

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Горбунов Алексей Александрович

Должность: Заместитель начальника университета по учебной работе

Дата подписания: 27.08.2024 15:56:48

Уникальный программный ключ:

286e49ee1471d400cc1f45539d51ed7bbf0e9cc7

**Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Санкт-Петербургский университет
Государственной противопожарной службы МЧС России»**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель начальника
университета по учебной работе
полковник внутренней службы

А.А.Горбунов

« 27 » мая 2020

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
ХИМИЯ**

Направление подготовки

27.03.03 Системный анализ и управление

уровень бакалавриата

Санкт-Петербург

1. Цели и задачи дисциплины «Химия»

Цели освоения дисциплины «Химия»:

- формирование системы химических знаний как фундаментальной базы инженерной подготовки;
- формирование навыков по грамотному применению основных понятий и законов химии в процессе научного анализа проблемных ситуаций, которые инженер должен разрешать при создании новой техники и новых технологий.

В процессе освоения дисциплины «Химия» обучающийся формирует и демонстрирует нормативно заданные компетенции.

Перечень компетенций, формируемых в процессе изучения дисциплины «Химия»

Компетенции	Содержание
ОПК - 1	готовностью применять методы математики, физики, химии, системного анализа, теории управления, теории знаний, теории и технологии программирования, а также методов гуманитарных, экономических и социальных наук

Задачи дисциплины «Химия»:

- освоение знаний о химической составляющей естественно-научной картины мира, важнейших химических понятиях, законах и теориях;
- овладение умениями применять полученные знания для объяснения разнообразных химических явлений и свойств веществ, оценки роли химии в развитии современных технологий и получении новых материалов;
- развитие познавательных интересов и интеллектуальных способностей в процессе самостоятельного приобретения химических знаний с использованием различных источников информации, в том числе компьютерных;
- воспитание убежденности в позитивной роли химии в жизни современного общества, необходимости химически грамотного отношения к своему здоровью и окружающей среде;
- применение полученных знаний и умений для безопасного (в том числе обеспечение пожарной безопасности) использования веществ и материалов в быту, сельском хозяйстве и на производстве, решения практических задач в повседневной жизни, предупреждения явлений, наносящих вред здоровью человека и окружающей среде.

**2. Перечень планируемых результатов обучения дисциплины
«Химия», соотнесенных с планируемыми результатами освоения
образовательной программы**

Планируемые результаты обучения по дисциплине «Химия»	Планируемые результаты освоения образовательной программы
В результате освоения дисциплины «Химия» обучающийся должен демонстрировать способность и готовность	В результате освоения образовательной программы обучающийся должен владеть компетенциями (продвинутый уровень владения)
использовать методы системного анализа и обобщения применительно к проблемам, процессам и явлениям в области химии, умение применять на практике базовые знания и методы химических исследований;	ОПК-1
приобретать новые знания в области химии, в том числе с использованием современных образовательных и информационных технологий;	
владеть основными теоретическими и экспериментальными методами химических исследований;	
использовать знания о современной химической картине мира, строении вещества для понимания процессов и явлений природы;	
понимать роль химических процессов в деятельности по охране окружающей среды, рациональному природопользованию, развитию и сохранению цивилизации;	
планировать и проводить химические эксперименты, анализировать смысл полученных результатов;	
использовать знания о строении вещества, химических законах, различных классах веществ для понимания свойств материалов и механизмах химических процессов, протекающих в природе	
уметь применять методы системного анализа и современных инструментальных методов для расчетной и экспериментальной оценки направленности, энергозатратности и эффективности химико-технологических процессов	
Проведение натуральных, вычислительных, имитационных и других типов исследований по заданной методике и системный анализ их результатов в области химического анализа и идентификации, экологической химии	

3. Место дисциплины «Химия» в структуре основной профессиональной образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части основной профессиональной образовательной программы по направлению подготовки 27.03.03 Системный анализ и управление (уровень бакалавриата).

4. Структура и содержание дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

4.1 Объем дисциплины «химия» и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		2
Общая трудоемкость дисциплины в часах	144	144
Общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах	4	4
Контактная работа (в виде аудиторной работы)	56	56
Лекции	22	22
Практические занятия	24	24
Лабораторные работы	8	8
Консультация	2	2
Самостоятельная работа (всего)	52	52
Форма контроля - экзамен	36	36

4.2 Разделы и темы дисциплины «Химия» и виды занятий

№ п.п.	Наименование разделов и тем	Всего часов	Количество часов по видам занятий			Самостоятельная Работа	Консультации	Контроль	Примечание
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Раздел 1. Систематизация в химии. Реакционная способность веществ									
1.	Систематизация в химии. Периодическая система элементов	10	2	4		4			
2.	Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ компьютера	18	4	4	4	6			
3.	Основы биохимии	4	2			2			

Раздел 2. Химическая термодинамика и кинетика									
4.	Энергетика химических процессов	10	2	4		4			
5.	Направленность химических реакций. Энергия Гиббса	6	2	2		2			
6.	Скорость химической реакции и методы ее регулирования. Катализаторы и каталитические системы	10	2	4		4			
Раздел 3. Химические системы									
7.	Основные свойства растворов	14	2	4		8			
8.	Электрохимические системы	14	2	2		10			
Раздел 4. Химическая идентификация									
9.	Методы анализа	14	2		4	8			
10.	Введение в экологическую химию	6	2			4			
Консультация		2					2		
Экзамен		36						36	
Итого по дисциплине		144	22	24	8	52	2	36	

4.3. Содержание дисциплины «Химия»

РАЗДЕЛ 1. Систематизация в химии. Реакционная способность веществ

Тема №1 Систематизация в химии. Периодическая система элементов.

Лекция. Периодический закон Д.И. Менделеева и строение атома. Понятие периодичности. История открытия периодического закона Д.И. Менделеева. Структура Периодической системы Д.И. Менделеева. Химическая связь.

Практические занятия.

Характеристика элемента по его положению в Периодической системе. Основные сведения о строении атома. Работа с Периодической системой элементов Д.И. Менделеева. Составление электронных паспортов элементов.

Основные классы неорганических соединений. Простые вещества и химические соединения. Генетическая связь основных классов органических соединений

Самостоятельная работа.

Конденсированное состояние вещества. Строение твердых тел и жидкостей. Силы межмолекулярного и межатомного взаимодействия в твердых телах и жидкостях. Типы кристаллических решеток. Аморфное состояние вещества.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

Тема №2 Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства веществ

Лекция. Кислотно-основные свойства веществ. Основные положения теории электролитической диссоциации. Диссоциация кислот, гидроксидов, солей. Гидролиз солей.

Практические занятия.

Водородный показатель. Ионные равновесия в растворах электролитов. Расчет рН кислот и гидроксидов.

Окислительно-восстановительные реакции. Понятие окислительно-восстановительных реакций и их классификация. Важнейшие окислители и их пожароопасные свойства. Важнейшие восстановители и их пожароопасные свойства

Лабораторная работа.

Окислительно-восстановительные реакции.

Самостоятельная работа.

Изучение окислительных свойств азотной и концентрированной серной кислоты: индивидуальные задания по теме (составление окислительно-восстановительных реакций электронно-ионным методом), гидролиз солей.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

Тема №3 Основы биохимии.

Лекция. Основы биохимии. Основные классы природных соединений. Белки, жиры, углеводы. Химические элементы в организме человека.

Самостоятельная работа.

Факторы риска для здоровья человека.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

РАЗДЕЛ 2. Химическая термодинамика и кинетика

Тема №4 Энергетика химических процессов

Лекция. Понятие термодинамической системы. Параметры состояния и термодинамические функции состояния. Основные понятия химической термодинамики. Энергетика химических реакций. Первый закон термодинамики. Понятие энтальпии. Термохимические законы.

Практическое занятие.

Термохимические расчеты. Расчет тепловых эффектов реакций по 1 и 2-му следствиям закона Гесса.

Определение удельной теплоты сгорания веществ. Удельная теплота сгорания химических соединений. Расчет низшей теплоты сгорания по формуле Д.И. Менделеева

Самостоятельная работа.

Индивидуальные задания по теме (расчет удельной теплоты сгорания индивидуального вещества, расчет категории помещений по взрывопожарной и пожарной опасности).

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

Тема №5 Направленность химических реакций. Энергия Гиббса.

Лекция. Направленность химических реакций. Понятие самопроизвольно протекающих реакций. Понятие энтропии - меры неупорядоченности системы. Второй закон термодинамики. Изобарно-изотермический потенциал (энергия Гиббса) - критерий возможности самопроизвольного протекания процессов.

Практическое занятие.

Энергия Гиббса-критерий возможности протекания химических реакций. Расчетные методы определения энтропии химических реакций. Определение изобарно-изотермического потенциала химических реакций. Оценка возможности протекания реакций.

Самостоятельная работа.

Влияние энтальпийного и энтропийного факторов на равновесие.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

Тема №6 Скорость химической реакции и методы ее регулирования.

Катализаторы и каталитические системы.

Лекция. Введение в химическую кинетику. Скорость химической реакции. Скорость химической реакции. Основные термины. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации. Катализ. Управление скоростями химических реакций.

Практическое занятие.

Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции. Закон действующих масс и кинетические расчеты. Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса, решение задач на влияние температуры на скорость реакций.

Влияние внешних факторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие. Константа химического равновесия. Влияние температуры, давления, концентрации реагирующих веществ, добавок инертных газов и катализаторов на химическое равновесие. Принцип Ле Шателье.

Самостоятельная работа.

Виды химических реакций. Типы сложных реакций: последовательные, параллельные, сопряженные реакции. Характеристика цепных реакций. Цепные реакции как основа процессов окисления. Неразветвленные и разветвленные цепные реакции. Колебательные реакции.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

РАЗДЕЛ 3. ХИМИЧЕСКИЕ СИСТЕМЫ

Тема №7 Основные свойства растворов

Лекция. Понятие растворов и их классификация. Физико-химические и огнетушащие свойства воды. Растворимость и факторы, на нее влияющие. Способы выражения состава растворов.

Практическое занятие.

Способы выражения состава растворов. Безразмерные величины (массовая доля, мольная доля). Концентрации (молярная концентрация, массовая концентрация).

Законы Рауля. Давление насыщенного пара. 1-й закон Рауля. Определение объемной концентрации насыщенных паров в емкости. Температура замерзания и температура кипения растворов. 2-й закон Рауля.

Самостоятельная работа.

Теория образования растворов Д.И. Менделеева. Осмотическое давление.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

Тема №8 Электрохимические системы

Лекция. Основы электрохимии. Электродные потенциалы. Гальванические элементы и их классификация. Понятие электролиза (вопрос выносится на практическое занятие).

Практическое занятие.

Понятие электрохимического потенциала. Гальванические элементы.

Самостоятельная работа.

Первичные, вторичные, концентрационные, топливные элементы. Химические источники электрической энергии. Аккумуляторы.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

РАЗДЕЛ 4. ХИМИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ**Тема №9 Методы анализа**

Лекция. Понятия количественного и качественного анализа Основные методы химического анализа: гравиметрия и титриметрия. Основные физико-химические методы анализа: спектрофотометрия, потенциометрия, хроматография, атомно-эмиссионная спектроскопия, и атомно-адсорбционная спектроскопия.

Лабораторная работа.

Основы количественных методов анализа: титрование и гравиметрия. Основы качественного анализа: специфические реакции на катионы и анионы.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

Тема №10 Введение в экологическую химию

Лекция. Экологическая химия: основные понятия и определения. Основные виды химического загрязнения окружающей среды. 3. Способы снижения техногенного воздействия на среду обитания.

Рекомендуемая литература:

основная: [1, 2];

дополнительная [1,2].

5. Методические рекомендации по организации изучения дисциплины «Химия»

При реализации программы дисциплины используются лекционные, практические и лабораторные занятия.

Общими целями занятий являются:

– обобщение, систематизация, углубление, закрепление теоретических знаний по конкретным темам дисциплины;

Целями лекции являются:

– дать систематизированные научные знания по дисциплине, акцентируя внимание на наиболее сложных вопросах темы курса;

– стимулировать активную познавательную деятельность обучающихся, способствовать формированию их творческого мышления.

В ходе практического занятия обеспечивается процесс активного взаимодействия обучающихся с преподавателем; приобретаются практические навыки и умения.

Цель практического занятия:

– формирование исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты);

– экспериментальная проверка формул, методик расчёта, установление и подтверждение закономерностей, ознакомление с методиками проведения экспериментов, установление свойств веществ, их качественных и количественных характеристик.

Цели лабораторной работы:

– углубить и закрепить знания, полученные на лекции;

– формирование практических умений работы с измерительными приборами, установками, лабораторным оборудованием;

Консультации проводятся перед экзаменом с целью обобщения пройденного материала и разъяснения наиболее трудных вопросов, возникающих у обучающихся при изучении дисциплины.

Самостоятельная работа обучающихся направлена на углубление и закрепление знаний, полученных на лекциях и других занятиях, выработку навыков самостоятельного активного приобретения новых, дополнительных знаний, подготовку к предстоящим занятиям.

6. Оценочные средства для проведения промежуточных аттестаций обучающихся по дисциплине «Химия»

Оценочные средства дисциплины «Химия» включает в себя следующие разделы:

1. Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины.
2. Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся.

6.1 Типовые контрольные задания для оценки знаний, умений, навыков, характеризующих формирование компетенций в процессе освоения дисциплины

Примерный перечень вопросов для экзамена

1. Способы выражения состава растворов.
2. Расчет молярной концентрации раствора (молярности M).
3. Расчет массовой доли вещества в растворе (%-ной концентрации ω).
4. Влияние температуры, давления (закон Генри), наличия примесей на растворимость газов в жидкостях.
5. Коллигативные свойства растворов. Температура кипения и замерзания растворов (сравнить с чистым растворителем). Физический смысл криоскопической и эбулиоскопической констант.
6. Испарение. Давление насыщенного пара при различных температурах и при температуре кипения.
7. Примеры растворов электролитов и неэлектролитов. Ступенчатая диссоциация многоосновных кислот и двухкислотных гидроксидов в водном растворе.
8. Дисперсные системы (классификация по составу, примеры дисперсных систем на пожарах, причины устойчивости дисперсных систем).
9. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию.
10. Причины устойчивости дисперсных систем. Разрушение коллоидов.
11. Электродный потенциал.
12. Свойства ряда напряжений.
13. Гальванические элементы и их классификация.
14. Электролиз солей.
15. Коррозия металлов. Способы защиты от коррозии.
16. Классификация высокомолекулярных соединений и их особенности.
17. Способы получения полимеров.
18. Каучуки. Пластмассы. Химические волокна.

19. Закон Гесса. Выражение для теплового эффекта реакции горения по 1 и 2-му следствиям закона Гесса.

20. Тепловой эффект реакций (соотношение Q и ΔH для эндо- и экзотермических реакций). Удельная теплота сгорания.

21. Оценка изменения энтропии в различных процессах (испарения, конденсации, плавления, кристаллизации, возгонки).

22. Термодинамические функции состояния и их размерность. Уравнение Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы, их влияние на протекание реакций при низких и высоких температурах.

23. Оценка возможности и условий протекания реакций.

24. Закон действующих масс. Выражение для скорости прямой и обратной реакции. Физический смысл константы скорости реакции.

25. Зависимость скорости реакции от температуры, давления, изменения объема системы. Расчетные задачи.

26. Типы сложных реакций. Понятие разветвленных и неразветвленных цепных реакций, примеры радикалов.

27. Константа химического равновесия.

28. Влияние температуры, давления, концентрации веществ на равновесие в химической реакции (принцип Ле Шателье). Задачи.

29. Причина увеличения скорости реакции при повышении температуры. Правило Вант-Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации.

30. Стехиометрические законы химии.

31. Основные понятия химии: относительная атомная, молекулярная масса, молярная масса, моль, молярный объем.

32. Расчеты по уравнениям химических реакций. Определение числа моль исходных веществ и продуктов реакции по уравнению реакции горения.

33. Расчет числа частиц в образце (через число молей).

34. Определение плотности газа или пара при заданных температуре и давлении.

35. Расчет молярного объема газа или пара при заданных температуре и давлении.

36. Расчет плотности газа или пара по другому газу (водороду, кислороду, воздуху, азоту).

37. Классификация неорганических веществ (основные оксиды, кислотные оксиды, кислоты, гидроксиды, соли).

38. Примеры 1) простых и сложных горючих и негорючих веществ; 2) простых и сложных негорючих, но представляющих пожарную опасность веществ; 3) простых и сложных огнетушащих веществ; 4) простых и сложных

веществ, представляющих опасность при взаимодействии с водой; 5) простых и сложных веществ – окислителей; 6) сильных восстановителей.

39. Изменение металлических и неметаллических свойств в группах и периодах.

40. Электронные паспорта элементов. Определение числа протонов, электронов, нейтронов, количества неспаренных электронов, значения главного квантового числа, числа энергетических уровней. Привести примеры 3-d и 4-p элементов.

41. Примеры веществ с различными типами химической связи (ковалентная полярная, ковалентная неполярная, ионная, металлическая, водородная).

42. Основные положения теории окисления – восстановления.

43. Типы окислительно-восстановительных реакций.

44. Важнейшие окислители и восстановители.

45. Основные химические методы анализа веществ.

46. Основные физико-химические методы анализа веществ.

47. Природные соединения: белки, жиры, углеводы.

48. Химия и защита окружающей среды.

49. Переработка органического топлива: переработка нефти, переработка каменного угля, переработка природного газа.

50. Химия и здоровье человека.

6.2 Методика оценивания персональных образовательных достижений обучающихся

Промежуточная аттестация: экзамен

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
Обучающийся имеет существенные пробелы в знаниях основного учебного материала по дисциплине; не способен аргументированно и последовательно его излагать, допускает грубые ошибки в ответах, неправильно отвечает на задаваемые вопросы или затрудняется с ответом.	– не раскрыто основное содержание учебного материала; – обнаружено незнание или непонимание большей или наиболее важной части учебного материала; – допущены ошибки в определении понятий, при использовании терминологии, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов.	<i>Оценка «2»</i> неудовлетворительно
Обучающийся показывает знание основного материала в объеме, необходимом для предстоящей профессиональной деятельности; при ответе	– неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения	<i>Оценка «3»</i> Удовлетворительно

Достигнутые результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценив.
<p>на вопросы билета и дополнительные вопросы не допускает грубых ошибок, но испытывает затруднения в последовательности их изложения; не в полной мере демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций.</p>	<p>материала; – усвоены основные категории по рассматриваемому и дополнительным вопросам; – имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, формулировках законов, исправленные после нескольких наводящих вопросов.</p>	
<p>Обучающийся показывает полное знание программного материала, основной и дополнительной литературы; дает полные ответы на теоретические вопросы билета и дополнительные вопросы, допуская некоторые неточности; правильно применяет теоретические положения к оценке практических ситуаций; демонстрирует хороший уровень освоения материала</p>	<p>- продемонстрировано умение анализировать материал, однако не все выводы носят аргументированный и доказательный характер; – в изложении допущены небольшие пробелы, не искажившие содержание ответа; допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию преподавателя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов, которые легко исправляются по замечанию преподавателя.</p>	<p><i>Оценка «4» Хорошо</i></p>
<p>Обучающийся показывает всесторонние и глубокие знания программного материала, знание основной и дополнительной литературы; последовательно и четко отвечает на вопросы билета и дополнительные вопросы; уверенно ориентируется в проблемных ситуациях; демонстрирует способность применять теоретические знания для анализа практических ситуаций, делать правильные выводы, проявляет творческие способности в понимании, изложении и использовании программного материала;</p>	<p>– полно раскрыто содержание материала; – материал изложен грамотно, в определенной логической последовательности; – продемонстрировано системное и глубокое знание программного материала; – точно используется терминология; – показано умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации; – продемонстрировано усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость компетенций, умений и навыков; – ответ прозвучал самостоятельно, без наводящих вопросов; – продемонстрирована способность творчески применять знание теории к решению профессиональных задач; – продемонстрировано знание современной учебной и научной литерату-</p>	<p><i>Оценка «5» Отлично</i></p>

Достиженные результаты освоения дисциплины	Критерии оценивания	Шкала оценок.
	ры; – допущены одна – две неточности.	

7. Требования к условиям реализации. Ресурсное обеспечение дисциплины «Химия»

Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

Основная:

1. Коробейникова, Елена Германовна. Химия: курс лекций: [гриф МЧС] / Е.Г. Коробейникова [и др.]; ред. В. С. Артамонов. - СПб.: СПбУ ГПС МЧС России, 2011. - 424 с. - Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-4ad9458f-a975-4088-89b2-2aaa3be48098>

2. Глинка, Николай Леонидович. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие для ВУЗов / Н. Л. Глинка. - 25-е изд., стер. - Л.: Химия, 1987. - 272 с. - Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-26cc7654-7494-462e-8f6c-e6ab8ebfbd68>

3. Суворов, Андрей Владимирович. Общая химия: учебное пособие для вузов / А. В. Суворов. - СПб.: Химия, 1994. - 624 с. - Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-46cc44c5-5856-4d0c-84e5-47d1fc2daabf>

Дополнительная:

1. Коробейникова, Елена Германовна. Химия в определениях, таблицах, типовых задачах: Ч. I: учебное пособие / Коробейникова Е.Г., Кожевникова Н.Ю.. СПб.: Санкт-Петербургский университет ГПС МЧС России, 2019. – 208 с. Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?11&type=card&cid=ALSFR-23308142-6368-45cf-9436-49e14030f4de&remote=false>

2. Коробейникова, Елена Германовна. Свойства растворов: учебно-методическое пособие / Е.Г. Коробейникова, В.А. Родионов, Г.Б. Свидзинская. – СПб.: СПбИ ГПС МЧС России, 2003. – 55 с. – Режим доступа: <http://elib.igps.ru/?&type=card&cid=ALSFR-3d329457-c15f-40b2-a672-91792fc5cca3>

Программное обеспечение, в том числе лицензионное:

1. Microsoft Windows Professional, Russian – Системное программное обеспечение. Операционная система. [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-ВЕ8-834

2. Microsoft Office Standard (Word, Excel, Access, PowerPoint, Outlook, OneNote, Publisher) – Пакет офисных приложений [Коммерческая (Volume Licensing)]; ПО-D86-664

3. Adobe Acrobat Reader DC – Приложение для создания и просмотра электронных публикаций в формате PDF [Бесплатная]; ПО-F63-948

Современные профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://window.edu.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

2. Научная электронная библиотека «eLIBRARY.RU» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru/>, доступ только после самостоятельной регистрации

3. Справочная правовая система «КонсультантПлюс: Студент» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://student.consultant.ru/>, свободный доступ

4. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.garant.ru/>, свободный доступ.

Материально-техническое обеспечение дисциплины.

Для материально-технического обеспечения дисциплины используются:

- лекционные учебные аудитории, оснащённые компьютером, проектором и экраном;
- учебные аудитории для проведения практических занятий и промежуточной аттестации;
- аудитории для самостоятельной работы, оснащённые компьютерной техникой с подключением к сети «Интернет»;
- лаборатория «Химии».

Авторы: д-р техн. наук, канд. хим. наук, доцент Ложкина О.В.