

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: ПАНОВ Юрий Петрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 02.11.2023 12:51:35  
Уникальный программный ключ:  
e30ba4f0895d1683ed43800960e77389e6cbff62

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования "Российский государственный геологоразведочный университет имени Серго Орджоникидзе"**

(МГРИ)

## Синтез и применение алмаза рабочая программа дисциплины (модуля)

Закреплена за кафедрой	<b>Минералогии и геммологии</b>			
Учебный план	b290304_23_TO23.plx			
	Направление подготовки	29.03.04	ТЕХНОЛОГИЯ	ХУДОЖЕСТВЕННОЙ ОБРАБОТКИ МАТЕРИАЛОВ
Квалификация	<b>бакалавр</b>			
Форма обучения	<b>очная</b>			
Общая трудоемкость	<b>3 ЗЕТ</b>			
Часов по учебному плану	108			Виды контроля в семестрах:
в том числе:				зачеты 8
аудиторные занятия	56,25			
самостоятельная работа	51,75			

### Распределение часов дисциплины по семестрам

Семестр (<Курс>.<Семестр на курсе>)	8 (4.2)		Итого	
	УП	РП		
Неделя	14			
Вид занятий	УП	РП	УП	РП
Лекции	28	28	28	28
Практические	28	28	28	28
Иные виды контактной работы	0,25	0,25	0,25	0,25
Итого ауд.	56,25	56,25	56,25	56,25
Контактная работа	56,25	56,25	56,25	56,25
Сам. работа	51,75	51,75	51,75	51,75
Итого	108	108	108	108

Москва 2023

**1. ЦЕЛИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

1.1	является изучение процессов получения синтетических алмазов, физико-химических и физико-механических свойств синтетических алмазов в сравнении с природными, изучение областей применения природных и синтетических алмазов, технических требований к алмазному сырью (монокристаллам и порошкам), применяемому в различных инструментах для камнеобработки, металлообработки, бурения, а также в электронной технике.
-----	--

**2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ**

Цикл (раздел) ОП:	
<b>2.1</b>	<b>Требования к предварительной подготовке обучающегося:</b>
2.1.1	Общая геология
2.1.2	Кристаллография
2.1.3	Кристаллохимия
2.1.4	Минералогические особенности и физические свойства ювелирных камней
<b>2.2</b>	<b>Дисциплины (модули) и практики, для которых освоение данной дисциплины (модуля) необходимо как предшествующее:</b>
2.2.1	Государственная итоговая аттестация (выполнение и защита выпускной квалификационной работы)

**3. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

**ПК-3: Способен подготавливать заключения о соответствии качества поступающих в организацию материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих изделий требованиям нормативной документации**

**Знать:**

Уровень 1	качественные характеристики ювелирных материалов;
Уровень 2	стандарты и технические условия на используемые материалы;
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	проводить оценку качественных характеристик ювелирных материалов;
Уровень 2	выбирать методы и средства контроля характеристик поступающих материалов, сырья, полуфабрикатов и комплектующих;
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	методами определения качественных характеристик и сортности ювелирных материалов.
Уровень 2	методиками определения качества и составления заключений о качестве продукции.
Уровень 3	*

**УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач**

**Знать:**

Уровень 1	русский язык и базовый уровень школьной учебной программы;
Уровень 2	источники получения информации;
Уровень 3	*

**Уметь:**

Уровень 1	собирать, анализировать и обобщать поступающую информацию;
Уровень 2	уметь пользоваться каталогами библиотек, осуществлять подборки и анализ справочного материала;
Уровень 3	*

**Владеть:**

Уровень 1	навыками подбора источников информации: литература, интернет.
Уровень 2	навыками систематической обработки литературного и справочного материала.
Уровень 3	*

**В результате освоения дисциплины (модуля) обучающийся должен**

<b>3.1</b>	<b>Знать:</b>
3.1.1	- состав и структуру алмаза;
3.1.2	- минералогические особенности алмаза;
3.1.3	- физические и химические свойства алмаза.

<b>3.2</b>	<b>Уметь:</b>
3.2.1	- отличать синтетические алмазы от природных аналогов;
3.2.2	- классифицировать алмазное сырье, применяемое в различных областях промышленности.
<b>3.3</b>	<b>Владеть:</b>
3.3.1	- методами диагностики алмаза;
3.3.2	- методами диагностики алмазов с модифицированными свойствами и синтетических алмазов;
3.3.3	- методами инструментального исследования алмазов.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Код занятия	Наименование разделов и тем /вид занятия/	Семестр / Курс	Часов	Компетенции	Литература	Инте ракт.	Примечание
	<b>Раздел 1. Тема 1. Основные методы синтеза алмазов; Современные методы промышленного получения алмазов; Методы синтеза алмазов из расплавов металлов.</b>						
1.1	Основные методы синтеза алмазов; Современные методы промышленного получения алмазов; Методы синтеза алмазов из расплавов металлов. /Лек/	8	2	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
1.2	Описание учебной коллекции. /Пр/	8	2	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
1.3	Основные направления использования алмазов. Эффективность использования алмазного сырья. /СР/	8	4	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
	<b>Раздел 2. Тема 2. Аппараты для синтеза алмазов при высоких Р-Т параметрах; Синтез алмаза из газовой фазы. Области синтеза алмазов с использованием различных методов на фазовой диаграмме состояния углерода.</b>						
2.1	Аппараты для синтеза алмазов при высоких Р-Т параметрах; Синтез алмаза из газовой фазы. Области синтеза алмазов с использованием различных методов на фазовой диаграмме состояния углерода. /Лек/	8	1	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
2.2	Описание учебной коллекции /Пр/	8	1	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
2.3	повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно /СР/	8	4	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
	<b>Раздел 3. Тема 3. Особенности внутреннего строения синтетических алмазов; Основные методы облагораживания алмазов; Высокотемпературный отжиг коричневых алмазов.</b>						
3.1	Особенности внутреннего строения синтетических алмазов; Основные методы облагораживания алмазов; Высокотемпературный отжиг коричневых алмазов. /Лек/	8	2	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	

3.2	Описание учебной коллекции /Пр/	8	2	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
3.3	повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно /СР/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
	<b>Раздел 4. Тема 4. Физическая классификация алмазов; Особенности механических свойств алмаза. Основные виды алмазного инструмента; Алмазные шлифовальные и отрезные круги.</b>						
4.1	Физическая классификация алмазов; Особенности механических свойств алмаза. Основные виды алмазного инструмента; Алмазные шлифовальные и отрезные круги. /Лек/	8	2	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
4.2	Описание учебной коллекции /Пр/	8	2	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
4.3	повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно /СР/	8	8	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
	<b>Раздел 5. Тема 5. Алмазный правящий инструмент. Алмазный буровой инструмент. Алмазные фильеры. Алмазные скальпели.</b>						
5.1	Алмазный правящий инструмент. Алмазный буровой инструмент. Алмазные фильеры. Алмазные скальпели. /Лек/	8	3	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
5.2	Описание учебной коллекции /Пр/	8	3	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
5.3	повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно /СР/	8	8	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
	<b>Раздел 6. Тема 6. Основные типы алмазных порошков; Применение и способы получения алмазных порошков. Алмазные шлифовальные пасты.</b>						
6.1	Основные типы алмазных порошков; Применение и способы получения алмазных порошков. Алмазные шлифовальные пасты. /Лек/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
6.2	Изучение видов оборудования и характеристик /Пр/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
6.3	повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно /СР/	8	8	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	

	<b>Раздел 7. Тема 7. Электрофизические свойства алмазов. Основные направления использования алмазов в электронной технике; Полупроводниковые приборы на основе алмаза; Оптоэлектронные приборы на основе алмаза.</b>						
7.1	Электрофизические свойства алмазов. Основные направления использования алмазов в электронной технике; Полупроводниковые приборы на основе алмаза; Оптоэлектронные приборы на основе алмаза. /Лек/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
7.2	Изучение видов оборудования и характеристик /Пр/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
7.3	повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно /СР/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
	<b>Раздел 8. Тема 8. Детекторы ионизирующего излучения на основе алмаза. Алмазные теплоотводы; Генераторы лазерного излучения на основе алмаза; Алмазные оптические окна и элементы рентгеновской оптики. Области применения наноалмазов.</b>						
8.1	Детекторы ионизирующего излучения на основе алмаза. Алмазные теплоотводы; Генераторы лазерного излучения на основе алмаза; Алмазные оптические окна и элементы рентгеновской оптики. Области применения наноалмазов. /Лек/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
8.2	Описание учебной коллекции /Пр/	8	6	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
8.3	Зачёт /ИВКР/	8	0,25	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	
8.4	повторение лекционного материала, работа с учебной литературой, подготовка к семинарским занятиям, конспектирование вопросов, которые следует изучить самостоятельно /СР/	8	7,75	УК-1 ПК-3	Л1.1 Л1.2 Л1.3 Л1.4 Л1.5 Л1.6 Л1.7 Л1.8	0	

## 5. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

### 5.1. Контрольные вопросы и задания

1. Основные методы синтеза алмазов.
2. Современные методы промышленного получения алмазов.
3. Методы синтеза алмазов из расплавов металлов.
4. Аппараты для синтеза алмазов при высоких Р-Т параметрах.
5. Синтез алмаза из газовой фазы.
6. Области синтеза алмазов с использованием различных методов на фазовой диаграмме состояния углерода.
7. Особенности внутреннего строения синтетических алмазов.
8. Основные методы облагораживания алмазов.
9. Высокотемпературный отжиг коричневых алмазов.
10. Физическая классификация алмазов.
11. Особенности механических свойств алмаза.
12. Основные виды алмазного инструмента.

13. Алмазные шлифовальные и отрезные круги.
14. Алмазный правящий инструмент.
15. Алмазный буровой инструмент.
16. Алмазные фильеры.
17. Алмазные скальпели.
18. Основные типы алмазных порошков.
19. Применение и способы получения алмазных порошков .
20. Алмазные шлифовальные пасты.
21. Электрофизические свойства алмазов.
22. Основные направления использования алмазов в электронной технике.
23. Полупроводниковые приборы на основе алмаза.
24. Оптоэлектронные приборы на основе алмаза.
25. Детекторы ионизирующего излучения на основе алмаза.
26. Алмазные теплоотводы.
27. Генераторы лазерного излучения на основе алмаза.
28. Характеристика алмазного сырья, используемого в однокристалльном инструменте, рабочая часть которого создается методом резки, колки и шлифования
29. Рабочие зоны алмазов.
30. Принцип изготовления и режимы эксплуатации алмазных инструментов

#### 5.2. Темы письменных работ

Не предусмотрены.

#### 5.3. Оценочные средства

Рабочая программа дисциплины "Синтез и применение алмазов" обеспечена оценочными средствами для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации, включающими контрольные вопросы для проведения промежуточной аттестации, примеры заданий для лабораторных занятий, тесты для проведения промежуточной аттестации. Все оценочные средства представлены в Приложении 1.

#### 5.4. Перечень видов оценочных средств

Оценочные средства разработаны для всех видов учебной деятельности студента – лекций, лабораторных занятий, самостоятельной работы и промежуточной аттестации. Оценочные средства представлены в виде:

- средств текущего контроля: ответы на вопросы устных опросов, проверки лабораторных работ;
- средств итогового контроля – промежуточной аттестации: зачёт в 8 семестре.

### 6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

#### 6.1. Рекомендуемая литература

##### 6.1.1. Основная литература

	Авторы, составители	Заглавие	Издательство, год
Л1.1	Дерягин Б. В., Федосеев Д. В.	Рост алмаза и графита из газовой фазы	М.: Наука, 1977
Л1.2	Грин Т.	Современный мир алмазов	М.: Прогресс, 1993
Л1.3	Хайдарова А. А. и др., Гафитуллина Д. С., Аргунов К. П.	Ядерно-физические методы контроля качества алмазов	Ташкент: Фан, 1986
Л1.4	Чепуров А. И., Федоров И. И.	Экспериментальное моделирование процессов алмазообразования	Новосибирск: СО РАН, НИЦ ОИГГМ, 1997
Л1.5	Отв. ред. О.С. Головин, Ю.А. Оношко	Разработка и совершенствование алмазного породоразрушающего инструмента	М.: Союзгеотехника, 1982
Л1.6	Чихоткин В. Ф.	Исследование техники и технологии бурения геолого-разведочных скважин и разработка нового поколения алмазного породоразрушающего инструмента	М.: ОАО ВНИИОЭНГ, 1997
Л1.7	Авторы: В.Е. Хаджи, Л.И. Цинобер, Л.М. Штеренлихт и др.	Синтез минералов	М.: Недра, 1987
Л1.8	Авторы: Ю.М. Путилин, Ю.А. Белякова, В.П. Голенко и др.	Синтез минералов	М.: Недра, 1987

##### 6.3.1 Перечень программного обеспечения

6.3.1.1	Windows 7	
6.3.1.2	Windows 10	
6.3.1.3	Office Professional Plus 2010	

6.3.1.4	Office Professional Plus 2013	
6.3.1.5	Webinar. Версия 3.0	Экосистема сервисов для онлайн-обучения и коммуникаций.
<b>6.3.2 Перечень информационных справочных систем</b>		
6.3.2.1	Электронно-библиотечная система "Лань" Доступ к коллекциям электронных изданий ЭБС "Издательство "Лань"	
6.3.2.2	База данных научных электронных журналов "eLibrary"	

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

Аудитория	Назначение	Оснащение	Вид
ГМ-4	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации	32 П.М. Парты – 16 шт., стулья, меловая доска, моноблок, проектор, экран, кристаллографические модели	Лек

#### 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Методические указания по изучению дисциплины "Синтез и применение алмазов" представлены в Приложении 2 и включают в себя:

1. Методические указания для обучающихся по организации учебной деятельности.
2. Методические указания по организации самостоятельной работы обучающихся.
3. Методические указания по организации процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.