


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

  
Руководитель программы  
аспирантуры  
профессор Ю.Л.Гульбин

УТВЕРЖДАЮ

  
Декан  
геологоразведочного факультета  
доцент Д.Л.Устиюгов

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**  
**СОВРЕМЕННЫЕ МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ МИНЕРАЛОВ**  
**И ГОРНЫХ ПОРОД**

**Подготовка научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре**

|                                              |                                                                                                 |
|----------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Область науки:</b>                        | 1. Естественные науки                                                                           |
| <b>Группа научных специальностей:</b>        | 1.6. Науки о Земле и окружающей среде                                                           |
| <b>Научная специальность:</b>                | 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых |
| <b>Отрасли науки:</b>                        | Геолого-минералогические                                                                        |
| <b>Форма освоения программы аспирантуры:</b> | Очная                                                                                           |
| <b>Срок освоения программы аспирантуры:</b>  | 3 года                                                                                          |
| <b>Составитель:</b>                          | д.г.-м..н., проф. С.Г.Скублов                                                                   |

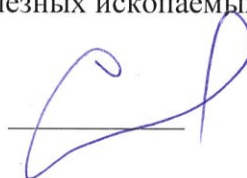
Санкт-Петербург

**Рабочая программа дисциплины «Современные методы исследования минералов и горных пород»** составлена в соответствии:

– с требованиями Приказа Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов» и Постановления Правительства Российской Федерации от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре»;

– на основании учебного плана подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

**Составитель:**



Д.Г.-м.н.,  
проф.

С.Г.Скублов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры минералогии, кристаллографии и петрографии «\_08\_» апреля\_2022 г., протокол №\_9\_.

**Рабочая программа согласована:**

Декан факультета аспирантуры  
и докторантуры



к.т.н. В.В. Васильев

Заведующий кафедрой  
минералогии, кристаллографии и петрографии



Д.Г.-м.н.,  
проф.

Ю.Л.Гульби

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель дисциплины:** развитие представлений о современных методах изучения минерального вещества и обучение комплексному планированию количественных минералогических исследований для различных целей.

**Задачи дисциплины:**

- дать обучающимся представление о современных аналитических методах исследования минералов, горных пород и руд, их физических основах и возможностях;
- познакомить на практике с используемым в геологии аналитическим оборудованием, возможностями и ограничениями каждого метода;
- обучить аспирантов методикам подготовки препаратов, обслуживания методов исследования, постановки конкретных задач для лаборатории и принципам интерпретации полученных лабораторных данных;
- научить выбирать рациональный комплекс минералогических исследований для решения конкретной производственной или научно-исследовательской задачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ПРОГРАММЫ АСПИРАНТУРЫ

Дисциплина «Современные методы исследования минералов и горных пород» направлена на подготовку к сдаче дифференцированного зачета, входит в составляющую «Дисциплины (модули), в том числе элективные, факультативные дисциплины (модули), дисциплины, направленные на подготовку к сдаче кандидатских экзаменов» образовательного компонента программы подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре по научной специальности 1.6.4. Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых, направленности (профилю) «Минералогия, кристаллография. Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых» и изучается в 3 семестре.

## 3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ И ТРЕБОВАНИЯ К НИМ

В результате изучения дисциплины аспирант должен:

**знать:** физико-химические основы процессов магматизма, геодинамические обстановки формирования различных семейств изверженных пород, закономерности эволюции магматизма в геологической истории; формы залегания, особенности внутреннего строения и виды контактов магматических тел с вмещающими породами; виды геологической документации обнажений магматических, метаморфических и осадочных горных пород; керны скважин с отбором образцов для минералого-петрографических исследований; методики документации и опробования осадочных, магматических, метаморфических образований; виды геохимического опробования магматических тел, метаморфических комплексов, осадочных и вулканогенно-осадочных толщ; наиболее важные пороодообразующие, аксессуарные и рудные минералы – их состав, строение, свойства, диагностические признаки, геологические и физико-химические условия образования, парагенезисы;

**уметь:** использовать существующие петрологические концепции для изучения изверженных пород; описывать обнажения изверженных пород и документировать горные выработки; использовать минералого-петрографические методы при прогнозе, поисках и разведке месторождений полезных ископаемых, при проведении геологосъемочных и специализированных тематических работ; выполнять геологическую документацию породных комплексов; выполнять работы по геохимическому опробованию пород и руд;

**владеть навыками:** применения теоретических знаний для проведения научного исследования; методами картирования магматических комплексов; делать выводы о про-

исхождении и условиях формирования магматических и метаморфических пород и руд на основе собранных фактов, выявлять связи этих пород и полезных ископаемых; интерпретации задокументированных породных комплексов, методами разработки минералогопетрографических критериев; навыками обработки и интерпретации данных опробования; делать выводы о происхождении и условиях формирования магматических и метаморфических пород.

Уровень владения аспирантом знаниями, умениями и навыками по итогам освоения дисциплины определяется на основании результатов промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачета.

#### 4. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Общая трудоемкость дисциплины «Современные методы исследования минералов и горных пород» с учетом промежуточной аттестации по дисциплине составляет 72 академических часов, 2 зачетные единицы.

| Вид учебной работы                                                                  | Всего ак. часов | Ак. часы по семестрам |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-----------------------|
|                                                                                     |                 | 3                     |
| <b>Аудиторные занятия, в том числе:</b>                                             | <b>36</b>       | <b>36</b>             |
| Лекции                                                                              | 4               | 4                     |
| Практические занятия                                                                | 8               | 8                     |
| <b>Самостоятельная работа аспирантов, в том числе</b>                               | <b>24</b>       | <b>24</b>             |
| Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины. Подготовка устных сообщений |                 |                       |
| Освоение пакетов специализированных прикладных программ                             |                 |                       |
| <b>Трудоемкость дисциплины</b>                                                      | <b>36</b>       | <b>36</b>             |
| Вид промежуточной аттестации – Дифференцированный зачет (ДЗ)                        | ДЗ (36)         | ДЗ (36)               |
| <b>Общая трудоемкость дисциплины с учетом промежуточной аттестации</b>              |                 |                       |
| <b>ак. час.</b>                                                                     | <b>72</b>       | <b>72</b>             |
| <b>зач. ед.</b>                                                                     | <b>2</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

| № п/п | Наименование разделов                                                                                                                                                                                     | Виды занятий    |          |                      |                     |                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------|----------------------|---------------------|------------------------|
|       |                                                                                                                                                                                                           | Всего ак. часов | Лекции   | Практические занятия | Лабораторные работы | Самостоятельная работа |
| 1.    | Задачи курса, его соотношение с прочими геологическими дисциплинами и обзор методов исследования. Пробоподготовка и сепарация минералов. Шлиховой анализ. Морфометрия кристаллов и минеральных агрегатов. | 8               | 2        | 2                    |                     | 4                      |
| 2.    | Основы классической и инструментальной аналитической химии и масс-спектрологии                                                                                                                            | 6               | -        | 2                    |                     | 4                      |
| 3.    | Комплексный термический анализ. Методы рентгеновской дифракции                                                                                                                                            | 8               | -        | -                    |                     | 8                      |
| 4.    | Спектроскопические методы анализа (оптическая, инфракрасная и КР-спектроскопия, люминесценция)                                                                                                            | 6               | 2        | 2                    |                     | 2                      |
| 5.    | Исследования флюидных включений. Локальные методы анализа. Принципы комплексного применения методов                                                                                                       | 8               | -        | 2                    |                     | 6                      |
|       | <b>Итого:</b>                                                                                                                                                                                             | <b>36</b>       | <b>4</b> | <b>8</b>             | <b>-</b>            | <b>24</b>              |

#### 4.2.2. Содержание разделов дисциплины

Дисциплина включает 5 темы, посвященных строению и физическим свойствам Земли в целом, физическим свойствам горных пород во взаимосвязи с их химическим и минеральным составом, структурно-текстурными особенностями.

**Тема 1. Задачи курса, его соотношение с прочими геологическими дисциплинами и обзор методов исследования. Пробоподготовка и сепарация минералов. Шлиховой анализ. Морфометрия кристаллов и минеральных агрегатов.**

Задачи минералогических исследований. Методология работ, минералогическое опробование. Классификация лабораторных методов.

Полевые и лабораторные приборы для пробоподготовки. Дробление и истирание проб. Отмывка и отмучивание проб. Магнитная и электромагнитная сепарация. Разделение минералов по плотности. Методы контроля чистоты минеральных фракций. Методы диагностики минералов в шлихе, количественный минералогический анализ сыпучих образцов, построение шлиховых карт.

Двукружный гониометр Федорова: устройство, измерения, запись и обработка измерений. Принцип фотогониометрии. Устройство фотогониометров. Фотограммы, их расчет и использование. Морфометрическая диагностика минералов и кристалломорфологическое картирование. Определение количественных характеристик строения минеральных агрегатов. Гранулометрический анализ рыхлых и твердых горных пород. Фракталь-

ный анализ структуры горных пород. Морфометрия агрегатов в шлифах. Рентгеновская микротомография горных пород, теоретические основы и области применения.

***Самостоятельная работа.***

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

**Тема 2. Основы классической и инструментальной аналитической химии и масс-спектрологии.**

Классическая аналитическая химия, ее основные методы гравиметрические, титриметрические, фото-, флуориметрические, полярография. Методы инструментальной аналитической химии: оптическая эмиссионная спектрометрия, атомно-абсорбционная спектрометрия, рентгено-спектальная флуоресцентная спектрометрия, спектрометрия с индуктивно-связанной плазмой. Масс-спектрометрические методы анализа. Изотопно-геохронологические методы (U-Th-Pb, Rb-Sr, K-Ar, Sm-Nd) и изотопно-геохимические (S, C, O, Pb, H) исследования.

***Самостоятельная работа.***

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

**Тема 3. Комплексный термический анализ. Методы рентгеновской дифракции**

Эндо- и экзотермические реакции, их природа в нагреваемых минералах. Регистрация дифференциальных термических кривых. Области применения термического анализа и интерпретация его результатов. Оборудование для термического анализа.

Закон Брэгга-Вульфа. Устройство рентгеновских дифрактометров. Монокристалльный и порошковый методы дифрактометрии. Фазовый анализ, расчет параметров элементарных ячеек, изучение изоморфизма и упорядоченности структур минералов.

***Самостоятельная работа.***

Освоение пакетов специализированных прикладных программ

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

**Тема 4. Спектроскопические методы анализа (оптическая, инфракрасная и КР-спектроскопия, люминесценция).**

Методы спектроскопии твердого тела и их особенности. Принципы количественной оценки цвета и расчет колориметрических параметров. Люминесценция минералов: природа и виды. Интерпретация спектров и практическое использование полученных данных. Возможности колебательной спектроскопии при диагностике минеральных фаз и исследовании конституции минералов. Инфракрасная спектроскопия (ИКС) твердого тела и ее разновидности. Применение методов ИКС. Теоретические основы и область применения спектроскопии комбинационного рассеяния (КР).

***Самостоятельная работа.***

Освоение пакетов специализированных прикладных программ

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения.

**Тема 5 Исследования флюидных включений. Локальные методы анализа. Принципы комплексного применения методов**

Классификация флюидных включений по механизму захвата и фазовому составу. Фазовые превращения во флюидных включениях. Микротермометрические исследования и определение солевого состава включений. Области применения флюидных включений.

Физические основы просвечивающей и растровой электронной микроскопии. Устройство электронных микроскопов. Методы регистрации сигналов от вещества. Рентгеновские микроанализаторы. Принципы и возможности микронзондового анализа. Пробоподго-

товка и интерпретация результатов электронной микроскопии. Методы ионно-зондовой микроскопии, их возможности и область применения.

Совместное использование различных методов анализа в геологической практике. Выбор и совместимость методов. Выбор последовательности этапов исследования. Взаимное согласование результатов.

#### ***Самостоятельная работа.***

Освоение пакетов специализированных прикладных программ

Самостоятельное изучение отдельных разделов дисциплины по заданию преподавателя. Подготовка устного сообщения

## **5. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ПРИ ИЗУЧЕНИИ ДИСЦИПЛИНЫ**

При изучении дисциплины «**Современные методы исследования минералов и горных пород**» применяются:

**Лекции**, которые являются одним из важнейших видов учебных занятий и составляют основу теоретической подготовки аспирантов.

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**, цель которых углубить и закрепить знания, полученные на лекциях и в процессе самостоятельной работы аспиранта. На практических занятиях аспиранты делают краткие устные сообщения о результатах самостоятельной работы с последующим обсуждением при участии преподавателя.

**Консультации** (текущая консультация, накануне дифференцированного зачета) является одной из форм руководства учебной работой аспирантов и оказания им помощи в самостоятельном изучении материала дисциплины, в ликвидации имеющихся пробелов в знаниях, задолженностей по текущим занятиям.

Текущие консультации проводятся преподавателем, ведущим занятия в учебной группе, и носят как индивидуальный, так и групповой характер.

**Самостоятельная работа** аспирантов направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим практическим занятиям и промежуточной аттестации в форме дифференцированного зачете экзамена.

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

### **6.1. Проведение текущего контроля успеваемости**

Текущий контроль используется для оценки хода и уровня достижения аспирантом планируемых результатов освоения дисциплины.

Текущий контроль осуществляется в ходе учебного процесса, консультирования аспирантов и проверки выполнения самостоятельной работы.

Основными формами текущего контроля по дисциплине являются:

- устный опрос аспиранта по контрольным вопросам (устный ответ);
- устное сообщение аспиранта о результатах выполненной самостоятельной работы (устный ответ).

## **6.2. Примерный перечень вопросов для текущего контроля успеваемости**

### **Тема 1. Задачи курса, его соотношение с прочими геологическими дисциплинами и обзор методов исследования. Пробоподготовка и сепарация минералов. Шлиховой анализ. Морфометрия кристаллов и минеральных агрегатов**

1. На каких стадиях геологоразведочных работ проводят изучение вещественного состава минералов, горных пород, руд, рыхлых отложений?
2. Какой тип опробования является ведущим на ранних стадиях геологоразведочных работ (съёмка, поиски)?
3. По какому уравнению определяется надежная масса пробы
4. Как определяют рудные концентрации благородных металлов в литохимических пробах?
5. Каким методом определяют концентрации редкоземельных элементов в литохимических пробах?
6. Что такое шлих?
7. Какие минералы при магнитной сепарации попадают в электромагнитную фракцию?
8. Что непосредственно измеряют при определении микротвердости методом Виккерса (VHN)?

### **Тема 2. Основы классической и инструментальной аналитической химии и масс-спектропии**

1. Необходимо определить содержание меди и цинка в руде (ожидаемые содержания на уровне 1-5 %). Перечислите не менее 3 аналитических методов, которые позволяют это сделать.
2. Необходимо определить в зернах полевых шпатов содержание бария (содержание на уровне 0,1-1%). Какие аналитические методы позволяют это сделать?
3. В породе обнаружен неизвестный минерал (предположительно, силикатного состава), с размером выделений 0,1-1 мм. Перечислите не менее 3 аналитических методов, которые позволят его точно диагностировать.

### **Тема 3. Комплексный термический анализ. Методы рентгеновской дифракции.**

1. Что представляет собой комплексный термический анализ?
2. Что является предметом изучения термического анализа?
3. Назовите примеры эндотермических процессов при нагревании.
4. Какой тип электронных изображений позволяет исследовать топографию образца?
5. Какие методы позволяют определить изотопный состав минерала локально?
6. Каким методом исследуют топографию поверхностей в масштабе 1-10 нм?
7. В чем преимущество кристалл-дифракционных спектрометров над энергодисперсионными при РСФА?
8. Что такое дифрактограмма?



9. Что определяется при рентгеновской дифрактометрии?
10. Для чего применяется седиментометрический анализ?

#### **Тема 4. Спектроскопические методы анализа (оптическая, инфракрасная и КР-спектроскопия, люминесценция).**

1. Какие химические элементы определяются методом РСФА?
2. В чем смысл TAS-диаграммы, как расшифровывается аббревиатура в названии диаграммы?
3. Для каких задач применяется инфракрасная спектроскопия?
4. Как называется зависимость интенсивности света от длины волны?
5. В каком диапазоне проводятся исследования в инфракрасной спектроскопии?
6. Какова локальность метода ИК-спектроскопии?
7. Чему соответствует каждый пик в спектре комбинационного рассеяния?
8. Чем вызывается окраска минералов?
9. Какие свойства минерала определяются по спектру люминесценции?

#### **Тема 5 Исследования флюидных включений. Локальные методы анализа. Принципы комплексного применения методов**

1. Какую генетическую информацию несут газовой-жидкие включения
2. Необходимо определить изотопный состав радиоактивных элементов в монаците. Какие аналитические методы позволяют это сделать?
3. В породе обнаружены зерна минерала размером (0,5-1 мм), химический состав которого соответствует оксиду титана. Назовите не менее трех методов, которые позволяют понять, что это: рутил, анатаз или брукит

#### **6.3. Критерии оценивания устных ответов аспирантов**

Развернутый ответ аспиранта должен представлять собой связное, логически последовательное сообщение на определенную тему, показывать его умение применять определения, правила в конкретных случаях.

При оценке устного ответа аспиранта необходимо руководствоваться следующими критериями:

- 1) полнота и правильность ответа;
- 2) степень осознанности, понимания изучаемого материала;
- 3) знание терминологии и правильное ее использование;
- 4) соответствие требованиям рабочей программы по дисциплине.

#### **6.4. Проведение промежуточной аттестации в форме кандидатского экзамена**

Сдача аспирантом кандидатского экзамена по дисциплине «Современные методы исследования минералов и горных пород» осуществляется в порядке, утвержденном Министерством науки и высшего образования Российской Федерации.

### **7. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ И РЕСУРСОВ СЕТИ «ИНТЕРНЕТ»**

#### **7.1. Основная литература**

1. Современные методы исследования минералов, горных пород и руд. / Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПГГИ, 1997 Современные методы исследования минералов, горных пород и руд. / Учебное пособие. СПб.: Изд-во СПГГИ, 1997.

## 7.2. Дополнительная литература

1. Буланов В.А., Юденко М.А. Решение кристаллографических задач с помощью стереографических проекций. Иркутск: Иркут. гос. ун-т, 2006 г. 175 с.
2. Горобец Б.С., Рогожин А.А. Спектры люминесценции минералов. Справочник. М.: 2001. 316 с.
3. Гульбин Ю.Л. Методы количественного анализа и моделирование структуры минеральных агрегатов. СПб: Изд.СПГГИ, 2004. 147 с.
4. Другов Ю.С. Экологическая аналитическая химия. СПб: Анатолия, 2000.
5. Захарова Е.М. Атлас минералов россыпей. М.: ГЕОС, 2006.
6. Кельнер Р. и др. Аналитическая химия: проблемы и подходы. В 2-х т. М.: Мир, АСТ, 2004.
7. Колесов Б.А. Раман-спектроскопия в неорганической химии и минералогии. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2009.
8. Марфунин А.С. Спектроскопия, люминесценция и радиационные центры в минералах. М.: Недра, 1984.
9. Пушаровский Д.Ю. Рентгенография минералов. М., 2000 г.
10. Рёддер Э. Флюидные включения в минералах. М.: Мир, 1987. Т. 1–2.
11. Рид С.Дж.Б. Электронно-зондовый анализ и растровая электронная микроскопия в геологии. М.: Техносфера, 2008

## 7.3. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы аспиранта

— Методические указания для самостоятельной работы аспирантов

## 7.4. Ресурсы сети «Интернет»

1. Информационная справочная система «Консультант плюс».
2. Библиотека ГОСТов [www.gostrf.com](http://www.gostrf.com).
3. Сайт Российской государственной библиотеки. <http://www.rsl.ru/>
4. Сайт Государственной публичной научно-технической библиотеки России. <http://www.gpntb.ru/>
5. Каталог образовательных интернет ресурсов <http://www.edu.ru/modules.php>
6. Электронные библиотеки: <http://www.pravoteka.ru/>, <http://www.zodchii.ws/>, <http://www.tehlit.ru/>.
7. Специализированный портал по информационно-коммуникационным технологиям в образовании <http://www.ict.edu.ru>

## 7.5. Электронно-библиотечные системы:

- ЭБС издательства «Лань» <https://e.lanbook.com/>
- ЭБС издательства «Юрайт» <https://biblio-online.ru/>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <https://biblioclub.ru/>
- ЭБС «ZNANIUM.COM» <https://znanium.com>
- ЭБС «IPRbooks» <https://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Elibrary» <https://elibrary.ru>
- Автоматизированная информационно-библиотечная система «Mark -SQL» <https://informsystema.ru>
- Система автоматизации библиотек «ИРБИС 64» <https://elnit.org>

## 7.6. Информационные справочные системы:

- Электронная база данных Scopus <https://scopus.com>
- «Clarivate Analytics» <https://Clarivate.com>

-«Springer Nature» <http://100k20.ru/products/journals/>

1.Справочно-правовая информационная система Консультант Плюс  
<http://www.consultant.ru/>.

2. Электронно-периодический справочник «Система Гарант» <http://www.garant.ru/>.

3.ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре».  
<http://www.informio.ru/>.

4. Психологическая библиотека «Самопознание и саморазвитие»  
<http://psylib.org.ua/books/index.htm>

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

### **8.1. Аудитории для проведения лекционных занятий, консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации**

Аудитория для проведения лекционных занятий: Санкт-Петербург, В.О., 21-я линия, д. 2, **Учебный центр № 1**, ауд. 4314-2. - 69 посадочных мест, Стул – 70 шт., стол – 21 шт., доска маркерная – 2 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

Аудитория для самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации: 10 посадочных мест, Стул – 11 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

### **8.2. Помещения для самостоятельной работы**

1. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 13 посадочных мест. Стул – 25 шт., стол – 2 шт., стол компьютерный – 13 шт., шкаф – 2 шт., доска аудиторная маркерная – 1 шт., АРМ учебное ПК (монитор + системный блок) – 14 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional:ГК № 1464-12/10 от 15.12.10 «На поставку компьютерного оборудования» ГК № 959-09/10 от 22.09.10 «На поставку компьютерной техники» (обслуживание до 2020 года) ГК № 447-06/11 от 06.06.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020

года) ГК № 984-12/11 от 14.12.11 «На поставку оборудования» (обслуживание до 2020 года) Договор № 1105-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года), Договор № 1106-12/11 от 28.12.2011 «На поставку компьютерного оборудования» (обслуживание до 2020 года) ГК № 671-08/12 от 20.08.2012 «На поставку продукции» (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012, Microsoft Open License 48358058 от 11.04.2011, Microsoft Open License 49487710 от 20.12.2011, Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года),

Microsoft Office 2010 Standard: Microsoft Open License 60799400 от 20.08.2012 (обслуживание до 2020 года), Microsoft Open License 60853086 от 31.08.2012 (обслуживание до 2020 года)

Kaspersky antivirus 6.0.4.142

2. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 17 посадочных мест. Доска для письма маркером – 1 шт., рабочие места обучающихся, оборудованные ПК с доступом в сеть университета – 17 шт., мультимедийный проектор – 1 шт., АРМ преподавателя для работы с мультимедиа – 1 шт. (системный блок, мониторы – 2 шт.), стол – 18 шт., стул – 18 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Операционная система Microsoft Windows XP Professional: Microsoft Open License 16020041 от 23.01.2007.

Операционная система Microsoft Windows 7 Professional Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Standard Microsoft Open License 42620959 от 20.08.2007 (обслуживание до 2020 года)

3. Оснащенность помещения для самостоятельной работы: 16 посадочных мест. Стол компьютерный для обучающихся (тип 4) - 3 шт., стол компьютерный для обучающихся (тип 6) – 2 шт., стол компьютерный для обучающихся (тип 7) – 1 шт., кресло преподавателя (сетка, цвет черный) – 17 шт., доска напольная мобильная белая магнитно-маркерная «Magnetoplan» 1800мм×1200мм - 1 шт., моноблок Lenovo M93Z Intel Q87 – 17 шт., плакат – 5 шт. Доступ к сети «Интернет», в электронную информационно-образовательную среду Университета.

Перечень лицензионного программного обеспечения: Microsoft Windows 7 Professional: Microsoft Open License 49379550 от 29.11.2011 (обслуживание до 2020 года).

Microsoft Office 2007 Professional Plus: Microsoft Open License 46431107 от 22.01.2010 (обслуживание до 2020 года).

CorelDRAW Graphics Suite X5 Договор №559-06/10 от 15.06.2010 «На поставку программного обеспечения» (обслуживание до 2020 года)

Autodesk product: Building Design Suite Ultimate 2016, product Key: 766H1

Cisco Packet Tracer 7.1 (свободно распространяемое ПО), Quantum GIS (свободно распространяемое ПО), Python (свободно распространяемое ПО), R (свободно распространяемое ПО), Rstudio (свободно распространяемое ПО), SMath Studio (свободно распространяемое ПО), GNU Octave (свободно распространяемое ПО), Scilab (свободно распространяемое ПО)

### **8.3. Помещения для хранения и профилактического обслуживания оборудования**

1. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 4 шт., сетевой накопитель – 1 шт., источник бесперебойного питания – 2 шт., телевизор плазменный Panasonic – 1 шт., точка Wi-Fi – 1 шт., паяльная станция – 2 шт.,

дрель – 5 шт., перфоратор – 3 шт., набор инструмента – 4 шт., тестер компьютерной сети – 3 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., паста теплопроводная – 1 шт., пылесос – 1 шт., радиостанция – 2 шт., стол – 4 шт., тумба на колесиках – 1 шт., подставка на колесиках – 1 шт., шкаф – 5 шт., кресло – 2 шт., лестница Alve – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

2. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 5 шт., стул – 2 шт., кресло – 2 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 2 шт. (доступ к сети «Интернет»), монитор – 2 шт., МФУ – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., баллон со сжатым газом – 1 шт., шуруповерт – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.

3. Центр новых информационных технологий и средств обучения:

Оснащенность: стол – 2 шт., стулья – 4 шт., кресло – 1 шт., шкаф – 2 шт., персональный компьютер – 1 шт. (доступ к сети «Интернет»), веб-камера Logitech HD C510 – 1 шт., колонки Logitech – 1 шт., тестер компьютерной сети – 1 шт., дрель – 1 шт., телефон – 1 шт., набор ручных инструментов – 1 шт.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

Microsoft Windows 10 Professional Корпорация Майкрософт, срок полезного использования – бессрочно.

Microsoft Office Standard 2019 Russian Корпорация Майкрософт срок полезного использования – бессрочно

Антивирусное программное обеспечение Kaspersky Endpoint Security срок полезного использования – 17.12.21 - 17.12.22.