Министерство образования и науки 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
_____ Иванов А.Г.
подпись
«_30_» _____ 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.04 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ СОВРЕМЕННЫХ СРЕДСТВ ЗАЩИТЫ ЧЕЛОВЕКА И ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Направление подготовки _____20.04.01 Техносферная безопасность_____

Направленность (профиль) Безопасность технологических процессов и производств

Программа подготовки __академическая_____

Форма обучения ___очная_____

Квалификация (степень) выпускника ___магистр_____

Краснодар 2017

Рабочая программа дисциплины Б1.В.04 «Процессы и аппараты современных средств защиты человека и окружающей среды» составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования (ФГОС ВО) по направлению подготовки 20.04.01 Техносферная безопасность (утвержден Приказом Минобрнауки России от 06.03.2015 №172).

Программу составила:

канд. хим. наук, доцент кафедры
физической химии Шкирская С.А. _____

Рабочая программа дисциплины утверждена на заседании кафедры (выпускающей) физической химии протокол № 22 от «26» июня 2017 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей) физической химии
д-р хим. наук, профессор Заболоцкий В.И. _____

Рабочая программа обсуждена на заседании кафедры (выпускающей) общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии протокол № 7 от «22» июня 2017 г.
Заведующий кафедрой (выпускающей)
общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии
д-р хим. наук, профессор Буков Н.Н. _____

Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 5 от «27» июня 2017 г.

Председатель УМК факультета
доцент, канд. хим. наук Стороженко Т.П. _____

Эксперты:

Кислицкая Е.В. начальник отдела по охране окружающей среды ООО "Газпром трансгаз Краснодар"

Зеленов В.И. канд. хим. наук, доцент кафедры общей, неорганической химии и информационно-вычислительных технологий в химии ФГБОУ ВО «КубГУ»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Формирование у студентов теоретических знаний и практических навыков для изучения процессов и аппаратов современных средств защиты человека и окружающей среды для оптимизации производственных технологий с целью снижения воздействия негативных факторов на человека и окружающую среду.

1.2 Задачи дисциплины

– сформировать знания о физико-химических процессах, лежащих в основе современных средств защиты человека и окружающей среды от техногенных загрязнений;
– изучить принципы работы аппаратов современных средств защиты;
– развить способность оптимизировать методы и способы обеспечения безопасности человека от воздействия различных негативных факторов в техносфере;
– развить умения по использованию полученных знаний для выбора процессов и аппаратов современных средств защиты человека и окружающей среды.

1.3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина Б1.В.04 «Процессы и аппараты современных средств защиты человека и окружающей среды» относится к вариативной части Блока 1 "Дисциплины (модули)" учебного плана. Изучению дисциплины «Процессы переноса и аппараты современных средств защиты человека и окружающей среды» должны предшествовать изучение дисциплин «Безопасность жизнедеятельности», «Процессы и аппараты водоподготовки в техносфере».

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих профессиональных компетенций: ОПК-2, ПК-20.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
1.	ОПК-2	способностью генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать		генерировать новые идеи, их отстаивать и целенаправленно реализовывать	
2.	ПК-20	способностью проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов		проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств, промышленных предприятий и территориально-производственных комплексов	способностью проводить экспертизу безопасности и экологичности технических проектов, производств

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зач.ед (144 часа, из них – 68,3 контактных часов: лекционных 8 ч., лабораторных 26 ч., практических 34 ч. и 0,3 часа ИКР; 49 часов самостоятельной работы; 26,7 часов контроля), их распределение по видам работ представлено в таблице

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)
			1
Контактная работа, в том числе:		**68,3**	**68,3**
Аудиторные занятия (всего):		**68**	**68**
Занятия лекционного типа		8	8
Лабораторные занятия		26	26
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		34	34
Иная контактная работа:			
Контроль самостоятельной работы			
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,3	0,3
Самостоятельная работа, в том числе:		**49**	**49**
Подготовка отчета по лабораторным работам		25	25
Подготовка к текущему контролю		24	24
Контроль:			
Подготовка к экзамену		26,7	26,7
Общая трудоемкость	**час.**	**144**	**144**
	в том числе контактная работа	**68,3**	**68,3**
	зач. ед	**4**	**4**

2.2 Структура дисциплины.

Распределение видов учебной работы и их трудоёмкости по разделам дисциплины.

Семестр 1

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1	Процессы и аппараты для защиты атмосферного воздуха от загрязнений	34	2	12	8	12
2	Методы переработки отходов	22	2	4	4	12
3	Процессы и аппараты для защиты окружающей среды от токсичных и радиоактивных отходов и от энергетического воздействия	26	2	6	6	12
4	Процессы и аппараты водоподготовки	35	2	12	8	13
	Всего:	117	8	34	26	49

2.3 Содержание разделов дисциплины:

2.3.1 Занятия лекционного типа

№ раздела	Наименование раздела	Содержание раздела	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1	Процессы и аппараты для защиты атмосферного воздуха от загрязнений	Источники загрязнения атмосферы: естественные, антропогенные. Классификация выбросов в атмосферу. Методы защиты атмосферного воздуха от загрязнений. Принцип действия пылеулавливающих и туманоулавливающих установок. Аппараты для пылеулавливания. Типы фильтров для очистки газов: зернистые насадочные, жесткие пористые, волокнистые и электрофильтры. Показатели для оценки эффективности очистки газов от примесей.	Устный опрос
2	Методы переработки отходов	Антропогенное загрязнение почв отходами производства и потребления. Экологические и санитарно-гигиенические проблемы захоронения отходов. Технические методы обращения с отходами. Методы безопасного и экологического захоронения отходов. Способы снижения объема отходов, подлежащих захоронению: уменьшение их образования, повторное использование, переработка и извлечение энергии. Основные методы переработки отходов: компостирование, биоразложение, сжигание. Печи, классификация промышленных печей.	Контрольная работа
3	Процессы и аппараты для защиты окружающей среды от токсичных и радиоактивных отходов и от энергетического воздействия	Физические поля естественного и техногенного происхождения. Методы и средства защиты от действия энергетических выбросов и физических загрязнений различной природы, включая колебательно-волновое (шумы, вибрации, инфра- и ультразвук) загрязнение, постоянные и переменные электромагнитные поля различных длин волн (от промышленной частоты до электромагнитных колебаний сверхвысокой частоты), тепловое загрязнение и оптическое излучение, а также ионизирующие излучения, включая	Реферат

		рентгеновское.	
4	Процессы и аппараты водоподготовки	Классификация загрязнений сточных вод. Методы очистки: деструктивные, регенеративные. Методы очистки сточных вод от механических примесей, фильтрующие материалы. Очистка сточных вод от маслосодержащих примесей. Методы очистки от металлов и их солей: реагентные; ионообменные; сорбционные; электрохимические. Мембранные методы водоподготовки	Тест

2.3.2 Занятия семинарского типа (практические занятия)

№	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Чистая вода. Сравнение дистилляции и ионообменного метода получения ультрачистой воды.	Тест
2.	Термическое обезвреживание твердых отходов. Типовые печи и их расчет; Электромагнитное обогащение твердых отходов	Реферат
3.	Аппарат "Мембранный плазмофильтр" для плазмафереза как метод детоксикации человеческого организма	Реферат
4.	Изучение процесса электрокоагуляции сточных вод и расчет электрокоагулятора	Реферат
5.	Баромембранные методы подготовки технологических растворов и очистки воды от примесей.	Реферат
6.	Электромембранные методы разделения, концентрирования и очистки технологических растворов.	Реферат

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Аппараты сухой механической очистки запыленных газов (выбросов). Расчет циклонов	Защита лабораторной работы
2.	Определение плотности твердых отходов	Защита лабораторной работы
3.	Оборудование для механической очистки сточных вод. Расчет песколовок и отстойников.	Защита лабораторной работы
4.	Процессы и аппараты физико-химической очистки сточных вод. Расчет адсорбера.	Защита лабораторной работы
5.	Расчет процессов и аппаратов экстракции	Защита лабораторной работы

6.	Расчет пористых металлических фильтров для очистки газовых выбросов от пыли	Защита лабораторной работы
7.		

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

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
1.	Подготовка отчета по лабораторной работе	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.
2.	Подготовка к устному опросу	1. 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. 2. Кольцов, В. Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды / В.Б. Кольцов, О.В. Кольцова; под ред. В.И. Каракеяна; Нац. исслед. ун-т "МИЭТ". - Москва: Юрайт, 2016. - 588 с. 3. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. https://e.lanbook.com/book/72577
3.	Подготовка к тесту	1. 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. 2. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 415 с. 3. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. https://e.lanbook.com/book/72577
4.	Подготовка к экзамену	1. 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. 2. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 415 с.

		3. Кольцов, В. Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды / В.Б. Кольцов, О.В. Кольцова; под ред. В.И. Каракеяна; Нац. исслед. ун-т "МИЭТ". - Москва: Юрайт, 2016. - 588 с. 4. Мембранная электрохимия / Н.А. Кононенко, О.А. Демина, Н.В. Лоза и др.; Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с. 5. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. https://e.lanbook.com/book/72577

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.

Для лиц с нарушениями слуха:

– в печатной форме.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

– в печатной форме,

– в форме электронного документа.

3. Образовательные технологии

Для формирования профессиональных компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов. При проведении лекционных занятий используются мультимедийные презентации. В рамках лабораторных занятий применяются методы проектного обучения, исследовательские методы, метод конкретных ситуаций. Для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья реализуются индивидуальные образовательные технологии, которые позволяют полностью индивидуализировать содержание, методы и темпы учебной деятельности инвалида, вносить вовремя необходимую коррекцию, как в деятельность студента-инвалида, так и в деятельность преподавателя.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

Семестр	Вид занятия (Л, ПР, ЛР)	Используемые интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1	*ЛР*	Выполнение лабораторных работ в малых группах	16
Итого:			16

4. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

4.1 Фонд оценочных средств для проведения текущей аттестации

Вопросы для устного опроса по теме «Процессы и аппараты для защиты атмосферного воздуха от загрязнений»

1. На какие основные виды делятся источники загрязнения атмосферы?
2. Какие источники загрязнения атмосферы относятся к естественным?

3. В каком слое атмосферы задерживается большая часть ультрафиолетовых лучей?
4. По какому показателю ведется нормирование примесей в атмосферном воздухе?
5. Какая ПДК является основной характеристикой опасности вещества?
6. С какой целью устанавливается среднесуточная ПДК?
7. С какой целью устанавливается максимально-разовая ПДК?
8. Какую величину от ПДК рабочей зоны составляет ПДК промышленной площадки (т.е. ПДК на территории предприятия)?
9. Какие величины устанавливают при нормировании содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе?

Контрольная работа №1- по теме «Методы переработки отходов»

Вариант №1

1. Классификация ПО по их видам.
2. Обезвреживание промышленных отходов методом сжигания.
3. Назовите основные требования по безопасному приему, складированию и захоронению промышленных отходов на свалках и полигонах ТБО.
4. Источники образования и характеристика нефтеотходов.

Вариант №2

1. Дайте общую характеристику методов утилизации и обезвреживания промышленных отходов.
2. Назначение и сущность пиролиза и газификации твердых отходов.
3. Основные требования по приему, обработке и складированию промышленных отходов на специализированных полигонах
4. Основные методы переработки и обезвреживания отходов нефтедобычи.

Тест по теме «Процессы и аппараты водоподготовки»

1. Щелочность воды определяется наличием:
нерганических кислот
солей органических кислот
соединений кремния

2. Умягчение воды происходит в результате выпадения в осадок соли:
карбоната кальция
карбоната магния
смешанного карбоната кальция и магния

3. Чем отличаются методы электрокоагуляции и коагуляции при очистке воды:
механизмом удаления примесей
способом получения коагулянта

4. К каким методам относится ионообменное умягчение воды:
термическим химическим электрохимическим
5. Как будет изменяться pH природной воды при пропускании через колонку с катионитом в H^+-форме?
увеличивается уменьшается не изменяется
6. Какая величина должна быть измерена экспериментально для расчета кислотности воды?

7. К какому классу природных вод относится вода, если общее солесодержание составляет 0,8 г/л?
пресная солоноватая соленая

8. В какой форме находится углерод в воде при pH=13

9. Какие методы обеззараживания воды вы знаете?

10. В каких единицах измеряется:
цветность воды –
запах –
окисляемость –
жесткость –
общее солесодержание –

4.1 Примерные темы рефератов

1. Источники загрязнения атмосферы: естественные, антропогенные. Классификация выбросов в атмосферу.
2. Типы фильтров для очистки газов: зернистые насадочные, жесткие пористые, волокнистые и электрофильтры.
3. Методы защиты атмосферного воздуха от загрязнений.
4. Антропогенное загрязнение почв отходами производства и потребления. Проблемы захоронения отходов.
5. Технические методы обращения с отходами. Методы безопасного и экологического захоронения отходов.
6. Физические поля естественного и техногенного происхождения. Методы и средства защиты от действия колебательно-волновых выбросов (шумы, вибрации, инфра- и ультразвук).
7. Методы и средства защиты от оптического, ионизирующего и рентгеновского излучения.
8. Классификация загрязнений сточных вод. Методы очистки сточных вод от механических примесей.
9. Баромембранные методы подготовки технологических растворов и очистки воды от примесей.
10. Электромембранные методы разделения, концентрирования и очистки технологических растворов.

4.2 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации

4.2.1 Вопросы для подготовки к экзамену

1. Типы фильтров для очистки газов: зернистые насадочные, жесткие пористые, волокнистые и электрофильтры.
2. Антропогенное загрязнение почв отходами производства и потребления. Методы утилизации и обезвреживания промышленных отходов.
3. Сжигание твердых отходов. Типы промышленных печей для утилизации промышленных отходов.
4. Методы обезвреживания и переработки твердых бытовых отходов. Технологии утилизации ТБО. Определение целесообразности применения методов утилизации ТБО.
5. Физические поля естественного и техногенного происхождения. Методы и средства защиты от действия колебательно-волновых выбросов (шумы, вибрации, инфра- и ультразвук).
6. Методы и средства защиты от оптического, ионизирующего и рентгеновского излучения.
7. Источники загрязнения атмосферы. Классификация выбросов в атмосферу.
8. Типы пылеулавливающих установок. Показатели для оценки эффективности очистки газов от примесей.
9. Фильтры для очистки газов. Сущность процесса фильтрации. Типы фильтров.

10. Источники загрязнения гидросферы. Методы очистки от механических, маслосодержащих примесей, от металлов и их солей.
11. Ионообменные колонки. Ионообменный метод получения ультрачистой воды. Преимущества и недостатки перед другими методами.
12. Области применения мембранной технологии и ее преимущества перед традиционными технологиями. Мембранные методы разделения и очистки веществ
13. Типы мембранных процессов: баромембранные, диффузионные, электромембранные. Основные области их применения.
14. Основные типы баромембранных процессов: микрофильтрация, ультрафильтрация, нанофильтрация, обратный осмос. Основные факторы, влияющие на процессы баромембранного разделения.
15. Механизм обратноосмотического разделения. Особенности строения обратноосмотических мембран.
16. Мембранное разделение газов и испарение через мембрану. Первапорация.
17. Диализ и гемодиализ. Аппарат искусственная почка.
18. Электродиализные процессы и аппараты, предназначенные концентрирования электролитов.
19. Электродиализные процессы и аппараты, предназначенные для получения деионизованной воды.
20. Мембранный электролиз. Получение неорганических веществ мембранным электролизом.
21. Топливные элементы, их классификация, процессы переноса в топливных элементах. Требования к мембранам для топливных элементов.
22. Применение мембран в биотехнологии. Мембранный биореактор.
23. Применение мембран в аналитической химии: ион-селективные электроды, мембранные датчики на газы.
24. Мембранный плазмофильтр для плазмафереза как метод детоксикации человеческого организма.

4.2.2 Пример экзаменационных билетов

Федеральное государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Кубанский государственный университет»

Техносферная безопасность

Безопасность технологических процессов и производств

Кафедра физической химии

Дисциплина «Процессы и аппараты современных средств защиты человека и окружающей среды»

Экзаменационный билет № 7

1. Источники загрязнения атмосферы. Классификация выбросов в атмосферу.
2. Электродиализные процессы и аппараты, предназначенные для концентрирования электролитов.

Заведующий кафедрой _____ В.И. Заболоцкий

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

5.1 Основная литература:

1. Ветошкин, А. Г. Инженерная защита водной среды / А. Г. Ветошкин. - Санкт-Петербург; Москва; Краснодар: Лань, 2014. - 415 с.

2. Кольцов, В. Б. Процессы и аппараты защиты окружающей среды / В.Б. Кольцов, О.В. Кольцова; под ред. В.И. Каракеяна; Нац. исслед. ун-т "МИЭТ". - Москва: Юрайт, 2016. - 588 с.
3. Мембранная электрохимия / Н.А. Кононенко, О.А. Демина, Н.В. Лоза и др.; Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2017. - 290 с.
4. Ветошкин, А.Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления [Электронный ресурс] : учеб. пособие — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 304 с. https://e.lanbook.com/book/72577

5.2 Дополнительная литература:

1. Ветошкин, А. Г. Защита окружающей среды от энергетических воздействий [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Ветошкин. - М. : Высшая школа, 2010. - 383 с.
2. Ветошкин, А. Г. Процессы и аппараты защиты окружающей среды [Текст] : учебное пособие для студентов вузов / А. Г. Ветошкин. - М. : Высшая школа, 2008. - 639 с.
3. Ветошкин, А.Г. Основы процессов инженерной экологии. Теория, примеры, задачи [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Г. Ветошкин. Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 512 с. https://e.lanbook.com/book/45924 [Электронный ресурс]

5.3. Периодические издания:

Журнал «Мембраны и мембранные технологии»
Журнал «Экологические системы и приборы»

6. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

www.memtech.ru
www.mtc.kubsu.ru
https://e.lanbook.com

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

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.

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы.

Общие рекомендации

Изучение дисциплины следует начинать с проработки рабочей программы, особое внимание, уделяя целям и задачам, структуре и содержанию курса.

Работа с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий, отметьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Регулярно отводите время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Выполнение лабораторных работ

На занятии получите у преподавателя график выполнения лабораторных работ. Обзаведитесь всем необходимым методическим обеспечением. Перед посещением лаборатории изучите теорию вопроса, предполагаемого к исследованию, ознакомьтесь с

руководством по соответствующей работе и подготовьте протокол проведения работы, в который занесите:

- название работы;
- заготовки таблиц для заполнения экспериментальными данными наблюдений;
- уравнения химических реакций превращений, которые будут осуществлены при выполнении эксперимента;
- расчетные формулы.

Оформление отчетов должно проводиться после окончания работы в лаборатории. Для подготовки к защите отчета следует проанализировать экспериментальные результаты, сопоставить их с известными теоретическими положениями или справочными данными, обобщить результаты исследований в виде выводов по работе, подготовить ответы на вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению лабораторных работ. Перед началом очередного занятия преподаватель должен удостовериться в готовности студентов к выполнению лабораторной работы путем короткого собеседования и проверки наличия у студентов заготовленных протоколов проведения работы.

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

8.1 Перечень информационных технологий

Использование электронных презентаций при проведении лекционных и практических занятий.

8.2 Перечень необходимого программного обеспечения

1. Microsoft Windows 8, 10
2. Microsoft Office Professional Plus

8.3 Перечень информационных справочных систем и современных профессиональных баз данных:

1. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (http://www.consultant.ru)
2. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» https://нэб.рф
3. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU https://elibrary.ru/
4. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ https://rosmintrud.ru/opendata
5. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/
6. Базы данных Министерства экономического развития РФ http://www.economy.gov.ru
7. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии http://protect.gost.ru/

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

Для проведения лекционных занятий используется мультимедийный проектор и ноутбук. Лабораторные занятия проводятся в химической лаборатории, снабженной как общелабораторным (химическая посуда, реактивы), так и специализированным оборудованием, необходимым для проведения отдельной лабораторной работы.

№	Вид работ	Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля) и оснащенность
1.	Лекционные занятия	Лекционная аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. 345с, 332с, 334с, 406с, 416с)
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория, укомплектованная специализированной мебелью (ауд. 345с, 332с,), лабораторной посудой и оборудованием: весы лабораторные – 1 шт, весы аналитические – 1 шт, термостат воздушный – 1 шт, иономер-pH-метр – 3 шт, измеритель иммитанса Е7-21 – 4 шт, источник тока импульсный Б5-50 – 3 шт, кондуктометр – 1 шт, шейкер лабораторный – 2шт; ПК-3 шт.
3.	Практические занятия	Аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук) и соответствующим программным обеспечением (ПО) (ауд. 345с, 332с, 334с, 406с, 416с)
4.	Самостоятельная работа	Кабинет для самостоятельной работы (ауд.329с)., оснащенный компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета.