

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 13 » 03 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Химия
Направление подготовки (специальности) 09.03.02 «Информационные
системы и технологии»
Профиль/специализация «Информационные системы и технологии»
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ФДПИ
Кафедра-разработчик рабочей программы НХ
Курс, семестр 1 курс, 1 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0.5
Практические занятия		
Лабораторные занятия	18	0.5
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	36	1
Форма аттестации	зачет	
Всего	72	2

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 926 от 19.09.2017) по направлению 09.03.02 «Информационные системы и технологии» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Петрова М.М.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры НХ,
протокол от 12.09 2019 г. № 1

Зав. кафедрой
(подпись)

Кузнецов А.М.
(Ф.И.О.)



СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры информатики и прикладной математики,
реализующей подготовку основной образовательной программы от 13.09
2019 г. № 8

Зав.кафедрой, профессор


(подпись)

Нуриев Н.К.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Б1.0.13 Химия» являются

- а) формирование знаний о строении вещества, закономерностях протекания химических процессов,
- б) обучение технологии получения и свойствах веществ в лаборатории и промышленности,
- в) обучение способам применения новых технологий и формирование общехимических знаний как основы успешной профессиональной деятельности,
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в области естественных наук и их взаимосвязи с природой.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Б1.0.13 Химия относится к обязательной части ООП и формирует у бакалавров/специалистов по направлению подготовки/специальности 09.03.02 «Информационные системы и технологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины бакалавр по направлению подготовки 09.03.02 «Информационные системы и технологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) безопасность жизнедеятельности
- б) физика

Знания, полученные при изучении дисциплины Б1.0.13 Химия могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

УК-1 способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач
Индикаторы достижения компетенции:

- 1.1 Знает методики поиска, сбора и обработки информации; актуальные российские и зарубежные источники информации в сфере профессиональной деятельности; метод системного анализа;
- 1.2 Умеет применять методики поиска, сбора и обработки информации; осуществлять критический анализ и синтез информации, полученной из разных источников; применять системный подход для решения поставленных задач
- 1.3 Владеет навыками поиска, сбора и обработки, критического анализа и синтеза информации; использования системного подхода для решения поставленных задач

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общетехнические знания, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования в профессиональной деятельности

Индикаторы достижения компетенции:

- 1.1. Знает основы математики, физики, вычислительной техники и программирования
 - 1.2. Умеет решать стандартные профессиональные задачи с применением естественнонаучных и общетехнических знаний, методов математического анализа и моделирования
 - 1.3. Владеет навыками теоретического и экспериментального исследования объектов профессиональной деятельности
- Умение применять все основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

- а) периодическую систему химических элементов Д.И. Менделеева и строение атомов;
- б) химическую связь, типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), теорию валентных связей, теорию молекулярных орбиталей;
- в) растворы, способы выражения концентраций, идеальные и неидеальные растворы, активность, растворы электролитов, дисперсные системы;
- г) равновесие в растворах;
- д) термодинамику химических процессов;
- е) окислительно-восстановительные реакции;
- ж) гидролиз солей;
- з) скорость химической реакции;
- и) основы органической химии, теорию химического строения.

2) Уметь:

- а) воспроизводить основные факты, законы, теории химии, характеризующие вещество и химический процесс;
- б) записывать в математической форме законы химии и осуществлять расчеты по формулам и уравнениям химических реакций;
- в) на основании законов и теорий химии описывать и прогнозировать химические свойства веществ, обосновывать оптимальные условия протекания химических процессов.

3) Владеть:

- а) навыками экспериментальной работы в химической лаборатории;
- б) навыками анализа строения и свойств химических соединений;

4. Структура и содержание дисциплины «Б1.0.13 Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 часа.

/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	1	6	-	-	10	текущий контроль, рубежная контрольная работа
	Основные закономерности протекания химических процессов	1	4	-	8	8	текущий контроль, рубежная контрольная работа
	Химические реакции.	1	4	-	8	8	
	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	1	4	-	2	10	рубежная контрольная работа
Всего			18		18	36	
							Зачет

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций.

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Химическая связь.	2	Строение атома	Исходные представления квантовой механики. Квантовые числа. Спектр излучения атомарного водорода и квантовые состояния электрона в атоме. Химические элементы. Строение атома водорода. Многоэлектронные	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

				атомы. Их электронная структура.	
		2	Периодическая система химических элементов	Положение элемента в периодической таблице и электронная структура его атома. s-, p-, d-, f-элементы. Периодические свойства элементов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность элементов. Шкала относительной электроотрицательности элементов.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		2	Химическая связь. Метод валентных связей.	Теория валентных связей. Основные положения теории. Механизм образования ковалентной связи. Насыщаемость, направленность, полярность ковалентной связи. Валентность, как способность атома образовывать химическую связь. Валентные возможности атомов. Модель локализованных электронных пар. Молекулы. Полярные и неполярные молекулы. Электрический момент диполя молекулы.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Основные закономерности протекания химических процессов	2	Термодинамика химических процессов	Термодинамические параметры системы. Внутренняя энергия. Закон сохранения энергии. Энтальпия. Тепловой эффект фазовых и химических превращений. Закон Гесса. Термохимические расчеты. Стандартные условия. Стандартная молярная энтальпия	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

				образования вещества. Направление химического процесса. Понятие энтропии. Энергия Гиббса. Стандартная молярная энергия Гиббса образования вещества. Условие принципиальной возможности осуществления химического процесса. Оценка возможности получения металлов из их оксидов по величине DG. Диаграммы Эллингема. Энтальпийный и энтропийный факторы и направление процесса. Влияние температуры на направление процесса.	
		2	Химическое равновесие	Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Константа равновесия (K) и ее связь с изменением энергии Гиббса системы. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на состояние равновесия.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Химические реакции.	3	Реакции без изменения степеней окисления элементов	Условия одностороннего протекания химических реакций. Необратимый гидролиз. Степень гидролиза и ее зависимость от природы вещества, концентрации раствора, температуры. Константа гидролиза. Изменение pH раствора в результате гидролиза.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		3	Реакции с изменением	Понятие окислителя и	УК-1.1 УК-1.2

			степеней окисления элементов	восстановителя. Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Метод учета изменения степеней окисления элементов, ионно-электронный метод. Типы ОВР. Направление ОВР. Понятие о стандартном электродном потенциале. Использование стандартных электродных потенциалов для выяснения принципиальной возможности окислительно-восстановительного процесса.	УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	4	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	Общие свойства d-элементов. Валентные электронные конфигурации атомов d-элементов. Периодические свойства d-элементов. Изменение радиусов атомов, металлических и неметаллических свойств. Состав комплексных соединений. Классификация комплексов по характеру заряда и природе лигандов. Номенклатура комплексных соединений.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
			Комплексные соединения. Теория валентных связей.	Метод валентных связей. Пространственная конфигурация комплексов с позиций ТВС.	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

6. Содержание практических занятий

Учебным планом по направлению «Информационные системы и технологии» в рамках изучения дисциплины «Б1.0.13 Химия» проведение семинарских и практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных занятий по дисциплине «Б1.0.13 Химия» является овладения навыками работы в химической лаборатории, знакомство с химическими свойствами различных веществ.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные закономерности протекания химических процессов	4	Определение энтальпии гидратации соли (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		4	Химическое равновесие в растворах (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Химические реакции.	4	Гидролиз (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
		4	Окислительно-восстановительные реакции (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	2	Получение комплексов (лабораторная работа проводится в помещении учебной лаборатории)	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома	3	Подготовка к тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3

				ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Периодическая система химических элементов	3	Подготовка к тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Химическая связь. Метод валентных связей.	4	Подготовка к тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Термодинамика химических процессов	4	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Химическое равновесие	4	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6	Реакции без изменения степеней окисления элементов	4	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7	Реакции с изменением степеней окисления элементов	4	Подготовка к тк, рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8	Общие свойства d-элементов. Комплексные соединения.	5	Подготовка к рк, оформление лр	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
9	Комплексные соединения. Теория валентных связей.	5	Подготовка к рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Строение атома		Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Периодическая система химических элементов		Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Химическая связь. Метод валентных связей.		Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Термодинамика химических процессов		Прием лабораторной работы, Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Химическое равновесие		Прием лабораторной работы. Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6	Реакции без изменения степеней окисления элементов		Прием лабораторной работы, Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7	Реакции с изменением степеней окисления элементов		Прием лабораторной работы, Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8	Общие свойства d- элементов. Комплексные соединения.		Прием лабораторной работы, Проверка тк, рк	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1

				ОПК-1.2 ОПК-1.3
9	Комплексные соединения. Теория валентных связей.		Прием лабораторной работы	УК-1.1 УК-1.2 УК-1.3 ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Б1.0.13 Химия» используется рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Например: при изучении дисциплины предусматривается экзамен, реферат, выполнение двух контрольных работ и четырех лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	5	6	10
Контрольная работа	2	25	42
Текущий контроль	6	29	48
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочными средствами для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации является банк вопросов в СДО Moodle, который используется для формирования вариантов двух рубежных контрольных работ и экзаменационных билетов. Оценочные средства разработаны согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформлены отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Б1.0.13 Химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экземпляров в библиотеке КНИТУ
1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия / Н.С. Ахметов. - СПб.: Лань, 2014. - 752 с.	100 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии. – Спб: Лань, 2014. – 368 с.	129 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Хамитова А.И., Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Процессы в водных растворах: учебное пособие, Казань: Изд-во КНИТУ, 2011. – 108 с.	70 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз. в библиотеке КНИТУ
1. Антонова Л.В., Бусыгина Т.Е. Простые вещества s- и p-элементов. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2014. - 68с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Петрова Т.П., Стародубец Е.Е., Борисевич С.В., Рахматуллина И.Ф., Сафина Л.Р. Химическая связь. Теория валентных связей. –	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 24 с.	
3. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория валентных связей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 52 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Петрова М.М., Зуева Е.М., Кузнецов А.М. Комплексные соединения. Теория молекулярных орбиталей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 44 с.	15 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Хамитова А.И. Строение атома. Электронная оболочка атома. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. - 36с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
6. Хамитова А.И., Зуева Е.М. Общая химия: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008. – 164с.	113 экз. в УНИЦ КНИТУ
7. Хамитова А.И., Бусыгина Т.Е., Антонова Л.В., Кузнецов А.М. основы химической термодинамики: учебное пособие. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2005. – 104с.	418 экз. в УНИЦ КНИТУ

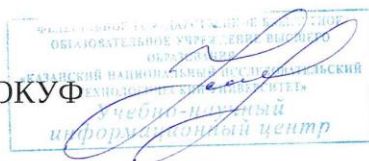
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия» предусмотрено использование электронных источников информации:

- Электронный каталог КНИТУ: <http://ruslan.kstu.ru>;
- ЭБС «Лань» (пакет «Химия»): <http://www.e.lanbook.com>;

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

- База данных физико-химических свойств соединений национального института стандартов США Доступ свободный:
<https://webbook.nist.gov/chemistry/>

- Электронная библиотека учебных материалов по химии МГУ Доступ свободный: http://www.chem.msu.su/rus/elibrary/edu_bases.html

- Научная электронная библиотека elibrary:
<https://www.elibrary.ru/defaultx.asp>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лабораторная посуда,
2. Химические реактивы
3. Приборы:

Аппарат Киппа.

Прибор для электролиза H_2O ,

Прибор Марша.

Светящиеся трубки с инертными газами.

Катодные лучи (бабочка).

Прибор для электролиза $NaCl$.

Термоскоп.

Гальванический элемент.

Установка для диффузии водорода через пористый стакан.

Спиртовка.

Протон.

Выпрямитель.

Латер для протона.

Весы.

Набор разновесов.

4. Наглядные пособия.

Образцы алмазов (стразы).

Уголь.

Графит.

Хлор.

Бром.

Йод.

Кремний.

Сера.
Кристалл горного хрусталя.
Образец запаянного SO_3 .
Олеум.
Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn. Образцы металлов d-элементов.
Обесфосфоренная кость.
Образцы стекол.
Насыщенный раствор PbI_2 .
Образец тихоокеанской конкреции (Mn).
Кристалл CuSO_4 .
Посеребряная колба.
Кристалл бихромата аммония.
Кристалл квасцов.
Образцы минералов.
Платиновая сетка.
Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И. Менделеева.

5. Модели шаростержневые.

Модель BeH_2 (линейная).
Модель BF_3 (треугольная).
Модель CH_4 (тетраэдр).
Модель NH_3 (тетраэдр).
Модель H_2O (тетраэдр).
Модель PCl_5 (тригональная бипирамида).
Модель ClF_3 (т-образная).
Модель SF_6 (октаэдр).
Модель IF_5 (квадратная пирамида).
Модель IF_7 (пентагональная бипирамида).
Модель P_4 .
Модель графита.
Модель алмаза.
Модель серы (зигзагообразная).
Модель серы (корона).
Модель SiO_2 .
Решетка NaCl .
Решетка NaCl (плотная упаковка).
Объемноцентрированная решетка.
Объемноцентрированная (плотная упаковка).
Гранецентрированная решетка.
Гранецентрированная (плотная упаковка).
Гексагональная решетка.
Гексагональная (плотная упаковка).
Модель борнитрида.

Модель урана.
Модель S орбитали.
Модель P_x орбитали.
Модель dz² орбитали.
Модель dx² – y² орбитали.
Модель dxу орбитали.
Модель структуры льда.
Модель селена.
Модель теллура.
Борозон.
Модель тория.
Модель вюрцита (ZnS).

техническими средствами обучения:

1. Презентационная техника,
2. ПК с доступом в интернет.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой:

1. ПК с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Химия»:

1. Операционная система «Linux»
2. Браузер «Firefox»
3. Виртуальная система обучения «Moodle»

13. Образовательные технологии

Занятия, проводимые в интерактивной форме, составляют 18 часов.

Основные интерактивные формы проведения учебных занятий:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций);
- системы дистанционного обучения.