

**ПЕРВОЕ ВЫСШЕЕ ТЕХНИЧЕСКОЕ УЧЕБНОЕ ЗАВЕДЕНИЕ РОССИИ**



**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**

**СОГЛАСОВАНО**

**УТВЕРЖДАЮ**

---

**Руководитель ОПОП ВО**  
доцент Ю.Л. Гульбин

---

**Проректор по образовательной  
деятельности**  
Д.Г. Петраков

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

***СПЕЦИАЛЬНОЕ ГЕОКАРТИРОВАНИЕ***

<b>Уровень высшего образования:</b>	Специалитет
<b>Специальность:</b>	21.05.02 Прикладная геология
<b>Специализация:</b>	Прикладная геохимия, минералогия и геммология
<b>Квалификация выпускника:</b>	горный инженер-геолог
<b>Форма обучения:</b>	очная
<b>Составитель:</b>	д.г.-м.н., доцент В.И. Алексеев

Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Специальное геокартирование» разработана:**

- в соответствии с требованиями ФГОС ВО – специалитет по специальности «21.05.02 Прикладная геология», утвержденного приказом Минобрнауки России № 953 от 12 августа 2020 г.;

- на основании учебного плана специалитета по специальности «21.05.02 Прикладная геология», специализация «Прикладная геохимия, минералогия и геммология».

Составитель \_\_\_\_\_ д.г.-м.н., доцент В.И. Алексеев

**Рабочая программа рассмотрена и одобрена** на заседании кафедры минералогии, кристаллографии и петрографии от 07.02.2022 г., протокол №6.

Заведующий кафедрой \_\_\_\_\_ д.г.-м.н., доцент Ю.Л. Гульбин

**Рабочая программа согласована:**

Начальник управления учебно-методического обеспечения образовательного процесса

\_\_\_\_\_

к.т.н.

Иванова П.В.

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** «Специальное геокартирование» - подготовить выпускника к профессиональной деятельности в сложных геологических условиях для создания высокоэффективной, инновационно ориентированной системы геологического изучения недр и воспроизводства минерально-сырьевой базы, сформировать у него целостное представление о выполнении полевых и камеральных работ при проведении геологической съемки масштабов 1 : 200 000, 1 : 50 000, 1 : 25 000 и иных региональных геологических исследований

### Основные задачи дисциплины:

- изучение теоретических основ, методологии и методов специального геокартирования (спецгеокартирование, СГК)
- формирование у обучающихся представлений о современных методах крупномасштабного картирования магматических и сопряженных гидротермально-метасоматических образований
- усвоение содержания понятий «спецгеокартирование», «интрузивный комплекс», «интрузивная фаза», «интрузивная фация», «метасоматическая фация», «стадия минерализации», терминологии используемой в публикациях и нормативных материалах по вопросам спецгеокартирования
- знакомство с современным состоянием проблемы спецгеокартирования
- развитие навыков интерпретации данных спецгеокартирования при решении профессиональных задач в условиях районов сложного геологического строения

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП ВО

Дисциплина «Специальное геокартирование» относится к части, формируемой участниками образовательных отношений основной профессиональной образовательной программы по специальности «21.05.02 Прикладная геология» и изучается в 9 семестре.

Предшествующими дисциплинами, на которых непосредственно базируется дисциплина «Специальное геокартирование» являются: «Региональная геология», «Структурная геология», «Основы учения о полезных ископаемых», «Петрография».

Дисциплина «Специальное геокартирование» является основополагающей для изучения следующих дисциплин: «Геотектоника и геодинамика», «Прогнозирование, поиски и разведка месторождений полезных ископаемых».

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ, СООТНЕСЕННЫЕ С ПЛАНИРУЕМЫМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ ОСВОЕНИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Процесс изучения дисциплины «Специальное геокартирование» направлен на формирование следующих компетенций:

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
Способность проводить полевое изучение магматических и метаморфических комплексов, ореолов метасоматических пород, осадочных и осадочно-вулканогенных толщ, месторождений минералов; отбирать каменный	ПКС-1	ПКС-1.1. Знать: виды геологической документации обнажений магматических, метаморфических и осадочных горных пород и руд; поисковых и разведочных горных выработок, керн скважин с отбором образцов для минералого-петрографических исследований; методики документации и опробования осадочных, магматических, метаморфических и рудных образований; ПКС-1.2. Уметь: выполнять геологическую

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
материал для минералого-петрографических исследований		документацию породных комплексов и месторождений; ПКС-1.3. Владеть: навыками интерпретации задокументированных породных комплексов и месторождений; методами разработки минералого-петрографических критериев прогнозирования оруденения.
Способность выполнять диагностику и изучение минералов, горных пород и руд с использованием современных методов исследований минерального вещества; делать выводы об условиях и механизмах их формирования, строить петрологические и геолого-генетические модели, определять геодинамическую обстановку минерало- и рудообразования, формулировать минералогические критерии оруденения	ПКС-3	ПКС-3.1. Знать: наиболее важные породообразующие, акцессорные и рудные минералы – их состав, строение, свойства, диагностические признаки, геологические и физико-химические условия образования, парагенезисы, возможности их использования как полезного ископаемого; важнейшие типоморфные особенности минералов и их поведение в геологических процессах; наиболее важные и распространенные магматические, метаморфические и осадочные породы, их состав, строение, формы залегания, классификацию, условия образования горных пород магматического и метаморфического генезиса, их практическое применение; физико-химические закономерности магматических и метаморфических процессов, базовые петрологические модели (модели плавления, модели дифференциации магм, принцип минеральных фаций метаморфизма, основы теории метасоматической зональности); главные геодинамические обстановки магматизма и метаморфизма; ПКС-3.2. Уметь: выполнять макро- и микроскопическое изучение горных пород с использованием современных методов изучения минерального вещества; обрабатывать и систематизировать данные по химическому и минеральному составу, структурно-текстурным особенностям горных пород, в том числе с использованием компьютерных программ; анализировать минеральные равновесия в магматических и метаморфических системах при помощи методов минеральной термобарометрии и физико-химического моделирования; использовать минералого-петрографические методы при прогнозе, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при проведении геолого-съёмочных и специализированных тематических работ; ПКС-3.3. Владеть: навыками делать выводы о

Формируемые компетенции		Код и наименование индикатора достижения компетенции
Содержание компетенции	Код компетенции	
		происхождении и условиях формирования магматических и метаморфических пород и руд на основе собранных фактов, выявлять связи этих пород и полезных ископаемых.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

##### 4.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Общая трудоёмкость учебной дисциплины составляет 2 зачётных единицы, 72 ак. часов.

Вид учебной работы	Всего ак. часов	Ак. часы по семестрам
		9
<b>Аудиторная работа, в том числе:</b>	<b>51</b>	<b>51</b>
Лекции (Л)	34	34
Практические занятия (ПЗ)	17	17
Лабораторные работы (ЛР)	-	-
<b>Самостоятельная работа студентов (СРС), в том числе:</b>	<b>21</b>	<b>21</b>
Подготовка к лекциям	7	7
Подготовка к практическим занятиям	11	11
Подготовка к зачету	3	3
<b>Промежуточная аттестация – зачет (З)</b>	<b>3</b>	<b>3</b>
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>		
	<b>ак. час.</b>	<b>72</b>
	<b>зач. ед.</b>	<b>2</b>

##### 4.2. Содержание дисциплины

Учебным планом предусмотрены: лекции, практические занятия и самостоятельная работа.

##### 4.2.1. Разделы дисциплины и виды занятий

Наименование разделов	Виды занятий				
	Всего ак. часов	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа студента
Раздел 1. Современное состояние спецгеокартирования	7	4	-	-	3
Раздел 2. Методология спецгеокартирования	6	4	-	-	2
Раздел 3. Теоретические основы картирования интрузивных и сопряженных гидротермально-метасоматических образований	13	6	3	-	4
Раздел 4. Методические основы картирования интрузивных и гидротермально-метасоматических образований	18	8	6	-	4
Раздел 5. Интерпретация результатов картирования интрузивных и гидротермально-метасоматических образований	20	8	8	-	4
Раздел 6. Выработка практических рекомендаций	8	4	-	-	4
<b>Итого:</b>	<b>72</b>	<b>34</b>	<b>17</b>	<b>-</b>	<b>21</b>

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 1. Современное состояние спецгеокартирования	Геологическое картирование – важнейшая основа геолого-прогнозных, поисковых, геологоразведочных и иных геологических работ. Зарождение геокартирования в России. Тенденции развития и проблемы современного геологического картирования и картографии. Место спецгеокартирования в системе геокартирования и его прогнозно-минерагенические задачи.	4
2	Раздел 2. Методология спецгеокартирования	Предпосылки и принципы геологического картирования. Проблемы картирования в районах развития фанерозойских интрузивных образований. Состояние региональных схем расчленения и корреляции магматических образований. Датирование интрузивных образований. Валидность интрузивных комплексов.	4
3	Раздел 3. Теоретические основы картирования интрузивных и сопряженных гидротермально-метасоматических образований	Понятие и критерии выделения интрузивных фаз, фаций, комплексов и серий, метасоматических фаций и стадий минерализации. Петрологическое обеспечение геологосъемочных работ и региональных геологических исследований в районах развития интрузивных образований. Региональные схемы расчленения и корреляции интрузивных и сопряженных гидротермально-метасоматических образований. Рудоносность интрузивных комплексов.	6
4	Раздел 4. Методические основы картирования интрузивных и гидротермально-метасоматических образований	Задачи и организация картирования интрузивных образований. Методические особенности подготовительных работ и проектирования, полевых и камеральных работ. Изучение вмещающих толщ, контактов, формы и внутреннего строения интрузивных массивов и сопряженных гидротермально-метасоматических тел, их описание и опробование.	8
5	Раздел 5. Интерпретация результатов картирования интрузивных и гидротермально-метасоматических образований	Петрографические, минералогические и геохимические исследования интрузивных фаз и фаций. Сопоставление интрузивных фаз, выбор и изучение плутонотипов. Выделение интрузивных комплексов и оценка их места в региональных схемах расчленения и корреляции интрузивных образований. Корреляция интрузивных и гидротермально-метасоматических образований.	8

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание лекционных занятий	Трудоемкость в ак. часах
6	Раздел 6. Выработка практических рекомендаций	Оформление результатов спецгеокартирования. Критерии связи интрузивных и гидротермально-метасоматических образований. Моделирование рудно-магматических систем и их прогнозно-минерагеническая интерпретация. Выработка рекомендаций для принятия управленческих решений в области геологического изучения недр и недропользования.	4
<b>Итого:</b>			<b>34</b>

#### 4.2.3. Практические занятия

№п/п	Разделы	Тематика практических занятий	Трудоемкость в ак. часах
1	Раздел 3	Структуры и текстуры интрузивных и метасоматических пород	3
2	Раздел 4	Контакты интрузивных и метасоматических тел	2
3	Раздел 4	Интрузивные фазы и фации, гидротермальные стадии	3
4	Раздел 4	Интрузивные и гидротермально-метасоматические комплексы	1
5	Раздел 5	Структуры и текстуры интрузивных и метасоматических пород	3
6	Раздел 5	Контакты интрузивных и метасоматических тел	3
7	Раздел 5	Интрузивные и гидротермально-метасоматические комплексы	2
<b>Итого:</b>			<b>17</b>

#### 4.2.4. Лабораторные работы

Лабораторные работы не предусмотрены

#### 4.2.5. Курсовые работы (проекты)

Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

### 5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе обучения применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки обучающихся. Цели лекционных занятий:

-дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентировать внимание на наиболее сложных вопросах дисциплины;

-стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

**Практические занятия.** Цели практических занятий:

-совершенствовать умения и навыки решения практических задач.

Главным содержанием этого вида учебных занятий является работа каждого обучающегося по овладению практическими умениями и навыками профессиональной деятельности.

**Консультации** (текущая консультация, накануне зачета) является одной из форм руководства учебной работой обучающихся и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям, в подготовке письменных работ (проектов). Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, научным руководителем и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа обучающихся** направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим учебным занятиям и промежуточному контролю.

## **6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО ИТОГАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **6.1. Оценочные средства для самостоятельной работы и текущего контроля успеваемости**

#### **Раздел 1. Современное состояние спецгеокартирования.**

1. Сформулируйте задачи спецгеокартирования.
2. Перечислите этапы становления геокартирования.
3. Основные научно-методические особенности современного мелко- и среднемасштабного картирования.
4. Современный этап государственного среднемасштабного картирования в России.
5. Современные тенденции спецгеокартирования.

#### **Раздел 2. Методология спецгеокартирования.**

1. Методологические предпосылки специального геологического картирования.
2. Теоретические принципы специального геологического картирования.
3. Системный подход к объектам и организации процесса геологического картирования.
4. Объекты спецгеокартирования интрузивных образований.
5. Объекты спецгеокартирования гидротермально-метасоматических образований.

#### **Раздел 3. Теоретические основы картирования интрузивных и сопряженных гидротермально-метасоматических образований.**

1. Понятия интрузивной фазы и фации и их различие.
2. Признаки эндоконтактной фации.
3. Понятия стадии и этапа минерализации и их различие.
4. Понятие и виды метасоматической зональности.
5. Понятия метасоматической фации и формации и их различие.

#### **Раздел 4. Методические основы картирования интрузивных и гидротермально-метасоматических образований.**

1. Нормативные документы, регламентирующие проведение средне- и крупномасштабного геологического картирования.
2. Задачи и состав работ предполевого периода картирования, содержание работ и итоговые документы.
3. Дистанционное дешифрование интрузивных тел.
4. Основы методики полевого изучения и картирования интрузивных и метасоматических образований.
5. Работы камерального периода спецгеокартирования и их ожидаемые итоги.

#### **Раздел 5. Интерпретация результатов картирования интрузивных и гидротермально-метасоматических образований.**

1. Основные задачи интерпретации результатов СГК.
2. Признаки принадлежности фаз к единому интрузивному комплексу.
3. Компоненты прогнозной модели рудного объекта.
4. Информационные составляющие прогнозной карты.
5. Компоненты автоматизированной системы обработки картографической информации.



## **Раздел 6. Выработка практических рекомендаций.**

1. Виды карт, составляемых по итогам СГК.
2. Информационные разделы отчета по геокартированию.
3. Документы, составляемые по итогам полевого периода спецгеокартирования.
4. Процедура металлогенической интерпретации результатов геокартирования.
5. Методические основы разработки критериев прогнозирования оруденения, виды критериев.

### **6.2. Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации (зачета)**

#### **6.2.1. Примерный перечень вопросов/заданий к зачету (по дисциплине):**

1. Что понимается под специальным геологическим картированием и какова его цель?
2. Назовите основные научно-методические особенности специального геологического картирования.
3. В каких масштабах проводится специальное геокартирование?
4. Дайте определение интрузивного контакта. Какие виды интрузивных контактов Вам известны?
5. Какие виды статистически устойчивых минеральных ассоциаций выделяют при СГК?
6. Опишите задачи полевого периода и объекты картирования.
7. Каковы задачи и способы картирования вмещающих толщ и контактовых ореолов интрузий?
8. Охарактеризуйте возможности и способы реконструкции формы интрузий.
9. Что такое прототектоника и какие задачи решают при ее изучении?
10. Какие наблюдения следует проводить при картировании гидротермальных изменений горных пород?
11. Охарактеризуйте структурно-геологические и тектонические исследования в ходе спецгеокартирования.
12. Опишите виды и задачи опробования интрузивных и гидротермальных образований. Какими наблюдениями следует сопровождать опробование?
13. Опишите петрографические работы камерального периода.
14. Какие геохимические исследования проводят при обработке результатов СГК?
15. Охарактеризуйте структурно-геологические и тектонические исследования в ходе спецгеокартирования.
16. Назовите причины изучения и индикаторные признаки глубины становления и степени эродированности интрузивов.
17. Геологические критерии выделения интрузивных комплексов.
18. Петрографические критерии выделения интрузивных комплексов.
19. Минералого-геохимические критерии выделения интрузивных комплексов.
20. Задачи и методика картирования контактового ореола.
21. Критерии отличия контактово-метаморфических и гидротермально-метасоматических образований.
22. Виды опробования интрузивных и метасоматических пород.
23. Методика петрографического изучения интрузивных пород.
24. Методика петрографического изучения метасоматических пород.
25. Современный методический комплекс спецгеокартирования.
26. Значение текстур и структур при картировании интрузивных и метасоматических образований.
27. Значение разрывных нарушений при картировании интрузивных и метасоматических образований.
28. Значение метасоматитов при картировании интрузивных образований.
29. Определение возраста интрузивных и метасоматических образований.
30. Определение последовательности образования интрузивных и метасоматических тел.
31. Методика минералогического изучения интрузивных и метасоматических пород.

32. Признаки «горячих» и «холодных» интрузивных контактов.  
 33. Способы определения залегания интрузивных контактов.  
 34. Способы полевого изучения метасоматической зональности.  
 35. Этапы геологической съемки м-ба 1 : 1000 000 – хронология, задачи, методические отличия.  
 36. Этапы геологической съемки м-ба 1 : 200 000 – хронология, задачи, методические отличия.

### 6.2.2. Примерные тестовые задания к зачету

#### Вариант №1

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1.	Какой фактор оказывает наибольшее влияние на структуру изверженных пород?	1. условия кристаллизации (температура, давление) 2. кинетика кристаллизации 3. химический состав магмы 4. содержание летучих компонентов
2.	Какая структура возникает при медленной кристаллизации расплава на глубине и последующей закалки в ходе вулканического извержения?	1. афировая 2. порфировая 3. витрофировая 4. фанеритовая
3.	Присутствие в коматиитах крупных скелетных кристаллов оливина свидетельствует о	1. высокой температуре коматиитового расплава 2. высокой вязкости расплава 3. низкой вязкости расплава 4. низкой температуре расплава
4.	Появление опацитовых каемок вокруг кристаллов роговой обманки в вулканических породах связано с	1. уменьшением температуры магмы 2. уменьшением общего давления 3. уменьшением водного давления 4. ростом содержания летучих компонентов в магме
	Офитовая структура основных пород является признаком кристаллизации базальтового расплава в	1. глубинных условиях 2. малоглубинных условиях 3. наземных условиях 4. подводных условиях
5.	Укажите структуру интрузивной породы, которая образуется в результате последовательной кристаллизации минералов.	1. кумулятивная 2. офитовая 3. агпаитовая 4. пегматитовая
6.	Кумулятивная структура ультраосновных пород, слагающих нижние горизонты расслоенных интрузий, возникает в результате	1. закалки расплава 2. различной скорости роста минералов 3. оплавления кристаллов 4. осаждения кристаллов на дно магматической камеры
7.	Укажите структуру интрузивной породы, которая образуется в результате субсолидусных реакций между минералами.	1. келифитовая 2. офитовая 3. пойкилоофитовая 4. гранулоофитовая

8.	Укажите реакцию, приводящую к образованию келифитовых каемок вокруг кристаллов оливина в габбро	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. оливин + SiO<sub>2</sub> (расплав)= пироксен</li> <li>2. оливин + плагиоклаз → энстатит + диопсид + шпинель</li> <li>3. оливин + H<sub>2</sub>O → серпентин + брейнерит</li> <li>4. оливин + H<sub>2</sub>O → тальк</li> </ol>
9.	При быстром охлаждении расплава, обедненного летучими компонентами, формируется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. пегматитовая структура</li> <li>2. аплитовая структура</li> <li>3. структура распада твердого раствора</li> <li>4. гигантозернистая структура</li> </ol>
10.	Пертитовые вроски альбита в калиевом полево шпате образуются в результате	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. одновременной кристаллизации</li> <li>2. последовательной кристаллизации двух минералов</li> <li>3. двойникования кристаллов микроклина</li> <li>4. распада твердого раствора калинатрового полевого шпата</li> </ol>
11.	Равновесная (полиэдрическая) структура метаморфического агрегата образуется	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. путем частичного плавления</li> <li>2. путем избирательного растворения</li> <li>3. при продолжительном нагреве породы в литостатических условиях</li> <li>4. под воздействием стресса</li> </ol>
12.	Мозаичное погасание в кварце является результатом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. упругих деформаций</li> <li>2. пластических деформаций</li> <li>3. хрупких деформаций</li> <li>4. рекристаллизации</li> </ol>
13.	Рекристаллизация – это процесс	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. перекристаллизации индивидов, испытавших хрупкие деформации</li> <li>2. перекристаллизации пластически деформированных индивидов</li> <li>3. перекристаллизации с укрупнением зерен</li> <li>4. залечивания трещин в кристаллах</li> </ol>
14.	Сланцеватая текстура характерна для метаморфических пород	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. из контактово-термальных ореолов</li> <li>2. подвергшихся стрессу</li> <li>3. подвергшихся частичному плавлению</li> <li>4. с низким содержанием слюд</li> </ol>
15.	Какая особенность строения агрегатов кальцита может служить признаком тектонической деформации мраморов ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. сланцеватость</li> <li>2. полиэдрическая форма зерен</li> <li>3. полисинтетические двойники в кальците</li> <li>4. плейчатость</li> </ol>
16.	Порфиробластез происходит в условиях	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. слабого перегрева</li> <li>2. сильного перегрева</li> <li>3. слабого переохлаждения</li> <li>4. сильного переохлаждения</li> </ol>
17.	Укажите структурную особенность, свидетельствующую о синтетектоническом росте порфиробластов.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. цепочки включений в порфиробластах повторяют рисунок сланцеватости</li> <li>2. цепочки включений характеризуются S-образной или спиралевидной формой</li> <li>3. порфиробласты не облекаются основной тканью</li> <li>4. порфиробласты несут следы хрупких деформаций</li> </ol>

18.	Симплектиты называют тесные прорастания двух и более минералов, возникающие за счет реакций, протекающих на фоне	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. медленного охлаждения</li> <li>2. быстрого охлаждения породы в условиях низкой активности H<sub>2</sub>O</li> <li>3. быстрого охлаждения породы в условиях высокой активности H<sub>2</sub>O</li> <li>4. быстрого нагрева породы в условиях высокой активности H<sub>2</sub>O</li> </ol>
19.	Условиями, благоприятными для формирования симплектитов, являются	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. медленный нагрев и высокая активность воды в системе</li> <li>2. медленное охлаждение и высокая скорость межгранулярной диффузии</li> <li>3. быстрая декомпрессия и низкая скорость межгранулярной диффузии</li> <li>4. частичное плавление горных пород</li> </ol>
20.	В эклогитах образование симплектитов контролируется реакцией между	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. плагиоклазом и диопсидом</li> <li>2. орто- и клинопироксеном</li> <li>3. омфацитом и гранатом</li> <li>4. оливином и гранатом</li> </ol>

#### Вариант №2

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Граниты с крупнозернистой равномерно- зернистой структурой слагают	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. центральные зоны абиссальных интрузий</li> <li>2. краевые зоны гипабиссальных интрузий</li> <li>3. дайки</li> <li>4. силлы</li> </ol>
2	Причиной образования скелетных кристаллов в магматических породах является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. высокая температура</li> <li>2. низкая температура</li> <li>3. сильное переохлаждение и повышенная вязкость расплава</li> <li>4. слабое переохлаждение и пониженная вязкость расплава</li> </ol>
3	Признаком оплавленного кварца в вулканических породах является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. дипирамидальный габитус</li> <li>2. высокая степень идиоморфизма</li> <li>3. волнистое погасание</li> <li>4. округлая форма и заливообразные углубления на гранях фенокристаллов</li> </ol>
4	Структура спинифекс наблюдается	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. в зоне закалки коматиитовых потоков</li> <li>2. в верхних слоях коматиитовых потоков, ниже зоны закалки</li> <li>3. в нижних (кумулятивных) слоях коматиитовых потоков</li> <li>4. в нижних частях базальтовых потоков</li> </ol>
5	Одна из возможных причин обратной зональности в кристаллах плагиоклаза из вулканических пород –	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. увеличение литостатического давления</li> <li>2. понижение температуры расплава в ходе кристаллизации</li> <li>3. смещение более кислой и более основной магмы</li> <li>4. быстрый рост кристаллов</li> </ol>
6	Агпайтовая структура щелочных пород является результатом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. более ранней нуклеации эгирина</li> <li>2. более ранней нуклеации нефелина</li> <li>3. синхронного роста двух минералов и более</li> </ol>

		<p>высокой скорости роста нефелин</p> <p>4. синхронного роста двух минералов и более</p> <p>высокой скорости роста эгирина</p>
7	Офитовая структура основных пород является признаком кристаллизации базальтового расплава в	<p>1. глубинных условиях</p> <p>2. малоглубинных условиях</p> <p>3. наземных условиях</p> <p>4. подводных условиях</p>
8	Укажите структуру интрузивной породы, которая образуется в результате субсолидусных реакций между минералами.	<p>1. келифитовая</p> <p>2. офитовая</p> <p>3. пойкилоофитовая</p> <p>4. гранулоофитовая</p>
9	Укажите реакцию, приводящую к образованию келифитовых каемок вокруг кристаллов оливина в габбро	<p>1. оливин + SiO<sub>2</sub> (расплав) = пироксен</p> <p>2. оливин + плагиоклаз → энстатит + диопсид + шпинель</p> <p>3. оливин + H<sub>2</sub>O → серпентин + брейнерит</p> <p>4. оливин + H<sub>2</sub>O → тальк</p>
10	При быстром охлаждении расплава, обедненного летучими компонентами, формируется	<p>1. пегматитовая структура</p> <p>2. аплитовая структура</p> <p>3. структура распада твердого раствора</p> <p>4. гигантозернистая структура</p>
11	Пертитовые вроски альбита в калиевом полево шпате образуются в результате	<p>1. одновременной кристаллизации</p> <p>2. последовательной кристаллизации двух минералов</p> <p>3. двойникования кристаллов микроклина</p> <p>4. распада твердого раствора калинатрового полевого шпата</p>
12	Равновесная (полиэдрическая) структура метаморфического агрегата образуется	<p>1. путем частичного плавления</p> <p>2. путем избирательного растворения</p> <p>3. при продолжительном нагреве породы в литостатических условиях</p> <p>4. под воздействием стресса</p>
13	Мозаичное погасание в кварце является результатом	<p>1. упругих деформаций</p> <p>2. пластических деформаций</p> <p>3. хрупких деформаций</p> <p>4. рекристаллизации</p>
14	Рекристаллизация – это процесс	<p>1. перекристаллизации индивидов, испытавших хрупкие деформации</p> <p>2. перекристаллизации пластически деформированных индивидов</p> <p>3. перекристаллизации с укрупнением зерен</p> <p>4. залечивания трещин в кристаллах</p>
15	Сланцеватая текстура характерна для метаморфических пород	<p>1. из контактово-термальных ореолов</p> <p>2. подвергшихся стрессу</p> <p>3. подвергшихся частичному плавлению</p> <p>4. с низким содержанием слюд</p>
16	Какая особенность строения агрегатов кальцита может служить признаком тектонической деформации мраморов?	<p>1. сланцеватость</p> <p>2. полиэдрическая форма зерен</p> <p>3. полисинтетические двойники в кальците</p> <p>4. плойчатость</p>
17	Укажите пример минерального агрегата, являющегося симплектитом.	<p>1. пертит</p> <p>2. перлит</p> <p>3. мирмекит</p>

		4. кумулат
18	Условиями, благоприятными для формирования симплектитов, являются	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. медленный нагрев и высокая активность воды в системе</li> <li>2. медленное охлаждение и высокая скорость межгранулярной диффузии</li> <li>3. быстрая декомпрессия и низкая скорость межгранулярной диффузии</li> <li>4. частичное плавление горных пород</li> </ol>
19	Механизмом образования симплектитов выступает	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. псевдоморфное замещение</li> <li>2. распад твердого раствора</li> <li>3. порфиробластез</li> <li>4. рост эвтектоидной колонии</li> </ol>
20	Образование келифитовых кайм вокруг кристаллов граната в перидотитах связано с	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ростом температуры</li> <li>2. ростом давления</li> <li>3. падением давления</li> <li>4. падением температуры в ходе формирования альпинотипных интрузий</li> </ol>

### Вариант №3

№ п/п	Вопрос	Варианты ответов
1	Полнокристаллическая структура изверженных пород образуется при	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. медленном охлаждении магмы</li> <li>2. быстром охлаждении магмы</li> <li>3. наземных вулканических извержениях</li> <li>4. подводных излияниях лавы</li> </ol>
2	Укажите механизм, приводящий к образованию кристаллов ситовидного плагиоклазов в вулканических породах.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. зональный рост</li> <li>2. секториальный рост</li> <li>3. резорбция (частичное расплавление) кристаллов</li> <li>4. альбитизация</li> </ol>
3	Петельчатая структура дунитов образуется в результате	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. реакции оливина с расплавом</li> <li>2. субсолидусной реакции оливина с плагиоклазом</li> <li>3. замещения оливина серпентином на постмагматической стадии</li> <li>4. замещения оливина серпентином на магматической стадии</li> </ol>
4	Резко выраженный идиоморфизм плагиоклаза по отношению к пироксену в случае офитовой структуры интерпретируют как результат	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. последовательной кристаллизации сначала плагиоклаза, затем пироксена</li> <li>2. последовательной кристаллизации сначала пироксена, затем плагиоклаза</li> <li>3. синхронного роста двух минералов и более высокой скорости роста пироксена</li> <li>4. синхронного роста двух минералов и более высокой скорости роста плагиоклаза</li> </ol>
5	Крупнозернистая гипидиоморфнозернистая структура свойственна	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. интрузивным породам</li> <li>2. субвулканическим породам</li> <li>3. жильным породам</li> <li>4. вулканическим породам</li> </ol>
6	Какой структурный признак указывает на формирование пегматитов в условиях сильного переохлаждения ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. гигантозернистая структура</li> <li>2. наличие пертитов в ортоклазе</li> <li>3. футляровидный и скелетный облик</li> </ol>

		<p>кварцевых вростков в ортоклазе</p> <p>4. индукционная штриховка на гранях кварцевых вростков</p>
7	Офитовая структура основных пород является признаком кристаллизации базальтового расплава в	<p>1. глубинных условиях</p> <p>2. малоглубинных условиях</p> <p>3. наземных условиях</p> <p>4. подводных условиях</p>
8	Укажите структуру интрузивной породы, которая образуется в результате субсолидусных реакций между минералами.	<p>1. келифитовая</p> <p>2. офитовая</p> <p>3. пойкилоофитовая</p> <p>4. гранулоофитовая</p>
9	Укажите реакцию, приводящую к образованию келифитовых каемок вокруг кристаллов оливина в габбро	<p>1. оливин + SiO<sub>2</sub> (расплав) = пироксен</p> <p>2. оливин + плагиоклаз → энстатит + диопсид + шпинель</p> <p>3. оливин + H<sub>2</sub>O → серпентин + брейнерит</p> <p>4. оливин + H<sub>2</sub>O → тальк</p>
10	При быстром охлаждении расплава, обедненного летучими компонентами, формируется	<p>1. пегматитовая структура</p> <p>2. аплитовая структура</p> <p>3. структура распада твердого раствора</p> <p>4. гигантозернистая структура</p>
11	Пертитовые вростки альбита в калиевом полевоом шпате образуются в результате	<p>1. одновременной кристаллизации</p> <p>2. последовательной кристаллизации двух минералов</p> <p>3. двойникования кристаллов микроклина</p> <p>4. распада твердого раствора калинатрового полевого шпата</p>
12	Равновесная (полиэдрическая) структура метаморфического агрегата образуется	<p>1. путем частичного плавления</p> <p>2. путем избирательного растворения</p> <p>3. при продолжительном нагреве породы в литостатических условиях</p> <p>4. под воздействием стресса</p>
13	Сагенитовая решетка в биотите интерпретируется как результат	<p>1. эвтектической кристаллизации биотита и рутила</p> <p>2. скелетного роста биотита</p> <p>3. двойникования биотита</p> <p>4. распада твердого раствора биотита</p>
14	Пертитовые вростки альбита в калиевом полевоом шпате образуются в результате	<p>1. одновременной кристаллизации</p> <p>2. последовательной кристаллизации двух минералов</p> <p>3. двойникования кристаллов микроклина</p> <p>4. распада твердого раствора калинатрового полевого шпата</p>
15	Что является причиной отсутствия пертитов в санидине ?	<p>1. высокая температура кристаллизации</p> <p>2. низкая температура кристаллизации</p> <p>3. медленное охлаждение</p> <p>4. быстрое охлаждение</p>
16	Равновесная (полиэдрическая) структура характерна для метаморфических пород	<p>1. из контактово-термальных ореолов интрузий</p> <p>2. подвергшихся стрессу</p> <p>3. подвергшихся частичному плавлению</p> <p>4. с высоким содержанием слоистых силикатов (хлорита, мусковита и др.)</p>

17	Мозаичное погасание в кварце является результатом	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. упругих деформаций</li> <li>2. пластических деформаций</li> <li>3. хрупких деформаций</li> <li>4. рекристаллизации</li> </ol>
18	Какая текстура формируется под воздействием стресса ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. параллельно-сланцеватая</li> <li>2. плейчатая</li> <li>3. полосчатая</li> <li>4. гнейсовидная</li> </ol>
19	Какая текстура связана с повторной деформацией метаморфических пород ?	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. параллельно-сланцеватая</li> <li>2. плейчатая</li> <li>3. полосчатая</li> <li>4. гнейсовидная</li> </ol>
20	Причиной образования порфиробластовой структуры является	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. высокая скорость нуклеации</li> <li>2. высокая скорость роста</li> <li>3. низкая скорость роста</li> <li>4. низкая скорость нуклеации минерала, образующего порфиробласты</li> </ol>

### 6.3. Описание показателей и критериев контроля успеваемости, описание шкал оценивания

#### 6.3.1. Критерии оценок промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Описание
<b>Зачтено</b>	Посещение более 50 % лекционных и практических занятий; студент твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос; все предусмотренные программой обучения задания выполнены, качество их выполнения достаточно высокое; в течение семестра выполнил творческую работу.
<b>Не зачтено</b>	Посещение менее 50 % лекционных и практических занятий; студент не знает значительной части материала, допускает существенные ошибки в ответах на вопросы; большинство предусмотренных программой обучения заданий не выполнено, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к минимальному.

#### *Примерная шкала оценивания знаний в тестовой форме:*

Количество правильных ответов, %	Оценка
0-49	Не зачтено
50-65	Зачтено
66-85	Зачтено
86-100	Зачтено

## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 7.1. Рекомендуемая литература

#### 7.1.1. Основная литература

1. Алексеев В.И. Специальное геологическое картирование: Учеб. пособие. СПб.: Изд-во СПГГИ, 2002.
2. Алексеев В.И., Петров Д.А. Петрография и литология: Методические указания по выполнению лабораторных работ. СПб.: Изд-во СПГГИ, 2011.
3. Методические рекомендации по организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второго издания). – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015.



4. Принципы расчленения и картирования гранитоидных интрузий и выделения петролого-металлогенических вариантов гранитоидных серий / Ред. Ю. Б. Марин. СПб.: ВСЕГЕИ, 2007.

#### **7.1.2. Дополнительная литература**

1. Атлас учебных геологических карт. 2-е изд. / Ред. М.М. Москвин, Ю.А. Зайцев. М.: Аэрогеология, 1972.

2. Атлас учебных геологических карт. 3-е изд. / Ред. Ю.А. Зайцева, В.В. Козлова, М.М. Москвина. М.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1987.

3. Бузкова Н.Г., Решетова С.А. Применение петрологических методов при поисках и прогнозировании эндогенного олово (или молибден)- вольфрамового оруденения: Методические рекомендации. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1995.

4. Бурдэ А.И. Картографический метод исследования при региональных геологических работах. Л.: Недра, 1990.

5. Инструкция по организации и производству геологосъемочных работ и со-ставлению Государственной геологической карты СССР масштаба 1:50 000 (1:25 000). Л.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1986.

6. Камеральная обработка материалов геологосъемочных работ масштаба 1:200 000. Методические рекомендации. Вып. 2. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 1999.

7. Методические указания по геологической съемке масштаба 1:50 000. Вып. 3. Геологическая съемка интрузивных образований. Л.: Недра, 1972.

8. Методические рекомендации по опробованию при проведении средне- и мелко-масштабных полевых работ. СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2019.

9. Методические рекомендации по организации и проведению геолого-минерагенического картирования масштабов 1:500 000 и 1:200 000. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009.

10. Методические рекомендации по организации, проведению и конечным результатам геологосъемочных работ, завершающихся созданием Госгеолкарты-200 (второго издания). – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015.

11. Методические рекомендации по составу и структуре сопровождающих и первичных баз данных ГК-200/2 и ГК-1000/3. – СПб.: Картографическая фабрика ВСЕГЕИ, 2015.

12. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:1 000 000 (третьего поколения) : версия 1.4. СПб. : ВСЕГЕИ, 2019.

13. Методическое руководство по составлению и подготовке к изданию листов Государственной геологической карты Российской Федерации масштаба 1:200 000 (второго издания) : версия 1.4. СПб.: ВСЕГЕИ, 2019.

14. Пашкевич М.А. Картография природопользования с основами ГИС: учеб. пособие / М.А.Пашкевич, Т.А.Пашкевич. СПб.: Экспертные решения, 2017.

15. Петрографический кодекс. Магматические, метаморфические, метасоматические, импактные образования. Изд-е 2. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2009.

16. Полевые исследования при геологосъемочных работах масштаба 1:200 000. Методические рекомендации. Вып. 3. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2000.

17. Практическая петрология: методические рекомендации по изучению магматических образований применительно к задачам госгеолкарт. СПб.: ВСЕГЕИ, 2017. 166 с.

18. Шарфман В.С., Кузнецов И.Е., Соболев Р.Н. Структуры магматических пород и их генезис. СПб.: Изд-во ВСЕГЕИ, 2005.

#### **7.1.3. Учебно-методическое обеспечение**

1. Специальное геологическое картирование: Методические указания по выполнению лабораторных работ / Сост.: В.И. Алексеев. СПб.: СПГГИ(ТУ), 2009.

2. Специальное геокартирование: Методические указания для самостоятельной работы / Сост.: В.И. Алексеев. СПб.: РИЦ Национального минерально-сырьевого университета «Горный», 2013.

3. Специальное геологическое картирование. Предметный учебно-методический комплект (пороговые требования по дисциплине) для направления подготовки 21.05.02 «Прикладная геология» направленности (профиля) «Прикладная геохимия, минералогия, геммология» / Сост.: В.И. Алексеев. СПб.: Санкт-Петербургский горный университет, 2021.

## **7.2. Базы данных, электронно-библиотечные системы, информационно-справочные и поисковые системы**

1. Главная библиотека Санкт-Петербургского горного университета:  
[www.spmi.ru/univer/biblio](http://www.spmi.ru/univer/biblio)
2. Библиотека Академии Наук: [www.rasl.ru](http://www.rasl.ru)
3. Библиотека РАН по естественным наукам: [www.benran.ru](http://www.benran.ru)
4. Всероссийский институт научной и технической информации (ВИНИТИ): [www.viniti.ru](http://www.viniti.ru)
5. Государственная публичная научно-техническая библиотека: [wцw.gpntb.ru](http://wцw.gpntb.ru)
6. Информационно-издательский центр по геологии и недропользованию Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации - ООО "ГЕОИНФОРММАРК"-  
<http://www.geoinform.ru/>
7. Информационно-аналитический центр «Минерал» - <http://www.mineral.ru/>
8. Научная библиотека Санкт-Петербургского Государственного университета:  
[www.lib.ru.ru](http://www.lib.ru.ru)
9. Научная электронная библиотека «Scopus» <https://www.scopus.com> Российская государственная библиотека: [www.rsl.ru](http://www.rsl.ru)
10. Научная электронная библиотека «eLIBRARY»: <https://elibrary.ru/> Российская национальная библиотека: [www.nlr.ru](http://www.nlr.ru)
11. База научного цитирования «WEB OF SCIENCE»: [www.webofknowledge.com](http://www.webofknowledge.com)
12. База научного цитирования «SCOPUS»: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)
13. Российская национальная информационно-аналитическая система; научная электронная библиотека eLIBRARY.RU: [www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru)
14. Электронно-библиотечная система учебной литературы «Лань»: <https://e.lanbook.com>
15. Информационно-справочный раздел сайта Всероссийского научно-исследовательского геологического института (ВСЕГЕИ): <http://www.vsegei.ru/ru/info>
16. Портал геологической литературы «Геокнига»: <http://www.geokniga.org>
17. Информационно-издательский центр Министерства природных ресурсов и экологии Российской Федерации «ГЕОИНФОРММАРК»: <http://www.geoinform.ru>
18. Образовательные ресурсы учебной литературы: [www.twirpx.com/files/geologic](http://www.twirpx.com/files/geologic)

## **8. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **8.1. Материально-техническое оснащение аудиторий**

#### **Аудитории для проведения лабораторных занятий**

- доска интерактивная мобил. Digital Board 6827.306 A2S-1 шт.
- жалюзи горизонтальные-1 шт.
- жалюзи-5 шт.
- коллекционный шкаф-6 шт.
- кресло „Imperia,,,-32 шт.
- микроскоп поляризационный Leica DM750P с интегрированной цифровой камерой-6 шт.
- микроскоп поляризационный Leica DM750P для работы в проходящем свете с препаратом-13 шт.
- микроскоп поляризационный Leica DM750P для работы в проходящем свете-14 шт.
- огнетушитель ОУ-3-ВСЕ-1 шт.
- стол SS -12-3 шт.
- стол 120\*80\*72-1 шт.
- стол 120x73-1 шт.
- стол 120x80x72-4 шт.

- стол для микроскопа-27 шт.
- стол для пректора-1 шт.
- стол компьютерный-2 шт.
- тумба (КФО 2)-8 шт.
- устройство для обработки данных и микрофотографий-3 шт.
- шкаф-1 шт.

## **8.2. Лицензионное программное обеспечение**

ENVI 4.5 for Win ( система обработки данных )

Geographic Calculator

Lab VIEW Professional (лицензия)

MapEdit Professional

Microsoft Office Standard 2019 Russian

Microsoft Windows 10 Professional

Statistika for Windows v.6 Russian ( лицензия )

Surfer 9.1 Win CD

Vertikal Mapper 3.5

ГИС MAP Info Pro 2019

ГИС Mapinfo Professional

ГИС Mapinfo Professional ( академическая версия )

ПО тематической обработки изображений ScanEx Image Processor 5.3

Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными для г. Кириши, каменногорск, Пикалево, Ковдор, Челябинск, Кемерово, Норильск)

Право на использование дополнительного расчетного блока "Средние" (с тетеоданными по г. Апатиты и Мончегорск)

Право на использование Дополнительного расчетного программного блока "НОРМА"

Право на использование дополнительного расчетного программного блока "Риски"

Право на использование программного модуля к УПРЗА "Эколог" 4.0 "Риски" замена с вер. 3.0 под локальный ключ 16542

Право на использование программы "2-ТП (Водхоз) (вер. 3.1) сетевой ключ 175

Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 175

Право на использование программы "НДС-Эколог" (вер.2.7) сетевой ключ 77

Право на использование программы "Полигоны ТБО" (вер.1.0)

Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер. 1.6) сетевой ключ 175

Право на использование программы "Расчет проникающего шума" (вер.1.5)

Право на использование программы "РВУ - Эколог" (вер.4.0)

Право на использование программы "РНВ - Эколог" (вер.4.0)

Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 175

Право на использование программы "Эколог-Шум" (вер. 2.31) сетевой ключ 77

Право на использование программы "Эколог-Шум" вариант "Стандарт" (вер. 2.1) с Каталогом шумовых характеристик

Право на использование программы 2-ТП (Воздух) (вер. 4) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175

Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 4.2) с базовым модулем "Экомастер" сетевой ключ 175

Право на использование программы 2-ТП (Отходы) (вер. 5.0) сетевой ключ 175

Право на использование программы АТП "Эколог" 3.10 под сетевой ключ 175 (на 40 рабочих мест)

Право на использование программы РНВ-Эколог (4.2) сетевой ключ 175

Право на использование программы УПРАЗА "Эколог" 4.0 + ГИС - Стандарт

Право на использование программы УПРЗА "Эколог" 4.50 (Газ+Застройка и высота) под локальный ключ 16541

Право на использование программы УПРЗА "Эколог" вариант "Газ" с учетом влияния застройки

Программа для ЭВМ "ArcGIS Desktop"

Программа для ЭВМ "MapInfo Pro 2019"

Программа для ЭВМ "Серия - Эколог"

Программа для ЭВМ Statistica Ultimate Academic 13 for Windows Ru (500 пользователей)

Система T-FLEX DOCs Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ вынужденных колебаний 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ усталостной прочности 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Анализ устойчивости 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Базовый + Статистический анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Частотный анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Анализ Университетская модуль. Тепловой анализ 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Динамика Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX CAD 3D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX Технология Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей

Система T-FLEX ЧПУ 2D Университетская 15, сетевая версия на 20 пользователей