

Федеральное государственное автономное образовательное  
учреждение высшего образования  
КАЗАНСКИЙ (ПРИВОЛЖСКИЙ) ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

Проректор



**Программа дисциплины**

**БЛОК 1**

Б1.В.ДВ.1 – Основы геммологии

Направление подготовки: 05.06.01 Науки о Земле  
Профиль подготовки: 25.00.05 - минералогия, кристаллография  
Квалификация выпускника: «Исследователь. Преподаватель-исследователь»

Казань 2015

## 1. КРАТКАЯ АННОТАЦИЯ

Основной целью освоения дисциплины является овладение аспирантами основными понятиями геммологии, основными принципами и методами определения диагностических свойств драгоценных камней, основными подходами к определению происхождения драгоценных камней и основными принципами коммерческой геммологической экспертизы.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) В СТРУКТУРЕ ОПОП

Для достижения поставленной цели выделяются задачи курса, связанные с освоением понятийного аппарата современной геммологии, ознакомлением с геологическими процессами образования драгоценных камней, методами искусственного получения драгоценных камней, освоение методов диагностики драгоценных камней и современными особенностями коммерческой оценки драгоценных камней.

## 3. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)

Обучающийся, завершивший изучение дисциплины, должен

знать: основные понятия геммологии, диагностические свойства главных драгоценных камней и критерии оценки их стоимости;

уметь: безошибочно определять видовую принадлежность ограненного и не ограненного драгоценного камня; уметь определять происхождение драгоценного камня (природный, синтетический или имитация);

владеть: навыками решения задач теоретической и прикладной геммологии

демонстрировать способность и готовность:

- применять результаты освоения дисциплины в профессиональной деятельности.

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

<b>Шифр компетенции</b>	<b>Расшифровка приобретаемой компетенции</b>
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.
ПК-7	понимать общие закономерностей строения и эволюции литосферы, уметь формулировать проблемы и задачи в литологии для решения конкретных геологических задач;
ПК-8	уметь правильно выбирать методику литологических и минералого-геохимических исследований для решения поставленной задачи.

## 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### 4.1. Распределение трудоёмкости дисциплины (в часах) по видам нагрузки обучающегося и по разделам дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 3 зачетные единицы, 108 часов.

Форма промежуточной аттестации по дисциплине: зачет в 4 семестре.

	Раздел дисциплины	Семестр	Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Самостоятельная работа
1.	Драгоценный камень - понятие, история использования и изучения	4	1	0	0	14
2.	Виды обработки драгоценных камней	4	1	0	0	14
3.	Месторождения драгоценных камней и особенности их эксплуатации	4	1	0	0	14
4.	Идентификация драгоценных камней. Главные задачи идентификации.	4	1	0	0	14
5.	Основные методы получения синтетических драгоценных камней	4	1	0	0	15
6.	Методы облагораживания драгоценных камней и их диагностика	4	1	0	0	15
7.	Экспертиза и оценка цветных драгоценных камней	4	1	0	0	15

### 4.2 Содержание дисциплины

Тема 1. Геммология и экспертиза цветных драгоценных камней.

1 Драгоценный камень – понятие, история использования и изучения. Классификации драгоценных камней. Синтетические драгоценные камни. Имитации. Геммология как наука и области ее применения.

2. Генетические типы месторождений драгоценных камней. Особенности технологий добычи драгоценных камней.

3. Виды обработки драгоценных камней. Фасетная огранка. Элементы фасетной огранки. Разновидности огранки. Особенности технологии изготовления фасетной огранки. Разновидности кабошонов. Разновидности резных изделий.

4. Идентификация драгоценных камней, главные задачи идентификации. 4.1. Оптические свойства драгоценных камней и методы их определения. Исследование драгоценных камней в поляризованном свете. Избирательное поглощение света – плеохроизм.

4.2. Показатель преломления и двупреломление. Методы измерения показателя преломления: иммерсионный, прямого измерения, рефрактометрия. Геммологический рефрактометр: устройство, принцип измерения, приемы работы. Методы плоской грани и темной точки. Измерение показателей преломления кабошонов. Измерение показателей преломления драгоценных камней с  $N > 1.81$ .

4.3. Цвет драгоценных камней и причины его определяющие. Геммологический спектроскоп: разновидности, принцип работы и приемы работы. Использование спектров поглощения для диагностики драгоценных камней. Люминесценция и фосфоресценция.

4.4. Плотность и методы ее определения. Иммерсионный метод. Метод гидростатического взвешивания. Примеры использования плотности в геммологической экспертизе.

4.5. Дополнительные методы. Использование теплопроводности для диагностики драгоценных камней и алмазов. Можно ли измерять у драгоценных камней твердость и определять спайность?

4.6. Использование геммологического микроскопа и лупы. Виды освещения. Включения и другие внутренние и внешние дефекты камней.

4.7. Использование методов молекулярной спектроскопии, рентгеноспектрального анализа, изучения прозрачности в рентгеновских лучах для диагностики различных драгоценных камней.

5. Диагностика происхождения драгоценных камней. История появления синтетических драгоценных камней на рынке. Методы синтеза наиболее популярных драгоценных камней. Выращивание из расплава (методы Вернейля, Чохральского, Бриджмена). Выращивание из раствора в расплаве. Выращивание из гидротермальных растворов. Метод химических газотранспортных реакций. Методы отличия синтетических и природных драгоценных камней.

6. Облагораживание драгоценных камней. Термообработка. Окрашивание и обесцвечивание. Импрегнация. Покрытие и напыление. Заполнение трещин и поверхностных дефектов. Применение подложки. Диагностика облагораживания драгоценных камней.

7. Экспертиза и оценка цветных драгоценных камней. Основные критерии оценки цветных драгоценных камней. 4 C – цвет, качество, вес и огранка.

7.1. Основные критерии оценки жемчуга.

7.2. Оценка категории цветности. Оценка дополнительных цветовых характеристик и эффектов (александритовый реверс, иризация, опалесценция, адуляресценция, эффект кошачьего глаза). Методика оценки цвета.

7.3. Оценка чистоты (качества) драгоценных камней. Категории дефектов и их влияние на оценку категории чистоты.

7.4. Качество обработки драгоценного камня и его влияние на оценку. Методика оценки качества фасетной огранки (дефекты пропорций, возврат света, качество изготовления и полировки).

7.5. Вес драгоценных камней. Определение веса, единицы измерения (карат, гран). Определение веса закрепленного камня. Измерение камней и расчет веса.

Определение стоимости драгоценных камней и понятие независимой геммологической экспертизы.

Тема 2. Экспертиза бриллиантов.

1. Бриллиант: понятие, история использования. Главные отличия между экспертизами бриллиантов и цветных драгоценных камней.

2. Главные генетические типы месторождений алмазов и особенности их эксплуатации. Месторождения алмазов в кимберлитах: главные источники ювелирного сырья из кимберлитов, особенности разработки. Месторождения алмазов в лампроитах: главные источники ювелирного сырья, особенности разработки. Россыпные месторождения: главные источники ювелирного сырья, особенности разработки. Главные мировые источники ювелирных алмазов.

3. Бриллиантовая огранка: пропорции, разновидности бриллиантовой огранки. Особенности изготовления.

3.1. Фантазийные огранки.

4. Главные методы синтеза и облагораживания алмаза. Выращивание из раствора в расплаве металлов. Метод газотранспортных реакций. Характеристика методов коммерческого производства ювелирных синтетических алмазов. Диагностические особенности синтетических алмазов.

4.1. Методы облагораживания алмазов. Изменение цветовых характеристик: облучение, отжиг при высоких температурах и давлениях. Повышение категории качества: лазерные методики, заполнение трещин. Методы диагностики облагороженных алмазов.

5. Имитации алмазов и методы их диагностики. Синтетический муассанит.

6. Экспертиза и оценка бриллиантов. 4C в применении к оценке бриллиантов.

6.1. Цвет бриллиантов. Капские цвета. Сравнение шкал цветности по GIA и ГОСТ. Основные правила оценки цвета бриллиантов капских цветов. Цветные бриллианты. Что такое фантазийная окраска? Подходы к оценке цвета фантазийных бриллиантов. Влияние цвета на оценку бриллиантов.

6.2. Качество (чистота) бриллиантов. Основные критерии оценки качества бриллиантов. Сравнение шкал качества по GIA и ГОСТ. Основные правила назначения категории качества бриллиантов. Подходы к оценке качества бриллиантов фантазийных цветов.

6.3. Вес бриллиантов. Оценка веса закрепленных бриллиантов. Влияние веса на оценку бриллиантов. Наиболее крупные бриллианты в мире.

6.4. Оценка качества огранки бриллиантов. Пропорции анфас и в профиль. Главные и второстепенные дефекты огранки. Оценка качества полировки. Влияние огранки на оценку бриллиантов.

6.5. Особенности рынка сырых и ограненных алмазов. CSO – главный мировой центр торговли ювелирным сырьем. Отношение алмазодобывающих стран к CSO. Рынок бриллиантов. Алмазные сертификаты в России и за рубежом.

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

На лекциях: Презентации и компьютерные технологии.

## **6. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ)**

### **Вопросы к самостоятельной работе**

1. Основные признаки облагораживания сапфиров.
2. Какие существуют методы синтеза изумрудов.
3. Основные признаки синтетического александрита.
4. Основные признаки синтетического алмаза.
5. Цвет и оптические эффекты в драгоценных камнях.
6. Правовые аспекты регулирования оборота драгоценных камней и драгоценных металлов.
7. Основные правила торговли ювелирными изделиями и драгоценными камнями.
8. Описание синтеза драгоценных камней гидротермальным методом.
9. Огранка драгоценных камней. Описание видов огранки и их выбор.
10. Какие признаки отжига можно найти в драгоценных камнях.
11. Какие типы имитаций используют в ювелирном деле.
12. Основные методы определения плотности драгоценных камней.
13. Жемчуг. Условия образования жемчуга в природе.
14. Особенности химического состава и свойств ювелирных гранатов.
15. Значение работ О. Вернейля. Методы синтеза драгоценных камней.
16. Фианит и метод гарниссажа.
17. Способы облагораживания драгоценных камней: тепловая обработка, диффузная обработка, облучение, окрашивание, промасливание.
18. Составные и реконструированные камни.
19. Янтарь. Химический состав и физические свойства янтаря.
20. Диагностические признаки ювелирных разновидностей хризоберилла, сходные минералы и синтетические аналоги.
21. Диагностические признаки изумрудов, сходные минералы и синтетические аналоги.

22. Идентификация бриллиантов. Синтетические алмазы, камни - имитации бриллиантов: фианит, муассанит и другие.

23. Цвет минералов, изменение окраски драгоценных камней. Причины окраски минералов.

24. Двупреломление драгоценных камней как диагностический признак, полярископ.

25. Люминесценция и ее использование для диагностики драгоценных камней. Фотолюминесценция.

26. Включения в минералах и их использование для диагностики самоцветов и определения условий их формирования.

27. Геммологический микроскоп и его использование для изучения включений в драгоценных камнях.

## **7. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ**

### **7.1. Регламент дисциплины**

Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования педагогического работника с обучающимися.

### **7.2. Оценочные средства текущего контроля**

Оценка проводится по количеству набранных баллов и ставится зачет или незачет

#### **Тестирование по темам 1-4.**

Примеры тестовых заданий:

Задача 1. Дано: 2 бесцветных камня, есть весы и микрометр, определить алмаз.

Задача 2. Дано: 3 бесцветных камня, под рукой нет геммологического оборудования, определить алмаз.

Задача 3 Дано: 200 зеленых кабашонов, необходимо рассортировать нефрит и жадеит, простым методом.

#### **Темы рефератов**

Геммология и экспертиза алмаза

Знаменитые алмазы - исторические камни

Бриллиантовая огранка, характеристики и изготовление

Синтез, облагораживание, диагностика бриллиантов и имитаций

Месторождения алмазов

Экспертиза бриллиантов критерии 4с

Экспертиза цвета бриллиантов

Экспертиза чистоты

Качество оценки огранки + оценка веса

#### **Письменное домашнее задание**

нет

### **7.3. Вопросы к зачету**

1. Драгоценный камень. Основные факторы, определяющие драгоценность камня.

2. Классификации драгоценных камней. В чем заключается разница между синтетическим и искусственным драгоценным камнем.

3. Имитации и составные камни.

4. Драгоценные камни магматического генезиса: генетические типы месторождений и примеры добываемых самоцветов.

5. Пегматитовые месторождения драгоценных камней: генетические типы и примеры добываемых самоцветов.

6. Плутоногенные, поствулканические и телетермальные месторождения драгоценных камней. Примеры добываемых самоцветов.

7. Метасоматические и метаморфические месторождения драгоценных камней: примеры добываемых самоцветов.

8. Экзогенные месторождения драгоценных камней: примеры добываемых самоцветов. 9. Виды обработки цветных драгоценных камней: фасетная огранка, кабошонирование, резьба.

10. Разновидности фасетной огранки цветных драгоценных камней.

11. Методы определения показателя преломления драгоценного камня. Рефрактометр и рефлектометр (принципы работы).

12. Двупреломление. Методы определения и использование в идентификации драгоценных камней.

13. Использование цветовых характеристик (спектр поглощения, дихроизм, люминесценция и фосфоресценция) для идентификации драгоценного камня. Устройство и принцип работы призменного спектроскопа и дихроскопа.

14. Методы определения плотности и примеры ее использования при диагностике драгоценных камней.

15. Применение сложных аналитических методов (молекулярная спектроскопия, рентгено-спектральный анализ и др.) для целей идентификации драгоценных камней.

16. Геммологический микроскоп и лупа. Основные виды освещения. Включения в драгоценных камнях и их значение для диагностики. Привести примеры.

17. Синтетические и искусственные драгоценные камни. Методы синтеза и примеры получаемых драгоценных камней.

18. Облагораживание драгоценных камней. Методы и цели.

19. Оценка драгоценных камней. Концепция 4C.

20. Категории чистоты цветных драгоценных камней. Подходы, применяемые в GIA и в России. Методика определения категории чистоты.

21. Цвет драгоценных камней и методика его определения. Дополнительные цветовые характеристики. Цветовые эффекты.

22. Оценка качества обработки и веса драгоценного камня.

23. Назначение стоимости и понятие независимой геммологической экспертизы. Геммология алмаза.

1. Отличие подходов к экспертной оценке бриллиантов и цветных драгоценных камней.

2. Алмаз как минерал. Структура. Примеси. Форма кристаллов. Диагностические свойства с позиций геммологической диагностики (цвет, блеск, твердость, теплопроводность).

3. Классификация алмазов по характеру основных изоморфных примесей.

4. Бриллиантовая огранка. Пропорции. Основные типы огранок, применяемых для обработки алмаза. Фантазийные огранки.

5. Ранние виды огранок алмаза. Привести примеры из знаменитых бриллиантов.

6. Стадии процесса изготовления бриллиантовой огранки.

7. Синтетический алмаз. Основные методы коммерческого производства ювелирных алмазов. Основные диагностические признаки синтетических алмазов.

8. Высокобарические методы синтеза алмаза. Оборудование и методики.

9. Методы улучшения цвета и чистоты алмазов. Идентификация облагороженных камней.

10. Магматические месторождения алмазов. Основные центры алмазодобычи.

11. Главные парагенезисы магматических алмазов. Особенности включений в алмазах различных парагенезисов.

12. Связь генезиса алмаза с кимебрлитовым и лампроитовым магматизмом.

13. Генетические типы месторождений алмазов и их роль в добыче ювелирных алмазов.

14. Имитации алмаза. Методы диагностики.

15. Синтетический муассанит. Свойства алмаза и муассанита. Методы отличия.

16. Оценка цвета бриллиантов. Капские и фантазийные цвета. Шкала градаций капских цветов. Сравнить шкалы GIA, европейского стандарта и России.

17. Методика оценки цвета бриллиантов капских цветов и фантазийных цветов.
18. Оценка чистоты бриллиантов. Основные требования. Шкалы чистоты: GIA, европейская и российская.
19. Классификация дефектов в бриллиантах, определяющих категории чистоты.
20. Оценка качества изготовления бриллиантовой огранки. Американский и европейский стандарты пропорций круглого бриллианта.
21. Методы оценки пропорций бриллианта.
22. Основные дефекты огранки круглого бриллианта.
23. Вес бриллианта. Оценка веса бриллиантов.

**7.4. Таблица соответствия компетенций, критериев оценки их освоения и оценочных средств**

Индекс компетенции	Расшифровка компетенции	Показатель формирования компетенции для данной дисциплины	Оценочное средство
УК-5	способностью планировать и решать задачи собственного профессионального и личностного развития.	Способен самостоятельно планировать и решать задачи собственного профессионального и личного развития. Способен самостоятельно оценивать текущую ситуацию, степень подготовленности к тому или иному виду работ, исследований, оценивать адекватно свои способности и возможности	Тестирование
ОПК-1	способностью самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность в соответствующей профессиональной области с использованием современных методов исследования и информационно-коммуникационных технологий.	Способен самостоятельно осуществлять научно-исследовательскую деятельность, планировать и проводить эксперимент, обобщать результаты с использованием современных аналитических методов и информационно-коммуникационных технологий	Представление научных докладов, написание научных статей, творческая научно-исследовательская работа в плане хоздоговорных, госбюджетных исследований кафедры, НИРС



ПК-7	понимать общие закономерности строения и эволюции литосферы, уметь формулировать проблемы и задачи в литологии для решения конкретных геологических задач;	Знание руководящего документа по составлению научной отчетности с результатами научных исследований	Реферат
ПК-8	уметь правильно выбирать методику литологических и минералого-геохимических исследований для решения поставленной задачи;	Умеет применить на практике знания по сбору, обработке и анализу различных видов научно-исследовательской информации.	Проведение самостоятельной работы, с использованием всех существующих на кафедре методов исследования.

## 8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОСВОЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Текущий контроль осуществляется посредством тестовых опросов проводимых на каждом теоретическом занятии и самостоятельных работ. Получить допуск к зачету студенты могут только после успешной сдачи всех 27 тестовых опросов семестра. Для получения зачета студенты должны провести определение коллекции ограненных драгоценных камней, предложенных преподавателем, с применением методов и оборудования, изученных во время курса.

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

### 9.1. Основная литература

Барнов Н.Г. Геммохронология корунда: Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). Отдельные статьи. - 2013.— №11. – 8. – М.:из-во «Горная книга» URL: <http://e.lanbook.com/view/book/49787/page2/>

Государственное регулирование добычи, производства и обращ. драг. металлов и...: зарубеж. практ. / И.А.Яковлев, В.П.Бауэр и др.; Под ред. И.А.Яковлевой - М.: Магистр: НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 304 с.: 60x88 1/16. (о) ISBN 978-5-9776-0359-1, 300 экз. URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=492906>

Природные ресурсы России: Комментарий законодательства / О.И. Крассов. - М.: Юр.Норма, НИЦ ИНФРА-М, 2015. - 816 с.: 60x90 1/16 ISBN 978-5-91768-612-7 URL: <http://znanium.com/bookread2.php?book=505325>

### 9.2. Дополнительная литература

Геммология / П.Г. Рид ; Пер. с англ. Е.А. Седовой под ред. Ю.П. Солодовой .— М. : Мир : АСТ, 2003 .— 366с. : ил .— Пер. изд.: Gemmology/ P.G.Read (Oxford etc.: Heinemann, 1999) .— Предм. указ.: с.357-362 .— Библиогр.: с.302-303. Оригинал перевода: Gemmology / P.G. Read .— Oxford etc. : Heinemann, 1999. (10 экз.)

Драгоценные и цветные камни как полезное ископаемое / Отв. ред. В. И. Смирнов .— Москва : Наука, 1973 .— 221с. : ил. (1 экз.)

[Шуман, Вальтер.](#)

Мир камня : в 2-х томах .— Москва, .

Т. 2: Драгоценные и поделочные камни / пер. Т. Б. Здорик ; пер. Л. Г. Фельдман ; под ред. Е. Я. Киевленко .— Москва, 1986 .— 263 с.

[Константинов И. Л.](#)

Производство ювелирных изделий из драгоценных металлов и их сплавов: учеб. / С.Б. Сидельников, И.Л. Константинов, Н.Н. Довженко [и др.]. – Красноярск: Сиб. федер. ун-т, 2015. – 380 с.

<http://znanium.com/bookread2.php?book=516163>

### 9.3. Интернет-ресурсы:

<http://www.gia.edu/>

<http://www.gemology.ru/gemcenter/russia/index.htm>

<http://www.gigia.ru/>

<http://www.igc-gem.ru/>

<http://www.gemology.ru/cut/russian/links.htm>

## 10. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ И ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

1. Коллекция драгоценных камней и минералов
2. Коллекции типов огранки
3. Коллекции поделочных камней
4. Компьютеры и проекционная техника (мультимедийные проекторы, экраны)

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО и с учетом рекомендаций по направлению подготовки.

Автор(ы): Николаев А.Г.



Рецензент(ы): Бахтин А.И.



Программа одобрена на заседании учебно-методической комиссии Института протокол №1 «15» сентября 2015 г.