

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение выс-
шего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сырьевые ресурсы в технологии силикатов

Кафедра неорганической химии и химической экологии
химического факультета

Образовательная программа магистратуры
18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии,
нефтехимии и биотехнологии

Направленность (профиль) программы:
Энерго- и ресурсосберегающие процессы производства стекла и стеклоком-
позитов

Форма обучения
Очная


Статус дисциплины: входит в часть ОПОП, формируемую участниками обра-
зовательных отношений

Махачкала, 2022

Рабочая программа дисциплины «Сырьевые ресурсы в технологии силикатов» составлена в 2022 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии от «07» августа 2020 г. №909.

Разработчик: кафедра неорганической химии и химической экологии,
Исаев А.Б. - к.х.н., доцент


Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры неорганической химии и химической экологии
от «26» 02 2022 г., протокол № 6

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «18» 03 2022 г., протокол № 7

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим
управлением

« 31 » 03 2022 г.  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Сырьевые ресурсы в технологии силикатов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП магистратуры по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой неорганической химии и химической экологии.

Содержание дисциплины охватывает круг вопросов, связанных с классификацией нерудного сырья, свойствами сырьевых материалов производства стекла и силикатных материалов, включая глинистые материалы, кремнезем и их минералогический и химический состав.

Дисциплина нацелена на формирование следующих компетенций выпускника: профессиональных - ПК-5.

Преподавание дисциплины предусматривает проведение следующих видов учебных занятий: лекции, лабораторные занятия, самостоятельная работа.

Рабочая программа дисциплины предусматривает проведение следующих видов контроля успеваемости в форме – контрольная работа, коллоквиум и промежуточный контроль в форме дифференцированного зачета.

Объем дисциплины 4 зачетные единицы, в том числе 144 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия							СРС, в том числе экзамен	Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)	
	в том числе:									
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					КСР			консультации
		всего	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР				
2	144	26	8		18			118	дифференцированный зачет	

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Сырьевые ресурсы в технологии силикатов» являются формирование знаний о сырьевой базе силикатной промышленности, об минералогическом и химическом составе сырья для получения стекла, а также о существующих кремнеземсодержащих сырьевых ресурсах Республики Дагестан.

2. Место дисциплины в структуре ОПОП магистратуры

Дисциплина «Сырьевые ресурсы в технологии силикатов» входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений ОПОП магистратуры по направлению 18.04.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Для освоения данной дисциплины необходимы знания полученных при изучении дисциплин «Обогащение сырья для силикатных материалов», «Химия и технология стекла», «Физическая химия силикатных материалов».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины (перечень планируемых результатов обучения).

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенций	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-5 Способность разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	ПК-5.1. Анализирует технологические процессы производства стекла с целью комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов	Знает: теоретические основы анализа технологических процессов Умеет: анализировать технологические процессы с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения Владеет: основными методами и средствами поиска информации для анализа технологических процессов производства стекла для оценки экономической эффективности технологических	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа дифференцированный зачет
	ПК-5.2. Способен оценивать и оптимизировать экономическую эффективность технологического процесса производства стекла	Знает: особенности оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов с целью повышения экономической эффективности процесса Умеет: подбирать критерий оптимизации технологических процессов для уменьшения расходов энергетических и сырьевых ресурсов и повышения экологической безопасности Владеет: методами оптимизации и организации энерго- и ресурсосберегающих химико-технологических систем	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа дифференцированный зачет
	ПК-5.3. Способен моделировать технологические системы с целью превышения их экологической безопасности	Знает: основы математического моделирования различных природных и техногенных систем Умеет: разрабатывать математические модели различных систем и частично применять методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели Владеет: способностью разрабатывать математические модели структур потоков, применять методы идентификации параметров модели и методы установления адекватности модели	Устный опрос, письменный опрос Контрольная работа дифференцированный зачет

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 академических часа.

4.2. Структура дисциплины.

№ п/п	Разделы и темы дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу студентов и трудоемкость (в часах)				Самостоятельная работа	Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра) Форма промежуточной аттестации (по семестрам)
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	Контроль самост. раб.		
Модуль 1. Классификация сырьевых материалов									
1	Кремнезем	2			2			14	Устный опрос
2	Глинозем	2		2	2			16	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 1:</i>			2	4			30	Коллоквиум
Модуль 2. Сырьевые материалы силикатного состава									
1	Горные породы	2			2			16	Устный опрос
2	Минералы и силикатное сырье	2		2	2			14	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 2:</i>			2	4			30	Коллоквиум
Модуль 3. Карбонатное сырье									
1.	Известковые породы	2			3			14	Устный опрос
2.	Доломиты и магнезиты	2		2	3			14	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 3:</i>			2	6			28	Коллоквиум
Модуль 4. Силикатное сырье техногенного происхождения									
1	Доменные шлаки	2		2	4			30	Устный опрос
	<i>Итого по модулю 4:</i>	2		2	4			30	Коллоквиум
	ИТОГО:			8	18			118	Дифференцированный зачет

4.3. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам).

4.3.1. Содержание лекционных занятий по дисциплине

Модуль 1. Классификация сырьевых материалов

Тема 1. Кремнезем. Кристаллический кремнезем. Распространение кварца в природе. Скрытокристаллические разновидности кремнезема. Аморфный кремнезем. Распространение опаловидного кремнезема в природе и области его применения. Коллоидный кремнезем. Распространение кварцевого песка в Республике Дагестан.

Тема 2. Глинозем. Корунд. Бокситы. Типы бокситов. Минералогический состав бокситов. Месторождения бокситов. Технические требования к бокситам. Методы переработки и получения различных форм глинозема. Нефелин. Области применения глинозема.

Модуль 2. Сырьевые материалы силикатного состава

Тема 3. Горные породы. Глины. Минералогия глин. Химический состав глин. Изготовление керамических изделий из глин. Классификация глин по гранулометрическому составу. Физико-химические свойства глин.

Тема 4. Минералы и силикатное сырье. Силикаты. Островные силикаты. Цепочные силикаты. Слоистые силикаты.

Модуль 3. Карбонатное сырье

Тема 5. Известковые породы. Карбонатные известковые породы. Технические карбонатные породы. Поташ. Сырье, содержащее карбонат калия. Особенности химико-минералогического состава и свойств карбонатных пород. Требования к карбонатным породам при производстве стекла и силикатных материалов.

Тема 6. Доломиты и магнезиты. Классификация доломитов и магнезитов. Сырьевые материалы и основные свойства магнезиальных вяжущих. Каустический доломит и магнезит. Применение доломитов и магнезитов. Геологическое строение, состав и физико-химические свойства доломитов и магнезитов.

Модуль 4. Силикатное сырье техногенного происхождения

Тема 7. Доменные шлаки. Химический состав доменных шлаков. Физико-химические свойства доменных шлаков. Классификация шлаков. Переработка доменных шлаков. Области применения доменных шлаков.

4.3.2. Содержание лабораторно-практических занятий по дисциплине.

Модуль 1. Классификация сырьевых материалов

Тема 1. Кремнезем. Подготовка кремнеземсодержащего сырья.

Тема 2. Глинозем. Определение структуры и состава глинозем содержащего сырья методом рентгеноструктурного анализа.

Модуль 2. Сырьевые материалы силикатного состава

Тема 3. Горные породы. Определение гранулометрического состава глин. Определение пластичности глинистого сырья.

Тема 4. Минералы и силикатное сырье. Изучение кинетики сушки силикатного сырья.

Модуль 3. Карбонатное сырье

Тема 5. Известковые породы. Исследование физико-химических свойств карбонатных пород.

Модуль 4. Силикатное сырье техногенного происхождения

Тема 7. Доменные шлаки. Физико-химические свойства доменных шлаков.

5. Образовательные технологии

Рекомендуемые образовательные технологии:

✓ на лекциях используется демонстративный материал в виде презентаций;

✓ решение ситуационных задач;

✓ расчетные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем и с консультацией преподавателя.

✓ лабораторные работы выполняются студентами самостоятельно под контролем лаборанта и преподавателя.

В ходе освоения дисциплины предусматривается применение следующих активных методов обучения:

✓ Выполнение лабораторных работ с элементами исследования.

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах (лекция-беседа, лекция-дискуссия, лекция-консультация, проблемная лекция, лекция-визуализация, лекция с запланированными ошибками), определяется главной целью (миссией) программы, особенностью контингента обучающихся и содержанием конкретных дисциплин, и в целом в учебном процессе по данной дисциплине они должны составлять не менее 4 часов аудиторных занятий.

Для аттестации студентов по каждому модулю должны проводиться контрольные работы. В качестве итогового контроля проводится дифф. зачет.

6. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.

6.1. Виды и порядок выполнения самостоятельной работы

1. Изучение рекомендованной литературы.
2. Поиск в Интернете дополнительного материала
3. Подготовка к семинару.
4. Подготовка реферата.
5. Подготовка к коллоквиуму.
6. Подготовка к дифференцированному зачету.

№	Вид самостоятельной работы	Вид контроля	Учебно-методич. обеспечение
1.	Подготовка к семинару	Конспектирование и проработка вопросов к текущей теме по рекомендованной литературе.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка реферата.	Прием рефератов и выступление с докладом	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к дифференцированному зачету.	Устный или письменный опрос.	См. разделы 7, 8, 9 данного документа.

1. Текущий контроль: подготовка к семинару.
2. Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.

Текущий контроль успеваемости осуществляется непрерывно, на протяжении всего курса. Прежде всего, это устный опрос на практических занятиях, выполняемый для оперативной активизации внимания студентов и оценки их уровня восприятия. Результаты устного опроса учитываются при выставлении модулей.

Промежуточный контроль проводится в форме контрольной работы, в которой содержатся теоретические вопросы.

Итоговый контроль проводится в виде дифф. зачета.

7. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины.

7.1. Типовые контрольные задания

Контрольные вопросы

1. Кристаллический кремнезем.
2. Распространение кварца в природе.
3. Скрытокристаллические разновидности кремнезема.
4. Аморфный кремнезем.
5. Распространение опаловидного кремнезёма в природе и области его применения.
6. Коллоидный кремнезем.
7. Распространение кварцевого песка в Республике Дагестан.
8. Глинозем.
9. Корунд.
10. Бокситы.
11. Типы бокситов.
12. Минералогический состав бокситов.

13. Месторождения бокситов.
14. Технические требования к бокситам.
15. Методы переработки и получения различных форм глинозема.
16. Нефелин.
17. Области применения глинозема.
18. Сырьевые материалы силикатного состава
19. Глины.
20. Минералогия глин.
21. Химический состав глин.
22. Изготовление керамических изделий из глин.
23. Классификация глин по гранулометрическому составу.
24. Физико-химические свойства глин.
25. Минералы и силикатное сырье.
26. Силикаты.
27. Островные силикаты.
28. Цепочные силикаты.
29. Слоистые силикаты.
30. Силикатное сырье техногенного происхождения.
31. Шлаки. Состав доменных шлаков.
32. Классификация шлаков.
33. Карбонатное сырье
34. Известковые породы.
35. Карбонатные известковые породы.
36. Технические карбонатные породы.
37. Поташ. Сырье, содержащее карбонат калия.
38. Особенности химико-минералогического состава и свойств карбонатных пород.
39. Требования к карбонатным породам при производстве стекла и силикатных материалов.
40. Доломиты и магнезиты.
41. Классификация доломитов и магнезитов.
42. Сырьевые материалы и основные свойства магнезиальных вяжущих.
43. Каустический доломит и магнезит.
44. Применение доломитов и магнезитов.
45. Геологическое строение, состав и физико-химические свойства доломитов и магнезитов.

7.2. Методические материалы, определяющие процедуру оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций.

Общий результат выводится как интегральная оценка, складывающаяся из текущего контроля - 50% и промежуточного контроля - 50%.

1. Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- активность на практических занятиях – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

2. *Критерии выставления оценок на диф. зачете:*

оценка «отлично»: глубокие исчерпывающие знания всего программного материала, логически последовательные, полные, правильные и конкретные ответы на вопросы экза-

менационного билета и дополнительные вопросы; использование в необходимой мере в ответах терминологии дисциплины, представленной в рекомендуемых учебных пособиях и дополнительной литературе;

оценка «хорошо»: твёрдые и достаточно полные знания всего программного материала, последовательные, правильные, конкретные ответы на поставленные вопросы при свободном реагировании на замечания по отдельным вопросам;

оценка «удовлетворительно»: знание и понимание основных вопросов программы, наличие несущественных ошибок (не более 50%) при неспособности их самостоятельной корректировки;

оценка «неудовлетворительно»: непонимание сущности излагаемых вопросов, грубые существенные ошибки в ответе, неуверенные и неточные ответы на дополнительные вопросы экзаменатора.

3. Критерии оценки контрольных работ (коллоквиум):

оценка «отлично»: ответ полный, правильный, самостоятельный, материал изложен в определенной логической последовательности, демонстрируется многосторонность подходов, многоаспектность обсуждения проблемы, умение находить рациональные пути решения задач, устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, в логическом рассуждении при решении задачи, графических построениях нет ошибок, задача решена рациональным способом с корректным использованием необходимых физико-химических величин, получен верный ответ. Работа выполнена на 76-100%

оценка «хорошо»: дан полный, правильный ответ на основе изученных понятий, концепций, закономерностей, теорий, но допускаются несущественные ошибки в расчетах при решении задач. Работа выполнена на 66-75%.

оценка «удовлетворительно»: дан полный ответ, но при этом есть существенные ошибки указывающие на неумение использовать теоретические знания и умения при решении поставленных задач. Данные пробелы в знаниях не препятствуют дальнейшему обучению. Работа выполнена на 50-65%

оценка «неудовлетворительно»: ответ обнаруживает незнание основного (порогового) содержания учебного материала Работа выполнена менее 50%

4. Критерии оценки устного опроса - критерии оценивания:

оценка «отлично» - выставляется студенту, если студент дал подробные ответы на все заданные вопросы. При этом студент должен показать знания не только из основной литературы, но и знания из дополнительной литературы, сети Internet;

оценка «хорошо» - выставляется студенту, если студент дал полные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в одном вопросе;

оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, если студент дал обобщенные ответы на все вопросы, показав знания из основной литературы. При этом студент допустил незначительные ошибки в нескольких вопросах;

оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, если студент не дал базовые ответы на все вопросы, не продемонстрировал логической связи между теоретическим и практическим материалом. Не показал знания из основной литературы. Студент допустил значительные ошибки в вопросах.

8. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины.

а) основная литература:

1. Ю.И. Гончаров Сырьевые материалы силикатной промышленности: Учебное пособие. – М.: Издательство Ассоциации строительных вузов, 2009. – 128 с.

2. Власова, С. Г. Основы химической технологии стекла : учебное пособие / С. Г. Власова ; под редакцией В. А. Дерябин. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2013. — 108 с. — ISBN 978-5-7996-0930-6. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/66187.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

б) дополнительная литература:

1. Справочник по производству стекла: справочник / ред. И.И. Китайгородский, С.И. Сильвестрович. — Москва: Государственное издательство литературы по строительству, архитектуре и строительным материалам, 1963. — Т. 2. — 820 с. — Режим доступа: по подписке. — URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=222300>. — ISBN 978-5-4458-5217-9. — Текст: электронный.

2. Жерновая, Н. Ф. Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов / Н. Ф. Жерновая, Н. И. Минько, О. А. Добринская. — Белгород: Белгородский государственный технологический университет им. В.Г. Шухова, ЭБС АСВ, 2018. — 324 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92308.html>. — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Нифталиев, С. И. Технология керамики. Курс лекций: учебное пособие / С. И. Нифталиев, И. В. Кузнецова. — Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. — 52 с. — ISBN 978-5-00032-046-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/47460.html>. — Режим доступа: для авторизир. Пользователей

9. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины.

1) eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Науч. электрон. б-ка. - Москва, 1999. Режим доступа: <http://elibrary.ru/defaultx.asp>. — Яз. рус., англ.

2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучением: [база данных] / Даг. гос. ун-т. — Махачкала, г. — Доступ из сети ДГУ или, после регистрации из сети ун-та, из любой точки, имеющей доступ в интернет. — URL: <http://moodle.dgu.ru/>.

3) Электронный каталог НБ ДГУ [Электронный ресурс]: база данных содержит сведения о всех видах лит, поступающих в фонд НБ ДГУ/Дагестанский гос. ун-т. — Махачкала, 2010 — Режим доступа: <http://elib.dgu.ru>, свободный

4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва — .Режим доступа: <https://нэб.рф>. — Яз. рус., англ.

5) ProQuest Dissertation & Theses Global (PQDT Global) [Электронный ресурс]: база данных зарубежных диссертаций. — Режим доступа: <http://search.proquest.com/>

- 6) Springer Nature [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства Springer Nature - Режим доступа: <https://link.springer.com/>
<https://www.nature.com/siteindex/index.html>
<http://materials.springer.com/>
<http://www.springerprotocols.com/>
<https://goo.gl/PdhJdo>
<https://zbmath.org/>. – Яз., англ.
- 7) Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/>. – Яз., англ.
- 8) Американское химическое общество (ACS) [Электронный ресурс]: база данных полнотекстовых научных журналов Американского химического общества (ACS) коллекции Core+. – Режим доступа: <http://pubs.acs.org>. – Яз., англ.
- 9) American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society (Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about>. – Яз., англ.
- 10) SAGE Premier [Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/>. – Яз., англ.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины.

Подготовка магистров к занятиям, а также выполнение самостоятельной работы заключается в чтении рекомендуемой литературы, подготовке к лабораторным занятиям и написания контрольной работы. При выполнении самостоятельной работы рекомендуется регулярное повторение пройденного материала, использование сведений по дисциплине, полученные из соответствующих интернет-источников. Для полного освоения материала, в котором встречаются много новых понятий и терминов необходимо строго посещать лекции, лабораторные занятия и своевременно выполнять все задания преподавателя.

Содержание тем, предназначенных для самостоятельного изучения, можно найти в списках основной литературы и дополнительной литературы. Для более углубленного изучения рекомендуется использовать издания, указанные в списке вспомогательной литературы.

Для расширения знаний по дисциплине рекомендуется использовать Интернет-ресурсы с проведением поиска информации в различных поисковых системах, а также пользоваться специализированными сайтами научной литературы по материаловедению доступных с IP-адресов компьютеров, подключенных к локальной сети. При подготовке к итоговой контрольной работе и зачету необходимо тщательно изучить весь материал, который давался на лекциях и лабораторных работах, а также изучить вопросы, предназначенные для самостоятельного изучения с использованием рекомендованной литературы.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осу-

шествии образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

При осуществлении образовательного процесса по дисциплине «Использование профессиональных программных продуктов» используются следующие информационные технологии:

- Занятия компьютерного тестирования.
- Демонстрационный материал применением проектора и интерактивной доски.
- Компьютерные программы для статистической обработки результатов анализа.
- Программы пакета Microsoft Office.

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине.

В соответствии с требованиями ФГОСЗ++ кафедра имеет специально оборудованную учебную аудиторию для проведения лекционных занятий по потокам студентов, помещения для лабораторных работ на группу студентов из 12-14 человек и вспомогательное помещение для хранения химических реактивов и профилактического обслуживания учебного и учебно-научного оборудования.

Помещение для лекционных занятий укомплектовано комплектом электропитания, специализированной мебелью и оргсредствами (доска аудиторная для написания мелом и фломастером, стойка-кафедра, стол лектора, стул-кресло, столы аудиторные двухместные (1 на каждого двух студентов), стул аудиторный (1 на каждого студента), а также техническими средствами обучения (экран настенный с электроприводом и дистанционным управлением, мультимедиа проектор с ноутбуком). Лабораторные занятия проводятся с использованием оборудования химического факультета и Центра коллективного пользования «Аналитическая спектроскопия»: Атомно-абсорбционный спектрометр, Contr AA-700, AnalytikJena, Германия; Микроволновая система минерализации проб под давлением, TOPwavelV, AnalytikJena, Германия; Спектрофотометр, SPECORD 210 PlusBU, AnalytikJena, Германия; Система капиллярного электрофореза, Капель-105М, ЛЮМЕКС, Санкт-Петербург; Рентгеновский дифрактометр, EmpyreanSeries 2 Фирма Panalytical (Голландия); Дифференциальный сканирующий калориметр, NETZSCHSTA 409 PC/PG, Германия; Лабораторная экстракционная система, SFE1000M1-2-FMC-50, Waters, США