и этапы формирования СРП (тема 6.1 – 6.5).	Тема 6.4. Анализ истории формирования геологической структуры рудных полей и месторождений и вопросы тектонофизики.	1	РС; ПРФ	ПК-1; ПК-12; ПК-13; ПК-4
----	--	---	---	------------	-----------------------------------

Итого:

8 час.

На аудиторных практических занятиях осуществляется знакомство с разрывными, складчатыми и инъективными структурами, определяющими локализацию оруденения и морфогенезис для конкретных типов рудных тел (жильных, штокверковых и трубчатых). Изучается строение эталонных примеров структур месторождений и рудных полей. Дополнительно по ним приводятся сведения:

- физико-механические свойства рудовмещающих толщ и руд;
- типы деформаций горных пород и поля напряжений;
- рудоносные складчатые структуры;
- рудоносные разрывные структуры;
- рудоносные плутонические и вулканические структуры;
- особенности развития трещинной тектоники;
- реконструкция этапов формирования структур рудных полей.

## 6.2. План самостоятельной работы студентов

№ не д.	Тема	Вид самостоятельной работы	Задание	Рекомендуемая литература	Количество часов
1-2	Тема 1.2. История курса. Современное состояние науки и ученые начала XXI века.	Анализ научной литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	Расписать этапы развития структурных исследований в России с презентацией доклада о работах В.И. Старостина, А.Б. Кирмасова, Н.И. Мишина, М.П. Фридовского и др.	[3]; [15]; [6]; [4]; [13]	3
3-4	Тема 1.3. Теоретические основы учения о СРП. Принципы и методология структурных исследований.	Анализ научной литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	Указать роль системно-синергетического подхода в изучении СРП (работы В.Ю. Горяинова и др.). Разобрать особенности структурно-парагенетического, структурно-фазового, тектоно-симметричного подходов (работы С.П. Летунова).	[23]; [1]	3
	Тема 2.1. Таксономия	Анализ	Расписать таксономию		

5-6	структурных и рудных подразделений.	научной литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	(ранги) рудных и структурных объектов (работы В.Ю. Горяинова, С.П. Летунова и др.).	[1]; [23]; [7]	1
7-8	Тема 2.2. Основные положения тензорной теории деформации горных пород. Виды деформаций. Эллипсоид и куб деформации; оси и поля напряжений.	Анализ научной литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	Описать виды деформаций и их роль в локализации рудных тел различных морфологических типов.	[1]; [7]; [6]; [15]	3
9	Тема 2.3. Физико-механические свойства горных пород и минералов. Проницаемость, пористость. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др.	Написать реферат; выполнение презентации	Охарактеризовать физико-механические свойства различных типов горных пород и минералов.	[7]; [5]; [23]	3
10-11	Тема 2.4. Главные структурные элементы рудных полей.	Анализ научной литературы и доклад на 10 минут.	Описать главные структурные элементы рудных полей: складки, разломы, интрузии, вулканические постройки. Типы тектонических дислокаций по Ю.А. Косыгину.	[1]; [7]; [24]; [3]	1
12	Тема 2.5. Классификации структур рудных полей и месторождений: методологические принципы.	Анализ научной литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	Описать методологические принципы классификации СРП по Ф.И Вольфсону, Ж.В.Семинскому и Г.Ф.Яковлеву	[8]; [17]; [7]	3
	Тема 2.6. Структурные и	Анализ научной	Описать полевые методы изучения структур жильных, штокверковых	[11]; [22]; [7]; [16];	2

13	морфологические типы рудных тел (жильные, штокверковые, трубчатые) и методы их изучения.	литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	и трубчатых рудных тел	[15]	
14.	<i>Тема 3.1.</i> Складки: морфологическая, тектонофизическая и генетическая систематики; роль в рудолокализации.	Анализ научной литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	Привести классификации складок по М.В. Гзовскому, В.В. Белоусову и В. Ярошевскому.	[1]; [21]; [30]; [24]; [11]	2
14	<i>Тема 3.3.</i> Специальные методы изучения пликативных структур (структурно-морфологический, структурно-петрологический, структурно-парагенетический, историко-генетический).	Анализ научной литературы, краткий конспект и доклад на 10 минут.	Описать методы изучения пликативных структур по Л.М. Расцветаеву (структурно-морфологический, структурно-петрологический, структурно-парагенетический, историко-генетический).	[1] [29]; [19]; [21]; [3]	2
15	<i>Тема 3.4.</i> Внутрискладчатые малые формы (кливаж, сланцеватость, муллион-структуры, складки волочения, линейность, шарниры, осевая плоскость, кинк-банды и т.п.).	Анализ научной литературы, развернутый конспект и доклад на 20 минут с презентацией.	1.Охарактеризовать малые структурные формы складок по А.И. Родыгину, М.В. Громову и др.	[19]; [1]; [22]; [30]; [3]	2
15	<i>Тема 3.5.</i> Восстановление структурных элементов складок с помощью	Анализ научной литературы, развернутый конспект и	Описать методы реконструкции элементов складок по Очеретенко, Трощенко и Родыгину.	[8]; [19]; [30]	4

	стереографической сетки. Методы моделирования складок.	доклад на 20 минут с презентацией			
16	<i>Темы 3.6. -3.7.</i> Этапность формирования складчатых структур; месторождения, приуроченные к складкам разных типов.	Анализ научной литературы и доклад на 10 минут.	Раскрыть содержание смены тектонических планов при формировании складчатых систем по В. Ярошевскому и примеры связи с ними различных месторождений (по Ф.И. Вольфсону).	[30]; [7]; [6]; [10]	4
17.	<i>Темы 4.1. – 4.4.</i> Разрывы, морфологическая и генетическая классификация, методы их изучения, типы МПИ, связанные с ними.	Анализ научной литературы, развернутый конспект и доклад на 20 минут с презентацией	Описать структурные методы изучения разрывов (методы В.Н. Даниловича, В.Д. Парфенова, О.И. Гуценко, Н.И. Мишина).	[4]; [28]; [27]; [21]; [15]; [25]; [2]	3
18	<i>Темы 5.1. – 5.4.</i> Инъективно - кольцевые структуры, морфологическая и генетическая классификация, методы их изучения, типы МПИ, связанные с ними.	Анализ научной литературы, развернутый конспект и доклад на 20 минут с презентацией	Описать структурные методы изучения разрывов (методы М.М. Василевского, В.В. Соловьева, А.А. Гаврилова и др.)	[26]; [20]; [16]	3
19.	<i>Темы 6.1 – 6.5.</i> История и этапы формирования СРП; основные структурные типы рудных полей и месторождений по генетической классификации МПИ.	Анализ научной литературы, развернутый конспект и доклад на 20 минут с презентацией.	Описать методы реконструкции этапности формирования СРП и своеобразие их тектонических форм. На примере конкретного генетического типа МПИ проследить эволюцию его тектонических форм от дорудного периода к	[1] [4]; [2]; [8]; [6]; [10]	2

			пострудному.		
20.	Контрольная работа и подготовка к зачету.				3

Итого: 56 час

### 6.3. Методические указания по организации самостоятельной работы студентов

К современному специалисту общество предъявляет достаточно широкий перечень требований, среди которых немаловажное значение имеет наличие у выпускников определенных способностей и умения самостоятельно добывать знания из различных источников, систематизировать полученную экономическую информацию, давать оценку конкретной финансовой ситуации. Формирование такого умения происходит в течение всего периода обучения через участие студентов в практических занятиях, выполнение контрольных заданий и тестов, написание рефератов и выпускных квалификационных работ. При этом самостоятельная работа студентов играет решающую роль в ходе всего учебного процесса.

**1. Реферат (ПРФ).** Выполняется «от руки» в объеме 14 – 16 страниц на основании обобщения и обработки 4-х и более литературных (учебных и журнальных) источников и обязательных новых сведений, почерпнутых из Интернет-ресурса с приведением схем, графиков и таблиц, раскрывающих суть заданной темы в свете данных за последние 5 – 10 лет.

**2. Краткий конспект (выписки).** Составляется «от руки» в объеме 4 – 6 страниц на основании обобщения и обработки 1 – 2 литературных источников с приведением схем, графиков и таблиц, раскрывающих суть заданной темы.

**3. Развернутый конспект (выписки).** Составляется «от руки» в объеме 8 – 10 страниц на основании обобщения и обработки 2 -3-х литературных источников с приведением схем, графиков и таблиц, раскрывающих суть заданной темы.

**4. Доклад.** Составляется по теме ранее написанного реферата, развернутого или краткого конспекта и по указанию руководителя, соответственно, может быть на 1 час; 30 минут и 10 минут.

**5. Самостоятельная работа со схемами и картами МПИ (СР).** Это структурное задание, выполняемое в виде графического приложения (кальки-накладки на контрольную бланковку или карту МПИ) и текста, составляемых на основании проведенного структурного анализа выданного графического материала. Графические задачи выдаются преподавателем из учебных методических пособий («задачников»): А.В. Дружинина, Ф.И. Вольфсона, Ю.В. Лира, В.Ю. Фридовского, С.П. Летунова и др..

**6. Расчетно-стереографические работы (РС).** Это структурные задачи, выполняемые на стереографических сетках Вульфа, Шмидта, Каврайского, Пронина и т.п.

**7. Контрольная работа.** Осуществляется как закрепление теоретического материала по отдельным разделам курса (**ПК - промежуточная контрольная**), так и всего изученного материала по всем темам курса (**КР - итоговая контрольная**).

**8. Текущая работа** над учебными материалами включает в себя обработку конспектов лекций путем систематизации материала, заполнения пропущенных мест, уточнения схем и выделения главных мыслей основного содержания лекции. Для этого используются имеющиеся учебно-методические материалы и другая рекомендованная литература.

**9. Презентация.** На основе 6 – 8 слайдов и небольшого текста продемонстрировать суть освещаемого доклада.

Границы между разными видами самостоятельных работ достаточно размыты, а сами виды работы пересекаются. Таким образом, самостоятельная работа студентов может быть как в аудитории, так и вне ее.

Кроме того студенты могут пройти тестирование для подготовки к экзамену. Преподаватель помогает разобраться с проблемными вопросами и задачами (по мере их поступления) в ходе текущих консультаций

#### **Темы задач по курсу СРП:**

1. Рудоносные разрывные формы (построение эпюр, сферограмм, роз-диаграмм, матриц, изолонг и морфометрических карт).
2. Рудоносные складчатые формы.
3. Рудоносные плутонические и вулканические структуры.
4. Тектонические поля напряжений и методы их восстановления.
5. Микроструктурный анализ.
6. Реконструкция этапов формирования структур рудных полей и месторождений.
7. Построение блок-диаграмм месторождений.

#### **Демонстрационный вариант «самостоятельной работы по составлению структурных схем и карт МПИ (СР).**

##### ***Требования к выполнению.***

На самостоятельных занятиях (СР) студенты по выбору изучают структурные типы рудных полей и месторождений в соответствии с генетической классификацией МПИ.

На занятиях СР описание структур месторождений и рудных полей идет по схеме:

1. Краткие сведения об условиях и особенностях локализации главных (промышленных) рудных тел и строении рудоконтролирующих элементов.
2. Определение по классификации морфологического типа структуры МПИ.
3. Описание кинематики и динамики развития рудоконтролирующих структур.
4. Общая история формирования МПИ и особенности процессов рудообразования. Дорудные, рудные, послерудные образования, их минеральный состав, стадийность рудоотложения. Вид рудной зональности.
5. Пострудный (рудопреобразующий) период, тектонические нарушения, эрозионный срез, пострудные дайки, метаморфизм руд. Различные типы гидротермально-метасоматических изменений пород. Супергенные процессы и экзодинамические преобразования руд. Зона окисления.

**Демонстрационный вариант контрольной работы по теме I. Определить истинные размеры L, H и A по данным для разлома конечной длины, вскрытого полностью на одном горизонте или по поверхности.**

##### ***Задача для примера №1.***

**Дано:** минерализованный разлом субширотной ориентировки, прослеженный на дневной поверхности до своего выклинивания на расстоянии  $l$  (180м). На его плоскости замерены сбросо-сдвиговые борозды скольжения, погружающиеся к востоку под углом  $\lambda = 30^\circ$ .

**Найти:** величину L и H; угол склонения плоскости разлома (рудного тела); ожидаемую амплитуду дорудного смещения A и кинематический тип разрывного нарушения.

Для того, что бы правильно решать задачи на тему «построение эпюр» надо воспользоваться тремя основными правилами графических построений.

**Правило №1.** «Для элементарных разрывов малая ось H эпюры совпадает с вектором тектонического перемещения R, а большая ось L с направлением оси b и является границей между зонами лобового сжатия и тылового растяжения в каждом из крыльев. По среднестатистическим данным длина оси H в три раза больше L».

**Правило №2.** «Угол направления борозд скольжения  $\lambda$  отсчитывается транспортиром в плоскости разрыва от линии его простирания до линии направления

борозды. Этот угол всегда является острым и в координатах обязательно указывается сторона света его погружения (например,  $45^{\circ}$  СВ). Подобное правило существует и для измерения и фиксирования величин углов склонения рудного тела и оси рудного столба (угла  $\varphi$ )».

**Правило №3.** «Кинематический тип разрывного нарушения (сброс или взброс) всегда определяется по смещению его висячего крыла. Наименование кинематического типа подвижки (правый или левый сдвиг) дается по смещению крыла, которое по отношению к наблюдателю находится как бы за разломом. Если это крыло движется в правую сторону, то тектоническая подвижка называется правым сдвигом, если – влево, то левым сдвигом».

Начинаем все построения с выноса на проекцию разлома положения борозд скольжения. Для этого у западного конца разлома отсчитываем  $\lambda=30^{\circ}$  (если бы склонение борозд было на запад, то откладывали бы с восточного конца). В итоге мы сразу находим и направление вектора тектонической подвижки  $R$  и положение короткой оси эпюры  $H$ . Затем, для отыскания положения длинной оси эпюры  $L$ , отсчитываем от оси  $H$  угол в  $90^{\circ}$ , при этом стараемся, что бы ось  $L$  прошла через середину отрезка  $l$ . В данном случае угол  $90^{\circ}$  соответствует прямому углу, заключенному между осями  $L$  и  $H$ . Далее, принимая все угловое расстояние нижней полусферы разлома за  $180^{\circ}$ , по формуле высчитываем значение угла склонения оси  $L$ :  $\varphi = 180^{\circ} - (\lambda + 90^{\circ})$ , а в цифровом значении:  $180^{\circ} - (30^{\circ} + 90^{\circ}) = 60^{\circ}$ . Этот угол в  $60^{\circ}$  и соответствует координатам склонения плоскости разлома (рудного тела) или искомой оси рудного столба.

На следующем этапе решения с вычерченной проекции снимается (используя масштаб рисунка) линейный размер оси  $H$ . Эту величину также можно найти и по формуле прямоугольного треугольника ( $H = l \cdot \sin \lambda$ ), где  $l$  это гипотенуза, а  $H$  прилежащий к углу в  $30^{\circ}$  катет прямоугольного треугольника. После нахождения длины  $H$ , зная отношение  $L = 3H$ , находим и величину оси  $L$ .

Величина истинной (максимальной) амплитуды сдвигового смещения  $A$  по рассматриваемому разрыву находится исходя из стандартного соотношения:

$$L = 60A \quad \text{или} \quad H = 20A \quad (1)$$

Теперь, имея пространственные координаты и величину осей  $L$  и  $H$ , а также значение  $A$ , приступаем к вычерчиванию сначала нулевого контура эпюры, а только потом всех последующих ее изолиний (изоволей). При этом изоволи надо провести так, что бы они сформировали контуры вложенных друг в друга геометрически правильных эллипсов, у которых их длинная ось была бы в три раза больше короткой оси.

### **7. Примерная тематика курсовых работ (проектов).**

Учебным планом курса проведение курсовых работ не предусмотрено.

## **8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Летунов С.П. Структуры золоторудных месторождений юга Восточной Сибири: самоорганизация тектонодинамических систем во флюидизированных средах: монография /С.П. Летунов. – Иркутск: Изд-во ИГУ, 2012. – 283 с. (5 экз.)
2. . Мельников А.И. Механизмы деформаций в зонах сдвигового течения горных пород / А.И. Мельников, В.И. Переляев. Иркутск: Изд-во ИГУ, 2014. -302 с. (5 экз.)
3. Кирмасов А.Б. Основы структурного анализа /А.Б. Кирмасов.– М.: Научный Мир, 2011. - 368 с. (1 экз. + Эл. копия).
4. Мишин Н.И. Структурная организация рудных полей / Н.И. Мишин, З.А. Степина, А.Л. Панфилов. - Санкт-Петербург: Акционер и К, 2007. – 232 с. (1 экз. + Эл. копия))

### **б) дополнительная литература.**

5. Бурмистров А.А., Структурно- петрофизический анализ месторождений полезных ископаемых /А.А. Бурмистров, В.И. Старостин, А.Л. Дергачев, В.А. Петров. - М.: МАКС Пресс, 2009. - 408 с.
6. Старостин В.И. Структуры рудных полей и месторождений /В.И. Старостин, А.Л. Дергачев. - Москва: МГУ, 2003. - 316 с.
7. Вольфсон Ф.И. Структуры рудных полей и месторождений /Ф.И. Вольфсон, П.Д. Яковлев. - М.: Недра, 1975. - 271 с.
8. Яковлев Г.Ф. Геологические структуры рудных полей и месторождений /Г.Ф. Яковлев. - М.: Изд-во МГУ, 1982. - 270 с.
9. Андреев В.В. Структуры рудных полей и месторождений /Андреев В.В. - Иркутск: ИГУ, 1994. - 154с. (25 экз.)
10. Лир Ю.В. Структуры рудных полей и месторождений / Ю.В. Лир, А.В. Козлов. - Спб: ЛГИ, 1993. - 159 с.
11. Геологоструктурные методы изучения рудных месторождений /Под ред. Н.П. Лаверова. М.: Наука, 1982. - 264 с.
12. Дружинин А.В. Сборник задач по структурам рудных полей и месторождений /А.В. Дружинин. - М.: МГУ, 1982. -56 с.
13. Фридовский В.Ю. Сборник задач по структурам рудных полей и месторождений. Якутск: Изд-во ЯГУ, 1995. - 65 с.
14. Лир Ю.В. Практикум по структурам рудных полей /В.Ю.Фридовский. - Ленинград: Изд-во ЛГИ, 1983. - 142 с.
15. Старостин В.И. Структуры рудных полей и месторождений: Учебник /В.И. Старостин, А.Л. Дергачев, Ж.В. Семинский. - М.: Изд-во МГУ, 2002. - 352 с.
16. Невский В.А., Фролов А.А. Структуры рудных месторождений кольцевого типа /В.А. Невский, А.А. Фролов. - М.: Недра, 1985. - 247 с.
17. Семинский Ж.В. Структурные типы и условия формирования рудных полей и месторождений /Ж.В. Семинский. - Иркутск: Изд-во ИрГТУ, 2000. - 262 с.
18. Кривцов А.И., Яковлев П.Д. Структуры рудных полей, металлогения и прогноз рудоносности /А.И. Кривцов, П.Д. Яковлев. - М.: Недра, 1992. - 384 с.
19. Родыгин А.И. Применение азимутальных проекций в структурной геологии /А.И. Родыгин. - Томск: Изд-во Том. Ун-та, 1973. - 80 с.
20. Василевский М.М. Структуры разрушения и прогноз рудоносности /М.М. Василевский. - М.: Наука, 1982. - 152 с.
21. Гзовский М.В. Основы тектонофизики /М.В. Гзовский. - М.: Наука, 1975. - 536 с.
22. Лукин Л.И. Методы изучения структур постмагматических рудных месторождений /Л.И. Лукин. - М.: Наука, 1986. - 231 с.
23. Горяинов П.М. Самоорганизация минеральных систем. Синергетические принципы геологических исследований /П.М. Горяинов, Г.Ю. Иванюк. - М.: ГЕОС, 2001. - 312 с.
24. Геологические структуры эндогенных рудных месторождений /В.И. Смирнов, В.И. Казанский. - М.: Наука, 1978. - 240 с.
25. Николаев П.Н. Методика тектонодинамического анализа /П.Н.Николаев. - М.: Недра, 1992. - 295 с.

26. Гаврилов А.А. О структурно-геометрической типизации и гомологии геологических систем центрального типа //Изв. АН СССР. – 1991, №12. – С.89-96.
27. Гущенко О.И. Метод кинематического анализа структур разрушения при реконструкции полей тектонических напряжений //Поля напряжений и деформаций в литосфере. М.: Наука, 1979. – С.7 – 25.
28. Парфенов В.Д. К методике тектонофизического анализа геологических структур //Геотектоника. - №1, 1984. – С.60 - 72.
29. Расцветаев Л.М. Структурные рисунки трещиноватости и их геомеханическая интерпретация //Докл. АН СССР, 1982. – т. 267, №4. – С. 904 – 909.
30. Ярошевский В. Тектоника разрывов и складок /В. Ярошевский. - Пер. с пол. - М.: Недра, 1981. -245 с.

**в) программное обеспечение: Windows – 7; Power Paint и другие стандартные сервисы глобальной сети Интернет.**

**г) информационно-справочные и поисковые системы:**

*Интернет-источники:*

- ЭЧЗ «Библиотех» <https://isu.bibliotech.ru/>
- ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
- ЭБС «Рукопт» <http://rucont.ru>
- ЭБС «Айбукс» <http://ibooks.ru>

**д) базы данных:**

1. База данных по металлогении и месторождениям Мира (проект P. Laznichka): Data Metallogenica on-line database // [www.datametallogenica.com/dm\\_frames.asp](http://www.datametallogenica.com/dm_frames.asp).
2. База данных и ГИС-карта ГГМ РАН: «Крупные и суперкрупные месторождения Мира». Сайт: <http://earth.jssc.ru>.
3. Mineral Resources Data System (MRDS). USGS, 2006://[mrdata.usgs.gov/website/MRData-World/viewer.htm](http://mrdata.usgs.gov/website/MRData-World/viewer.htm).
4. World ore deposits database. Porter GeoConsultancy Pty Ltd, 2006 // [www.portergeo.com.au/database/index.asp](http://www.portergeo.com.au/database/index.asp).

*Библиотеки:*

1. Научная библиотека МГУ – [www.lib.msm.su](http://www.lib.msm.su)
2. Электронная библиотека Московского государственного университета экономики, статистики и информатики (МГУЭСИИ) – [www.ibt.mesi.ru](http://www.ibt.mesi.ru)
3. Библиотека Санкт-Петербургского университета – [www.unilib.neva.ru](http://www.unilib.neva.ru)
4. Научно-техническая библиотека СибГТУ – [www.lib.sibstru.kts.ru](http://www.lib.sibstru.kts.ru)
5. Российская Государственная библиотека – [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
6. Государственная публичная научно-техническая библиотека – [www.gpntb.ru](http://www.gpntb.ru)
7. Библиотека естественных наук РАН – [www.ben.irex.ru](http://www.ben.irex.ru)
8. Всероссийская государственная библиотека иностранной литературы – [www.libfl.ru](http://www.libfl.ru)
9. Библиотека Академии наук – [www.spb.org.ru/ban](http://www.spb.org.ru/ban)
10. Национальная электронная библиотека – [www.nel.ru](http://www.nel.ru)
11. Библиотека ВНИИОЭНГ - [www.vniioeng.mcn.ru](http://www.vniioeng.mcn.ru)
12. Всероссийский институт научной информации по техническим наукам (ВИНИТИ) – [www.fuji.viniti.msk.su](http://www.fuji.viniti.msk.su)
13. Российская национальная библиотека, г. Санкт-Петербург – [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)

**е) информационно-справочные материалы:**

1. . Планета Земля (энциклопедический справочник). Том «Минерагения» / Б. А. Блюман, Л. И. Красный и др. СПб.: ВСЕГЕИ, 2008. – 680 с.
2. Борукаев Ч. Б. Словарь-справочник по современной тектонической терминологии / РАН. Сиб. отд-ние. Объед. ин-т геологии, геофизики и минералогии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1999. (Тр. ОИГГМ СО РАН; Вып. 840). 69 с. (электр. носитель).

### **9. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

1. Набор карт полезных ископаемых отдельных рудных районов и рудных узлов Сибири и Дальнего Востока в масштабе 1 : 200 000 – 1 : 50 000 (24 шт.);
2. Набор геологических, металлогенических и карт полезных ископаемых различных регионов Сибири и Дальнего Востока в масштабах 1 : 1500 000 – 1 : 500 000 (8 шт.);
3. Комплект (6 шт.) карт полезных ископаемых, металлогенических, минерагенических и прогнозных карт Российской Федерации в масштабе 1 : 2 500 000. Изд. ВСЕГЕИ, 2006 -2008 гг.;
4. Эталонная коллекция (340 шт.) образцов руд с 32 месторождений России, относящихся к промышленным типам МПИ (ауд. 217, шкафы №3 и №4).
5. Компьютерный проектор.

### **10. Образовательные технологии:**

В программе определена последовательность изучения учебного материала, а содержание представлено в виде десяти разделов – блоков, отражающих целостность курса и внутренние связи учебного материала в курсе.

Основными видами самостоятельной работы студентов по курсу дисциплины являются:

- написание рефератов;
- составление развернутых и кратких конспектов;
- подготовка докладов (на 1 час; 0,45; 0,3; 0,2 и 0,1 часа);
- разбор эталонной коллекции руд по 4 темам СРС (аудитория 217, шкаф №1);
- выполнение графических (табличных) макетов;
- выполнение контрольных работ (промежуточных и итоговой);
- самостоятельная работа над учебными материалами с использованием конспектов лекций и рекомендуемой литературы;
- подготовка презентации докладов;
- консультация и подготовка к зачету.

### **11. Оценочные средства (ОС):**

#### **11.1. Оценочные средства для входного контроля**

Входной контроль знаний не проводится.

#### **11.2. Оценочные средства для самоконтроля обучающихся:**

##### **11.2.1. Проверочный тест по курсу (демонстрационный вариант)**

«Структуры рудных полей и месторождений», направление – 21.05.02 «Прикладная геология», для студентов 5-го курса заочного отделения:

Вопрос 1. Что является предметом курса «Структуры рудных полей и месторождений»?

- 1.Верхняя часть земной коры.
- 2.Разведываемые месторождения и рудные поля.

3. Перспективные рудные объекты (рудопоявления) и рудоносные территории.
4. Литосфера.
5. Образцы руды.

Вопрос 2. Что является задачей курса?

1. Овладение навыками корректного выбора структурных методов изучения рудных объектов.
2. Получение навыков по организации ГРР.
3. Изучение вопросов генезиса оруденения.
4. Изучение вещественного состава руд.
5. Составление схем ГРР.

Вопрос 3. Профессор В.М. Крейтер является:

- 1) первым рудным геологом Сибири;
- 2) первым отечественным лектором по курсу «Структуры рудных полей»;
- 3) автором первого отечественного учебника по курсу «Структуры рудных полей и месторождений»;
- 4) составителем первых отечественных структурных карт.

Вопрос 4. Термин «структурный парагенез» означает:

- 1) критерий для поисков МПИ;
- 2) набор разновозрастных и одногенетических тектонических структур;
- 3) набор дизъюнктивных, пликативных и инъективных структур, контролирующих МПИ;
- 4) набор рудных минералов из одного рудного тела.

Вопрос 5. «Комплексный структурный анализ» это:

- 1) предполагаемые структурные закономерности, контролирующие расположение МПИ;
- 2) набор структурных методов, достаточных для изучения строения МПИ;
- 3) доказанные структурные причины, контролирующие оруденение;
- 4) рентгено-спектральный анализ.

Вопрос 6. Эюра рудовмещающей полости отображает:

- 1) геометризованную по величинам амплитуд сдвигового смещения поверхность разрывного нарушения;
- 2) схему изоконцентрат полезного ископаемого в плоскости рудного тела;
- 3) проекцию поперечного разреза через рудное тело;
- 4) линию сопряжения с оперяющим разломом.

### **11. 2.2. Примерный перечень тем рефератов:**

1. Теоретические основы учения о СРП. Принципы и методология структурных исследований.
2. Классификации структур рудных полей и месторождений по Ф.И. Вольфсону, Ж.В. Семиному и Г.Ф. Яковлеву: методологические принципы.
3. Рудные поля и месторождения, приуроченные к складкам разных типов.
4. Рудные поля и месторождения, приуроченные к инъективным структурным формам разных типов.
5. Рудные поля и месторождения, приуроченные к разломам разных типов (дизъюнктивные рудоконтролирующие структуры)

6. Основные структурные типы рудных полей и месторождений по генетической классификации МПИ.
7. Методы морфометрического и стереографического изучения инъективных структур.
8. Восстановление истории и этапов формирования СРП.
9. История курса СРП. Современное состояние науки и ученые начала ХХI века.
10. Физико-механические свойства горных пород и минералов. Проницаемость, пористость. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др.
11. Складки: морфологическая, тектонофизическая и генетическая систематики; роль в рудолокализации.
12. Структуры гидротермальных месторождений.
13. Структуры пегматитовых месторождений.
14. Структуры скарновых месторождений.
15. Структуры магматических месторождений.
16. Структуры осадочных месторождений.
17. Структуры метаморфогенных месторождений.
18. Морфологические типы и особенности рудоносности кольцевых разрывных нарушений.
19. Рудоносные вулканические сооружения, их типы и строение.
20. Особенности структур альбитито-грейзеновых месторождений.

### ***11.2.3. Перечень вопросов по темам СРС:***

1. История курса. Состояние и проблемы науки о СРП, работы А.С. Великого, В.М. Крейтера, А.В. Королева, Ф.И. Вольфсона, В.И. Смирнова, Ю.В. Лира, Г.Ф. Яковлева, Л.М. Расцветаева, А.И. Родыгина, А.И. Кривцова и др. ученых. Современное состояние науки и ученые начала ХХI века (В.И. Старостин, А.Б. Кирмасов, Н.И. Мишин, М.П. Горяинов, В.Ю. Фридовский и др.)
2. Теоретические основы учения о СРП. Принципы структурных исследований. Роль системно-синергетической методологии в изучении СРП.
3. Методологические подходы в структурных исследованиях: структурно-парагенетический, структурно-фазовый, тектоно-симметричный и др.
4. Таксономия структурных и рудных подразделений.
5. Основные положения тензорной теории деформации горных пород. Виды деформаций. Эллипсоид и куб деформации; оси и поля напряжений.
6. Физико-механические свойства горных пород и минералов. Проницаемость, пористость. Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и др.
7. Классификации структур рудных полей и месторождений по Ф.И. Вольфсону, Ж.В. Семинскому и Г.Ф. Яковлеву: методологические подходы.
8. Структурные и морфологические типы рудных тел (жильные, штокверковые, трубчатые) и методы их изучения.
9. Складки: морфологическая, тектонофизическая и генетическая систематики; роль в рудолокализации.
10. Элементы строения складок и их геометрический анализ.
11. Специальные методы изучения пликативных структур (структурно-морфологический, структурно-петрологический, структурно-парагенетический, историко-генетический).
12. Внутрискладчатые малые формы (кливаж, сланцеватость, муллион-структуры, складки волочения, линейность, шарниры, осевая плоскость, кинк-банды и т.п.).
13. Полевые и статистические методы изучения складчатых форм. Восстановление структурных элементов складок с помощью стереографической сетки. Методы 3D-моделирования складок.
14. Этапность формирования складчатых структур и их вторичных парагенезисов.
15. Рудные поля и месторождения, приуроченные к складкам разных типов.

16.Разрывы, их морфологическая и генетическая классификация. Трещины скола и отрыва, развитие оперяющих трещин при сбросе, сдвиге, взбросе.

17.Внутреннее строение разрывов и рудолокализация. Линейные и кольцевые разрывы. Признаки дорудных и пострудных разрывных нарушений.

18.Графостатистические, морфоструктурные, стереографические и микроструктурные методы изучения разрывов (методы В.Н. Даниловича, В.Д. Парфенова, О.И. Гущенко).

19.Рудные поля и месторождения, приуроченные к разрывам разных типов.

20.Связанные с внедрением магмы - интрузивные массивы, их типы, внутреннее строение, рудоконтролирующее значение.

21.Связанные с излиянием магмы - вулканические сооружения, их типизация, элементы внутреннего строения.

22.Методы морфометрического и стереографического изучения инъективных структур.

23.Рудные поля и месторождения, приуроченные к инъективным структурным формам разных типов.

24.Дорудный период, тектонические и магматические процессы и формирование структурных особенностей рудных полей и месторождений.

25.Внутрирудный период, этапы и стадии рудообразования.

26.Пострудный период, тектонические нарушения, эрозионный срез, пострудные дайки, метаморфизм руд.

27.Анализ истории формирования геологической структуры рудных полей и месторождений и вопросы тектонофизики.

28.Основные структурные типы рудных полей и месторождений по генетической классификации МПИ.

### **11.3. Оценочные средства для промежуточной аттестации.**

#### **Материалы для проведения текущего и промежуточного контроля знаний студентов:**

№ п\п	Вид контроля	Контролируемые темы (разделы)	Компетенции, компоненты которых контролируются
1.	Реферат проверочный (ПРФ)	Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 2.3; Тема 2.5; Тема 3.1; Тема 3.7; Тема 5.4; Тема 6.5.	ПК-1; ПК-12; ПК-13
2.	Тест	Разделы № 1 - 6	ПК-12; ПК-13
3.	Развернутый конспект с презентацией	Тема3. 4; Тема3.5; Тема 6.5	ПК-12; ПК-13
4.	Краткий конспект с презентацией	Тема 1.2; Тема 1.3; Тема 2.1; Тема 2.2; Тема 2.5; Тема 2.6; Тема 3.1; Тема 3.3.	ПК-1; ПК-12; ПК-13
5.	Самостоятельная работа со схемами-бланковками МПИ и решение структурных задач (СРС).	Разделы № 2 - 6	ПК-1; ПК-4; ПК-12
6.	Расчетно-		

	стереографические работы.	Темы: 3.3; 3.5; 4.3; 5.3.	ПК-3; ПК-4; ПК-12
7.	Доклад с презентацией	Тема 1.3. Тема 2.1 Тема 2.2. Тема 3.1. Тема 3.2 Тема 3.3. Тема 6.1.	ПК-12; ПК-13
8.	Контрольная работа	Разделы № 1 - 6	ПК-1; ПК-3; ПК-4; ПК-12; ПК-13

**Примерный перечень вопросов для подготовки к зачету:**

1. Содержание, цели, задачи, предмет и термины курса.
2. История курса СРП. Состояние науки и современные ученые-структурщики.
3. Теоретические основы учения о СРП. Принципы структурных исследований и сбора полевой информации.
4. Таксономия структурных и рудных подразделений.
5. Основные положения теории деформации горных пород. Виды деформаций. Эллипсоид и куб деформации; оси и поля напряжений.
6. Физико-механические свойства горных пород и минералов. Проницаемость, пористость, Модуль Юнга, коэффициент Пуассона и другие показатели.
7. Классификации структур рудных полей и месторождений по Ф.И Вольфсону, Ж.В.Семинскому и Г.Ф.Яковлеву: в чем их сходство и различие.
8. Структурные и морфологические типы рудных тел и методы их изучения.
9. Складки: морфологическая, тектонофизическая и генетическая систематики; элементы строения складок и геометрический анализ малых структурных форм; роль в рудолокализации.
10. Специальные методы изучения пликативных структур.
11. Восстановление структурных элементов складок и этапность формирования складчатых структур.
12. Рудные поля и месторождения, приуроченные к складкам разных типов.
13. Разрывы, их морфологическая и генетическая классификация. Трещины скола и отрыва,
14. Внутреннее строение разрывов и рудолокализация. Линейные и кольцевые разрывы. Признаки дорудных и пострудных разрывных нарушений.
15. Графостатистические, морфоструктурные, стереографические и микроструктурные методы изучения.
16. Рудные поля и месторождения, приуроченные к разрывам разных типов.
17. Методы морфометрического и стереографического изучения инъективных структур.
18. Рудные поля и месторождения, приуроченные к инъективным структурным формам разных типов.
19. Дорудный период, тектонические и магматические процессы и формирование структурных особенностей рудных полей и месторождений.
20. Внутрирудный период, этапы и стадии рудообразования.
21. Пострудный период, тектонические нарушения, эрозионный срез, пострудные дайки, метаморфизм руд.
22. Основные структурные типы рудных полей и месторождений по генетической классификации МПИ.
23. Особенности рудоносности складок продольного изгиба со скольжением.
24. Особенности рудоносности складок поперечного изгиба.
25. Особенности рудоносности блокированных складок.
26. Особенности рудоносности складок волочения, диапировых складок и механизм их образования.
27. Складки течения и складки скалывания. Механизм их образования и рудо-

носность.

28. Эллипсоид деформации и их использование при геологоструктурных исследованиях.

29. Морфологические типы и особенности рудоносности кольцевых разрывных нарушений.

30. Дорудные и послерудные тектонические нарушения.

31. Определяющие трещины и их роль в локализации оруденения.

32. Закономерности сочетания разрывных нарушений со складками.

33. Расслоенные интрузивные массивы и их рудоносность.

34. Кольцевые магматические комплексы центрального типа и их рудоносность.

35. Рудоносные вулканические сооружения, их типы и строение.

36. Трубки взрыва и их рудоносность.

37. Особенности структур рудных полей собственно магматических месторождений.

38. Особенности структур пегматитовых рудных полей.

39. Особенности структуры карбонатитовых рудных полей.

40. Рудные поля и месторождения в зонах крупных разрывных нарушений.

41. Особенности морфологии штокверковых месторождений.

42. Особенности структур альбитито-грейзеновых месторождений.

43. Рудные поля и месторождения, приуроченные к кальдерам и вулканотектоническим депрессиям.

44. Особенности структур грейзеновых месторождений.

45. Геолого-структурные особенности скарновых месторождений.

46. Структурные типы гидротермальных месторождений.

47. Рудные столбы: их виды, элементы строения и генезис.

48. Геологическое картирование как метод геологоструктурных исследований.

49. Микроструктурный анализ и его использование при изучении структур рудных полей и месторождений.

50. Методы и способы изучения трещинной тектоники.

Разработчик:

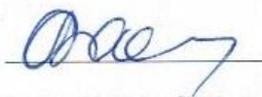


доцент

Легунов С.П.

Программа рассмотрена на заседании кафедры полезных ископаемых  
«26» 03 2019 г.

Протокол № 6  
Зав. кафедрой



С.А. Сасим

Настоящая программа не может быть воспроизведена ни в какой форме без предварительного письменного разрешения кафедры-разработчика программы.