

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«ДАГЕСТАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Химический факультет

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Сырьевые ресурсы в технологии силикатов

Кафедра экологической химии и технологии
химического факультета

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

Профиль подготовки
Энерго- и ресурсосберегающие процессы производства стекла и
стеклокомпозитов

Уровень высшего образования
Магистратура

Форма обучения
Очно-заочная

Статус дисциплины: вариативная

Махачкала, 2020

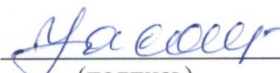
Рабочая программа дисциплины «Сырьевые ресурсы в технологии силикатов» составлена в 2020 году в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии (уровень магистратуры) от «20» ноября 2014г. №1480.

Разработчик: кафедра экологической химии и технологии. Исаев А.Б. к.х.н., доцент.

Рабочая программа дисциплины одобрена:
на заседании кафедры экологической химии и технологии
от «18» 01 2020 г., протокол № 5

Зав. кафедрой  Исаев А.Б.
(подпись)

на заседании Методической комиссии химического факультета
от «21» 02 2020 г., протокол № 6

Председатель  Гасангаджиева У.Г.
(подпись)

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим

управлением
«28» 03 2020 г.  Гасангаджиева А.Г.
(подпись)

Аннотация рабочей программы дисциплины

Дисциплина «Сырьевые ресурсы в технологии силикатов» входит в перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы магистратуры по направлению 18.04.02 – Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Дисциплина реализуется на химическом факультете кафедрой экологической химии и технологии.

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-4, ПК-7, ПК-9, ПК-11.

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 зачета.

Объем дисциплины 3 зачетные единицы, в том числе 108 академических часов по видам учебных занятий

Семестр	Учебные занятия								Форма промежуточной аттестации (зачет, дифференцированный зачет, экзамен)
	в том числе:								
	всего	Контактная работа обучающихся с преподавателем					СРС, в том числе экзамен		
		всего	из них						
			Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	КСР	консультации		
5	108	16	6	10				92	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 перечень обязательных дисциплин вариативной части образовательной программы 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 компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения
ПК-4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний, анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при анализе сырья для получения стекла, способы планирования эксперимента, обработки результатов и их анализа, осуществления их корректной интерпретации. Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов при анализе сырья для получения стекла, использовать современные методики и методы при анализе сырья для получения стекла, применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и проводить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных. Владеть: навыками определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод при анализе сырья для получения стекла
ПК-7	готовностью к разработке мероприятий по	Знать: знает специфику функционирования энерго- и ресурсосберегающих технологий, виды и особенности оборудования и технологической оснастки в области

	энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	производства стекла и стеклокомпозитов с позиций энерго- и ресурсосбережения Уметь: разрабатывать мероприятия по энерго- ресурсосбережению, проводить выбор оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов. Владеть: приемами и методами использования мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов
ПК-9	способностью к анализу технологических процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	Знать: основные положения экономики производственного цикла получения стекла и стекловолокна, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства стекла и стекловолокна Уметь: оптимизировать процессы производственного цикла получения стекла и стекловолокна с учетом экономической эффективности и экологической безопасности Владеть: приемами внедрения новой техники с целью повышения показателей производственного цикла получения стекла и стекловолокна, оценки экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Знать: основы реализации мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе. Уметь: составлять задания для формирования оптимальной сырьевой базы производства стекла, на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: приемами и методами по разработке решений для комплексного использования сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе

4. Объем, структура и содержание дисциплины.

4.1. Объем дисциплины составляет 3 зачетных единиц, 108 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	Лабораторн ые занятия	Контроль самост. раб.		
	Модуль 1. Классификация сырьевых материалов								
1	Кремнезем					2		16	Устный опрос
2	Глинозем			2				16	Устный опрос
	Итого по модулю 1:			2		2		32	Коллоквиум
	Модуль 2. Сырьевые материалы силикатного состава								
1	Горные породы							16	Устный опрос
2	Минералы и силикатное сырье			2		4		14	Устный опрос
	Итого по модулю 2:			2		4		30	Коллоквиум
	Модуль 3. Карбонатное сырье								
1.	Известковые породы					4		16	Устный опрос
2.	Доломиты и магнезиты			2				14	Устный опрос
	Итого по модулю 3:			2		4		30	Коллоквиум
	ИТОГО:			6		10		92	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 кремнезёма 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 полдучения различных форм глинозема. Нефелин. Области применение 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. Силикатное сырье техногенного происхождения. Шлаки. Состав доменных шлаков. Классификация шлаков.

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.

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.

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 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 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 7.3, 8, 9 данного документа.
2.	Подготовка реферата.	Прием рефератов и выступление с докладом	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
3.	Подготовка к коллоквиуму	Промежуточная аттестация в форме контрольной работы.	См. разделы 7.3, 8, 9 данного документа.
4.	Подготовка к зачету.	Устный или письменный опрос.	См. разделы 7.3, 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 зачета.

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

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы.

Перечень компетенций с указанием этапов их формирования приведен в описании образовательной программы.

Код компетенции из ФГОС ВО	Наименование компетенции из ФГОС ВО	Планируемые результаты обучения	Процедура освоения
ПК-4	способностью использовать современные методики и методы, в проведении экспериментов и испытаний,	Знать: сферы применения, современные методики и методы использования лабораторного оборудования и приборов при анализе сырья для получения стекла, способы планирования эксперимента, обработки результатов и их	Устный опрос Письменный опрос

	анализировать их результаты и осуществлять их корректную интерпретацию	анализа, осуществления их корректной интерпретации. Уметь: различать сферы применения лабораторного оборудования и приборов при анализе сырья для получения стекла, использовать современные методики и методы при анализе сырья для получения стекла, применять способы планирования, обработки результатов эксперимента, осуществлять анализ и проводить корректную интерпретацию полученных экспериментальных данных. Владеть: навыками определения сферы применения лабораторного оборудования и приборов, использования современных методик и метод при анализе сырья для получения стекла	
ПК-7	готовностью к разработке мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке	Знать: знает специфику функционирования энерго- и ресурсосберегающих технологий, виды и особенности оборудования и технологической оснастки в области производства стекла и стеклокомпозитов с позиций энерго- и ресурсосбережения Уметь: разрабатывать мероприятия по энерго-ресурсосбережению, проводить выбор оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов. Владеть: приемами и методами использования мероприятий по энерго- и ресурсосбережению, выбору оборудования и технологической оснастке производства стекла и стеклокомпозитов	Устный опрос Письменный опрос
ПК-9	способностью к анализу технологических	Знать: основные положения экономики производственного цикла получения стекла и	Устный опрос Письменный опрос

	процессов с целью повышения показателей энерго- и ресурсосбережения, к оценке экономической эффективности технологических процессов, их экологической безопасности	стекловолокна, основанной на экологически рациональной циркуляции материалов, сбережении и замещении ресурсов, минимизации, повторном использовании, переработке и утилизации отходов, внедрении малоотходной, безотходной и экологически чистой технологии производства стекла и стекловолокна Уметь: оптимизировать процессы производственного цикла получения стекла и стекловолокна с учетом экономической эффективности и экологической безопасности Владеть: приемами внедрения новой техники с целью повышения показателей производственного цикла получения стекла и стекловолокна, оценки экономической эффективности технологических процессов и их экологической безопасности	
ПК-11	способностью разрабатывать мероприятия по комплексному использованию сырья, по замене дефицитных материалов	Знать: основы реализации мероприятий по комплексному использованию сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе. Уметь: составлять задания для формирования оптимальной сырьевой базы производства стекла, на основе теоретических знаний и экспериментальных исследований осуществляет подбор и замену дефицитных материалов при производстве стекла, стекловолокна и изделий на их основе Владеть: приемами и методами по разработке решений для комплексного использования сырья и замене дефицитных материалов при производстве стекла,	Устный опрос Письменный опрос

		стекловолокна и изделий на их основе	
--	--	--------------------------------------	--

7.2. 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 применение 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.

7.3. 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%.

Текущий контроль по дисциплине включает:

- посещение занятий - 20 баллов,
- выполнение лабораторных заданий (допуск, выполнение, сдача работ) – 60 баллов,
- выполнение домашних (аудиторных) контрольных работ - 20 баллов.

Промежуточный контроль по дисциплине включает:

письменная контрольная работа - 100 баллов.

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>

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>
2. Жерновая, Н.Ф. Химическая технология стекла и стеклокристаллических материалов / Н.Ф. Жерновая, Н.И. Минько, О.. 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>
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>

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> (дата обращения: 15.01.2020). – Яз. рус., англ.
- 2) Moodle [Электронный ресурс]: система виртуального обучения: [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/> (дата обращения: 22.02.2020).

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 (дата обращения: 21.02.2020).

4) Национальная электронная библиотека (НЭБ) [Электронный ресурс]: электронная библиотека / Нац. электрон. б-ка. — Москва – .Режим доступа: <https://нэб.пф> (дата обращения: 21.02.2020). – 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/> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

7) Королевское химическое общество (Royal Society of Chemistry) [Электронный ресурс]: журналы издательства. – Режим доступа: <http://pubs.rsc.org/> (дата обращения: 21.02.2020). – 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> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

9) American Physical Society (APS) [Электронный ресурс]: журналы издательства American Physical Society(Американского физического общества). - Режим доступа: <http://journals.aps.org/about> (дата обращения: 21.02.2020). – Яз., англ.

10) SAGE Premier[Электронный ресурс]: электронные ресурсы издательства SAGE Premier. – Режим доступа: <http://journals.sagepub.com/> (дата обращения: 21.02.2020). – 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 осуществлении 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 каждые 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