Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кубанский государственный университет»
Факультет химии и высоких технологий



УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор
_____ХагуровТ.А.
подпись
«27» 04 2019г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.ДВ.04.01 ПЕРСПЕКТИВНЫЕ НЕОРГАНИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ СО СПЕЦИАЛЬНЫМИ ФУНКЦИЯМИ

Направление подготовки – 04.03.01 Химия

Направленность/профиль – Неорганическая химия и химия координационных соединений

Форма обучения – очная

Квалификация выпускника – бакалавр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Перспективные неорганические материалы со специальными функциями» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО 3++) по направлению подготовки 04.03.01 Химия (уровень бакалавриата)

Программу составили:

Н.Н. Петров, доцент кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии, канд. хим. наук

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии
протокол № 13 «14» 05 2019г.
Заведующий кафедрой Буков Н.Н.

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии
протокол № 13 «14» 05 2019г.
Заведующий кафедрой Буков Н.Н.

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий
протокол № 6 «16» 05 2019г.
Председатель УМК факультета Стороженко Т.П.

Эксперты:
Р.В. Горохов, главный специалист ООО «Современные технологии», кандидат химических наук, доцент

В.А. Исаев, профессор кафедры физики и информационных систем Кубанского государственного университета, доктор физико-математических наук, доцент

2

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель курса:

– изучение теоретических основ химии перспективных неорганических веществ и материалов, способов их получения, изучения свойств;

- изучение принципов модификации и практическое применение перспективных материалов.

1.2. Задача курса:

- рассмотреть принципы протекания твердофазных реакций и способов получения различных твердых материалов и покрытий;
- дать основные представления о физических свойствах различных твердых материалов, особенностях их химической природы, структуры и применении.

1.3. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Данная дисциплина относится к блоку Б1.В.ДВ.5 вариативных дисциплин учебного плана. Знания, приобретенные при освоении курса, могут быть использованы при решении различных задач специальных химических дисциплин, и других курсов.

1.4. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

В результате изучения курса студенты должны овладеть следующими знаниями и навыками:

Знать:

- понимать логику взаимосвязи "структура твердого тела - свойство";
- понимать роль строения твердого тела в проявлении различных физических свойств.

Уметь:

- продемонстрировать связь химического состава и структуры неорганических материалов с их физическими свойствами;
- выбрать оптимальные препаративные методы для получения неорганических материалов заданного состава и структуры.

Владеть:

- способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам (ПК-1);
- владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований (ПК-2);

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	**уметь**	**владеть**
1.	(ПК-1); –	способностью выполнять стандартные операции по предлагаемым методикам	общие закономерности в изменении функциональных характеристик при варьировании кристаллической, дефектной структуры, микроструктуры и способов получения материалов	предлагать адекватные методы получения при дизайне материалов с заданными функциональными характеристиками, - давать предложения при постановке или интерпретации эксперимента по получению и исследованию материалов	техникой проведения качественных и полуколичественных оценок структуры и свойств функциональных материалов
2	(ПК-4)	владением базовыми навыками использования современной аппаратуры при проведении научных исследований	технические особенности профессионального лабораторного оборудования; технологические особенности лабораторного эксперимента	пользоваться нормативной и информационной литературой и документацией; применять приборную базу для проведения анализов композиционных материалов	навыками выполнения лабораторных анализов и химических экспертиз современного оборудования и приборов для проведения анализа

2. Структура и содержание дисциплины.

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 2 зач.ед. (72 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице *(для студентов ОФО)*.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры (часы)			
		8	___		
Контактная работа, в том числе:					
Аудиторные занятия (всего):	**28,2**	**28,2**			
Занятия лекционного типа	12	12	-	-	-
Лабораторные занятия	12	12	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	-	-	-	-	-
	-	-	-	-	-
Иная контактная работа:					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4			

Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		**43,8**	**43,8**			
Курсовая работа (подготовка и написание)		-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала		35,8	35,8	-	-	-
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)		-	-	-	-	-
Реферат		-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю		8	8	-	-	-
Контроль:						
Подготовка к экзамену		-	-			
Общая трудоемкость	**час.**	**72**	**72**	**-**	**-**	**-**
	в том числе контактная работа	**28,2**	**28,2**			
	зач. ед	**2**	**2**			

2.2 Структура дисциплины:

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.

Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре *(для студентов ОФО)*

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение. Основные методы и особенности синтеза пленок и покрытий.	14	2		4	8
2.	Ионная проводимость в твердых телах.	9	3			6
3.	Высокотемпературные сверхпроводники.	8	2			6
4.	Сегнето-, пиро- и пьезоэлектрики.	7	1			6
5.	Магнитные свойства твердых тел.	7	1		2	4
6.	Люминесценция и лазеры.	5	1			4
7.	Стеклообразные материалы, керамика и композиты.	8,8	1		2	5,8
8.	Нанокомпозиты	9	1		4	4
	Всего:		12		12	43,8

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	**Введение. Основные методы и особенности синтеза пленок и покрытий.**	Классификация неорганических материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения. Иерархия структуры материалов. Твердофазные реакции и факторы, влияющие на их протекание. Современные физико-химические процессы получения наноматериалов и ультрадисперсных материалов.	Устный опрос
2.	**Ионная проводимость в твердых телах**	Ионная проводимость и твердые электролиты. Типичные твердые электролиты и механизм проводимости.	Проверка письменных индивидуальных заданий
3.	**Высокотемпературные сверхпроводники.**	Сверхпроводники, области их применения. Особенности кристаллохимии высокотемпературных сверхпроводников. Критические параметры ВТСП, основные требования к ним. Методы изменения характеристик ВТСП.	Коллоквиум
4.	**Сегнето-, пиро- и пьезоэлектрики.**	Важнейшие классы диэлектриков, их основные характеристики. Сегнетоэлектрики, сегнетиэлектрики, особенности их структуры. Использование сегнетоэлектрических материалов для хранения информации. Пироэлектрики и пьезоэлектрики.	Устный опрос
5.	**Магнитные свойства твердых тел.**	Основные классы магнитных материалов, области их применения. Особенности структуры оксидов переходных металлов, шпинелей, гранатов, ильменитов и перовскитов.	Устный опрос
6.	**Люминесценция и лазеры.**	Виды люминесценции. Основные составляющие структуры люминофора. Типичные люминофоры, особенности их структуры. Ионы-активаторы. Твердотельные лазеры и материалы для лазеров.	Устный опрос
7.	**Стеклообразные материалы, керамика и композиты.**	Кинетика и термодинамика процессов кристаллизации и стеклования. Реальная структура оксидных, фторидных, силикатных, боратных, фосфатных и халькогенидных стекол. Концентрационное расслоение стекол. Физико-химические принципы упрочнения стекол. Химические основы технологии высокочистых стекол для оптоволокна. Стеклокерамика, свойства и области применения. Структура керамики. Керамические композиты. Ситаллы. Ме-	Коллковиум

		таллические стекла. Свойства материалов на основе металлических стекол. Фото- и термохромные стекла.	
8.	**Нанокомпозиты.**	Нанокомпозиты. Нанотехнологии: классификация наноструктур. Методы синтеза и стабилизации наночастиц. Применение функциональных наноматериалов.	Коллоквиум

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование раздела	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Основные методы и особенности синтеза пленок и покрытий.	Синтез покрытий на основе связующих и наполнителей различного типа.	Проверка письменных индивидуальных заданий
2	Стеклообразные материалы, керамика и композиты.	Синтез композитных материалов. Изучение прочностных характеристик композитов.	Проверка письменных индивидуальных заданий
3	Нанокомпозиты	Синтез нанокомпозитов в растворе.	Проверка письменных индивидуальных заданий

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ

Курсовые работы – не предусмотрены

2.4 Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю)

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
9.	Проработка и повторение лекционного материала, теоретическая самоподготовка	1. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы. – СПб.: Научные основы и технологии, 2008. – 660 с. 2. Электронно-информационная система университета, библиотека университета, информационные электронные ресурсы сети «Интернет»
10.	Подготовка к ЛР	1. Лабораторные практикумы кафедры общей и неорганической химии и ИВТ 2. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починок, А.В. Беспалов,

		Н.В. Лоза. – Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются

в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

– в печатной форме увеличенным шрифтом,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла (при наличии),

– в печатной форме на языке Брайля (при наличии).

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа,

– в форме аудиофайла (при наличии).

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

В соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению «Химия» реализация компетентностного подхода предусматривает широкое использование в учебном процессе активных и интерактивных форм проведения занятий.

Неотъемлемой составной частью видов учебных занятий и одной из важнейших при подготовке студентов является лабораторный практикум. Именно лабораторный практикум позволяет реализовать воедино понятия «знать», «уметь», «владеть навыками» при проведении экспериментальных исследований. При применении проблемного подхода к работе студентов становится возможным решение следующего комплекса задач:

- формирование у студентов знания и понимания физической сущности изучаемых процессов и явлений;

- развитие способностей к творческой исследовательской работе;

- умение применять в практике научных исследований различные экспериментальные методики;

- знание основ постановки экспериментов с применением различного исследовательского оборудования.

Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья устанавливается особый порядок освоения указанной дисциплины. В образовательном процессе используются социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студентами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Вышеозначенные образовательные технологии дают наиболее эффективные результаты освоения дисциплины с позиций актуализации содержания темы занятия, выработки продуктивного мышления, терминологической грамотности и компетентности обучаемого в аспекте социально-направленной позиции будущего специалиста, и мотивации к инициативному и творческому освоению учебного материала.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
8	Л	Лекция с элементами педагогической эвристики, лекционная игра (лекция с обратной связью)	8
	ЛР	решение проблемных ситуаций в	8

		составе малых групп, дискуссионная защита лабораторных работ	
			-
Итого:			16

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Оценка качества освоения дисциплины обучающимися включает промежуточный и текущий контроль усвоения знаний. Соответствующие оценочные средства отражены в ФОС дисциплины.

Текущий контроль знаний студентов осуществляется постоянно в течении учебного года. Виды текущего контроля: устный (письменный) опрос на лекциях, защита лабораторных работ, защита расчетных заданий, тестирование, проверка знаний по результатам самостоятельной работы студентов, оценка активности студента на занятиях.

Основным видом текущего контроля знаний студентов очной формы обучения является внутрисеместровая аттестация, которая проводится один раз в семестр в обязательном порядке на всех курсах в соответствии с графиком учебного процесса данного семестра и завершается не позднее чем за месяц до начала промежуточной аттестации.

Промежуточная аттестация проводится по данной дисциплине в форме зачета.

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Фонд оценочных средств включает коллоквиумы, лабораторные работы, позволяющие оценить знания, умения и уровень приобретенных компетенций.

Пример Коллоквиума

1. Высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП).
2. Сверхпроводники I рода.
3. Сверхпроводники II рода.
4. Пиннинг.
5. Критический ток.
6. Критическое состояние ВТСП.
7. Основные виды сверхпроводящих материалов.
8. Методы получения объемных ВТСП материалов: твердофазный синтез, ориентированная кристаллизация из перитектического расплава.
9. Области практического применения ВТСП-материалов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

Для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения дисциплины Б.1.Б.18 Химическая технология, проводится промежуточная аттестация в виде зачета (8 семестр).

В соответствии с Положения о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся КубГУ и его филиалов - зачеты выставляются по результатам успешного выполнения студентами лабораторных работ, тестирования, выполнения расчетных заданий.

Лабораторные работы считаются успешно выполненными в случае предоставления отчета (журнала), включающего тему, цель, ход работы, соответствующие таблицы, графики и ответа на теоретические вопросы по теме работы, а также аргументированность и научность выводов и результатов при их дискуссионной защите.

Шкала оценивания - «зачтено/ не зачтено» (запись в лабораторном журнале студента). «Зачтено» за лабораторную работу ставится в случае, если она выполнена в полном объеме с соблюдением необходимой последовательности действий и правил техники безопасности. Правильно и аккуратно выполнены все записи, таблицы, рисунки, графики, вычисления, правильно проанализированы ошибки. При этом обучающимся показано свободное владение материалом по дисциплине. «Не зачтено» ставится в случае, если допущены более двух грубых ошибок в ходе выполнения и оформления работы, которые обучающиеся не могут исправить даже по требованию преподавателя или работа не выполнена полностью, тогда она возвращается на доработку и затем вновь сдаётся на проверку преподавателю.

4.2.1 Вопросы для подготовки к зачету

1. Способы стабилизации наночастиц.
2. Углеродные нанотрубки: свойства, синтез, применение.
3. Типы и технологии полимерных наноматериалов.
4. Полимерные нанокомпозиты с углеродными наполнителями.
5. Полимерные нанокомпозиты с керамическими наноразмерными наполнителями.
6. Свойства и области применения современных нанокомпозитов.
7. Классификация функциональных и конструкционных материалов
8. Уровни структуры материалов. Кристаллическая структура, точечные и объёмные дефекты структуры.
9. Стеклообразные материалы. Структура стеклообразного состояния.
10. Стеклообразователи и модификаторы сетки стекла. Отличительные свойства стекла как материала.
11. Пленки, наноматериалы. Плёночные датчики на основе моносульфида самария.
12. Фуллерены. Углеродные нанотрубки, области их применения. Наноматериалы в практически значимых объектах.
13. Понятие керамики. Состав керамики. Структура керамики. Свойства керамики.
14. Огнеупорная керамика. Виды технической керамики.
15. Керамика на основе технических оксидов.
16. Керамические пьезокерамические материалы.
17. Керамические материалы с химическими функциями.
18. Высокотемпературные сверхпроводники (ВТСП).
19. Основные виды сверхпроводящих материалов.
20. Методы получения объемных ВТСП материалов: твердофазный синтез, ориентированная кристаллизация из перитектического расплава.
21. Области практического применения ВТСП-материалов.
22. Классификация неорганических материалов по составу, структуре, свойствам и областям применения.
23. Иерархия структуры материалов: молекулярная, кристаллическая и доменная структура, текстура, природа и структура важнейших дефектов.
24. Твердофазные реакции и факторы, влияющие на их протекание.
25. Топотаксические и эпитаксиальные реакции.
26. Способы приготовления реакционных смесей.
27. Реакции внедрения и ионного обмена.
28. Электрохимическое восстановление и нанесение покрытий.
29. Анодное и термическое оксидирование.

30. Катодное распыление. Испарение в вакууме.
31. Выращивание монокристаллов. Гидротермальные методы. "Сухие" методы высокого давления.
32. Основные представления о механизмах роста пленок и покрытий.
33. Поликристаллические покрытия.
34. Химическое осаждение пленок и покрытий из пара.
35. Технология Ленгмюра–Блоджетт. Важнейшие физические методы получения пленок и покрытий.
36. Ионная проводимость и твердые электролиты. Типичные твердые электролиты и механизм проводимости.
37. Галогенид- и кислородсодержащие ионные проводники. β-Al_2O_3, AgI и их производные.
38. Кристаллохимические критерии возникновения суперионного состояния твердых тел. Важнейшие области применения твердых электролитов.
39. Важнейшие классы диэлектриков, их основные характеристики.
40. Сегнетоэлектрики, сегнетиэлектрики, особенности их структуры.
41. Использование сегнетоэлектрических материалов для хранения информации.
42. Пироэлектрики и пьезоэлектрики.
43. Диамагнетики и парамагнетики.
44. Ферро-, ферри- и антиферромагнетики.
45. Виды люминесценции. Основные составляющие структуры люминофора. Типичные люминофоры, особенности их структуры.
46. Твердотельные лазеры и материалы для лазеров.
47. Кинетика и термодинамика процессов кристаллизации и стеклования.
48. Реальная структура оксидных, фторидных, силикатных, боратных, фосфатных и халькогенидных стекол.
49. Концентрационное расслоение стекол. Физико-химические принципы упрочнения стекол.
50. Химические основы технологии высокочистых стекол для оптоволокна.
51. Стеклокерамика, свойства и области применения.
52. Керамические композиты. Ситаллы. Металлические стекла.
53. Свойства материалов на основе металлических стекол. Фото- и термохромные стекла.
54. Использование стекол в технологии захоронения ядерных отходов.
55.

Критерии оценки:

Шкала оценивания - «зачтено / не зачтено». «Зачтено»: ответ полные, правильный, изложен в определенной логической последовательности, допущены одна-две несущественные ошибки, исправленные по требованию преподавателя. «Не зачтено»: непонимание основного содержания изучаемого материала и существенные ошибки, которые студент не может исправить по требованию преподавателя.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

Основная литература

1. Полимерные композиционные материалы: структура, свойства, технология/М.Л.Кербер, В.М.Виноградов, Г.С.Головкин и др., под ред. А.А.Берлина. – СПб: Профессия, 2008. – 560 с.
2. Михайлин Ю.А. Специальные полимерные композиционные материалы. – СПб.: Научные основы и технологии, 2008. – 660 с.
3. Елисеев А.А., Лукашин А.В. Функциональные наноматериалы / под ред. Ю.Д.Третьякова. – М.: Физматлит, 2010. – 456 с.
4. Суздалев И.П. Нанотехнология: физико-химия нанокластеров, наноструктур и наноматериалов. М.: КомКнига, 2006. – 592 с.
5. Нанотехнологии / под ред. Ю.Д.Третьякова.– М.: Физматлит, 2008.–368 с.
6. Гусев А.И. Наноматериалы, структуры, технологии. – М.: Физматлит, 2009. – 416 с.

Дополнительная литература

1. Андреева А.В. Основы физико-химии и технологии композитов. М.: Радиотехника, 2001. – 182 с.
2. Фистуль В.И. Новые материалы. Состояние, проблемы, перспективы. М.: МИСИС, 1995.

Периодические издания

1. Периодические журналы: Экология и промышленность России, Перспективные материалы, Химия твердого топлива, Вестник МГТУ им.Н.Э.Баумана. Серия «Естественные науки», Вестник Московского университета. Серия 2. Химия Вестник Санкт-Петербургского университета. Серия 4 Физика. Химия, Журнал общей химии Журнал структурной химии, Известия РАН. Серия химическая.

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», в том числе современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, необходимые для освоения дисциплины (модуля)

1. http://chemistry.ru/
2. http://chemistry.narod.ru/
3. http://www.himhelp.ru/
4. http://www.xumuk.ru/
5. http://www.hij.ru/
6. Петроченков Р. Г. Композиты на минеральных заполнителях. В 2-х томах. Том 1. Механика строительных композитов. Учебное пособие для вузов. Москва: Московский государственный горный университет, 2005. - 332 с. (на сайте www.kubsu.ru)
7. Петроченков Р. Г. Композиты на минеральных заполнителях. В 2-х томах. Том 2. Механика строительных композитов. Учебное пособие для вузов. Москва: Московский государственный горный университет, 2005. - 351 с. (на сайте www.kubsu.ru)
8. Рахматулин Х. А. Шемякин Е. И. Демьянов Ю. А. Звягин А. В. Прочность и разрушение при кратковременных нагрузках. Учебное пособие. Москва: Логос, 2008. - 315 с. (на сайте www.kubsu.ru)

7. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

7.1. Организация аудиторной работы.

По курсу предусмотрено проведение лекционных и лабораторных занятий. Главной задачей лекционных занятий является передача в структурированной форме систематизированной информации большого объема. Посещение и конспектирование лекции студентами обязательно, так как способствует формированию общих подходов и принципов усвоения содержания данной дисциплины, содействует активизации мышления нацеливает на дальнейшую самостоятельную познавательную деятельность.

Лабораторная работа - форма обучения, связанная с процессом осознания изучаемого материала на основе самостоятельной предварительной учебной деятельности студентов. Выполнению лабораторной работы предшествует беседа, краткий опрос студентов, обсуждение дискуссионных вопросов изучаемой темы. Их обсуждения в условиях коллективной работы обеспечивает активное участие каждого студента. Лабораторная работа включает изучение правил техники безопасности, методик проведения и планирование эксперимента, освоение измерительных средств, овладение навыками экспериментальной работы, обработки, оформления и анализа полученных результатов. При проведении лабораторных работ сочетается индивидуальный и групповой метод выполнения работы. Отчет по лабораторной работе должен содержать: дату выполнения работы; название и цель работы; ход работы; заготовки таблиц для заполнения экспериментальных данных; наблюдаемые явления; уравнения химических реакций превращений, сопровождающих эксперимент, схемы приборов; расчеты, графики; выводы (теоретическое обоснование полученных результатов). Лабораторный журнал заполняется в процессе выполнения работы. При защите лабораторной работы студент должен уметь объяснять цели, задачи, ход проведения работы, научно аргументировать ее результаты и сделанные выводы.

7.2 Организация процесса самостоятельной работы

Самостоятельная работа студентов является одним из эффективных средств развития и активизации творческой деятельности студентов. Ее можно рассматривать как главный резерв повышения качества подготовки специалистов. Методологическую основу самостоятельной работы студентов составляет деятельностный подход, который состоит в том, что цели обучения ориентированы на формирование умений решать типовые и нетиповые задачи, т. е. на реальные ситуации, где студентам надо проявить знание конкретной дисциплины.

В современной литературе выделяют два уровня самостоятельной работы - управляемая преподавателем самостоятельная работа студентов и собственно самостоятельная работа.

Именно первый уровень наиболее значим, т.к. он предполагает наличие специальных методических указаний преподавателя, следуя которым студент приобретает и совершенствует знания, умения и навыки, накапливает опыт практической деятельности.
В зависимости от этого различают три уровня самостоятельной работы:

репродуктивный (тренировочный);

реконструктивный;

творческий.

Самостоятельные тренировочные работы выполняются по образцу: решение задач, заполнение таблиц, схем и т. д. Познавательная деятельность студента проявляется в узнавании, осмыслении, запоминании. Цель такого рода работ – закрепление знаний, формирование умений, навыков.

В ходе самостоятельных реконструктивных работ происходит перестройка решений, составление плана, тезисов, на этом уровне могут изучаться первоисточники, выполняться типовые и нетиповые расчетные задания Цель этого вида работ – научить студентов основам самостоятельного планирования.

Самостоятельная творческая работа требует анализа проблемной ситуации, получения новой информации. Студент должен самостоятельно произвести выбор средств и методов решения. Цель данного вида работ – обучение основам творчества, перспективного планирования, в соответствии с логикой организации научного исследования.

Для успешного освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) – дополнительное разъяснение учебного материала.

Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения и установлению воспитательного контакта между преподавателем и обучающимся инвалидом или лицом с ограниченными возможностями здоровья.

8. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю) (при необходимости)

8.1 Перечень необходимого лицензионного программного обеспечения.

MS Windows (включая Windows media player), MS Office (включая MS PowerPoint), ПО для интерактивной доски SMART Board

8.2 Перечень информационных справочных систем:

Обучающимся должен быть обеспечен доступ к современным профессиональным базам данных, профессиональным справочным и поисковым системам:

Электронно-библиотечная система (ЭБС) BOOK.ru,

Электронная библиотечная система "Университетская библиотека ONLINE",

Электронная библиотечная система "Юрайт",

справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru),

Электронная библиотечная система eLIBRARY.RU (http://www.elibrary.ru).

9. Материально-техническая база, необходимая для осуществления образовательного процесса по дисциплине

№	Наименование раздела	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1.	Лекционный курс	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа: комплект учебной мебели, короткофокусный интерактивный проектор, мультимедийная кафедра, доска-экран универсальная, меловая доска (аудитория 322с)
2.	Лабораторные занятия	Учебная аудитория для проведения занятий лабораторного типа укомплектованная специализированной мебелью, вытяжной системой вентиляции, маркерной доской, средствами пожаротушения и оказания первой медицинской помощи, лабораторным оборудованием: весами аналитическими и техническими, электрическими нагревательными плитками, pH метром «Эксперт-001-1», муфельной печью, сушильным шкафом, центрифугой лабораторной ЦЕН-16, микроскопом металлографическим Альтами (аудитория 435с)
3.	Самостоятельная работа	Помещение для самостоятельной работы, оснащенное комплектом учебной мебели, компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспеченная доступом в электронно-информационную среду университета (аудитория 431с).