

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.

« 3 » 09 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Химия»

Направление подготовки (специальности):

12.03.04 «Биотехнические системы и технологии»

(шифр) (наименование)

Профили (специализация) подготовки:

«Инженерное дело в медико-биологической практике»,

«Медицинские изделия и технологии»

Квалификация выпускника: Бакалавр

Форма обучения: Очная

Институт, факультет (*осуществляющий подготовку ООП*):

институт технологий легкой промышленности, дизайна и моды;

факультет технологий легкой промышленности и моды

Кафедра-разработчик рабочей программы: кафедра неорганической химии

Курс, семестр: 1, 1

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия	-	-
Лабораторные занятия	18	0,5
Самостоятельная работа	81	2,25
Контроль самостоятельной работы	-	-
Форма аттестации	Экзамен	0,75
Всего	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 950 от 19.09.17) по направлению 12.03.04 «Биотехнические системы и технологии» (профили «Инженерное дело в медико-биологической практике», «Медицинские изделия и технологии»), на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы: 
доцент _____
(должность) (подпись)

Гусева Е.В.
(Ф.И.О.)

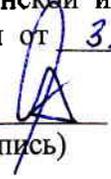
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры неорганической химии; протокол от 24.06. 2019 г. № 7

Зав. кафедрой, профессор 
(подпись)

Кузнецов А.М.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры медицинской инженерии (МИ), реализующей подготовку основной образовательной программы от 3.09 2019 г. № 1

Зав. кафедрой, доцент 
(подпись)

Мусин И.Н.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент 
(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия» являются

- а) формирование системы общехимических знаний;
- б) формирование представлений взаимосвязи химических свойств веществ и их строения;
- в) формирование представлений о химическом процессе;
- г) формирование представлений о направлении протекания химического процесса.
- д) формирование знаний химии, создающих основу успешного усвоения материаловедческих и специальных дисциплин;
- е) формирование общехимических знаний как основы успешной профессиональной деятельности.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к блоку 1 обязательной части ОПП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 12.03.04 «биотехнические системы и технологии» (профили «Инженерное дело в медико-биологической практике», «Медицинские изделия и технологии») набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Химия» бакалавр по направлению подготовки 12.03.04 «биотехнические системы и технологии» должен освоить программы предметов *Химия, Физика из школьного курса*, а также параллельно идущей дисциплины:

а) *Физика*

Дисциплина «Химия» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Основы биохимии»;
- б) «Экология».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия» могут быть использованы при прохождении практик - учебной, производственной, преддипломной и выполнении выпускных квалификационных работ.

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

ОПК-1 Способен применять естественнонаучные и общеинженерные знания, методы математического анализа и моделирования в инженерной деятельности, связанной с разработкой, проектированием, конструированием, технологиями производства и эксплуатации биотехнических систем.

ОПК-1.1 Знает основные области естественнонаучных и общеинженерных знаний, методы математического анализа и моделирования, используемые в профессиональной деятельности

ОПК-1.2 Умеет применять все основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности

ОПК-1.3 - Владеет навыками решения задач в профессиональной деятельности, связанной с производством и эксплуатацией биотехнических систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) периодическую систему и строение атомов;
 - б) периодический закон и его использование в предсказании свойств химических соединений;
 - в) теорию химической связи и результаты ее применения к описанию структуры и свойств веществ, типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая), теорию валентных связей, теорию гибридизации;
 - г) основные закономерности протекания химических процессов: термодинамические характеристики веществ и химических процессов, условия возможности осуществления химических процессов, скорость химической реакции, катализ, условия химического равновесия, константа химического равновесия;
 - д) строение вещества в конденсированном состоянии;
 - ж) растворы, способы выражения концентраций растворов;
 - з) свойства растворов электролитов, протолитические равновесия, равновесия в растворах, смещение ионных равновесий, гидролиз
 - л) окислительно-восстановительные реакции, электролиз, коррозию металлов;
 - м) координационные соединения;
- 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 "Химия"

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Лабораторная работа	КСР	СРС	
1	Введение. Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	1		1		5	Отчет по лабораторной работе
2	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома	1	3	2		5	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
3	Периодические свойства химических элементов	1	1	1		5	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
4	Химическая связь и строение вещества	1	3	-		5	Контрольная работа
5	Окислительно-восстановительные реакции	1	2	3		5	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
6	Основные закономерности протекания химических реакций	1	5	3		11	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
7	Электрохимические процессы	1	-	-	-	10	реферат
8	Растворы.	1	-	-	-	10	реферат
9	Процессы в растворах электролитов	1	4	4		5	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
10	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	1	-	4		20	Отчет по лабораторной работе, Контрольная работа
ИТОГО		1	18	18		81	
Форма аттестации					экзамен (27ч)		

Содержание лекционных занятий соответствует содержанию тем № 2, 3, 4, 5, 6, 9.

Темы № 1, 3, 10 изучаются только на лабораторных занятиях.

Темы № 7, 8 отданы на самостоятельную работу студентов.

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Периодический закон и	3	Строение атома. Химический	Строение атома. Химический элемент – вид атома. Протон,	ОПК-1.1

	Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома1		элемент. Квантовомеханическая модель атома. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура Связь электронного строения элемента с его положением в периодической системе и	нейтрон, электрон – фундаментальные частицы, их заряд, масса, спин. Квантовомеханическая модель атома. Квантовый характер поглощения и излучения энергии веществом. Уравнение Планка. Корпускулярно-волновой дуализм. Уравнение де-Бройля. Принцип неопределенности Гейзенберга. Понятие атомной орбитали (АО). Квантовые числа. Физический смысл главного (n), орбитального (l), магнитного (m _l) и спинового (m _s) квантовых чисел. Многоэлектронные атомы. Их электронная структура. Распределение электронов по орбиталям согласно принципу наименьшей энергии, запрету Паули и правилу Хунда. Периодическая система Д.И.Менделеева – естественная классификация химических элементов. Положение элемента в периодической таблице и электронная структура его атома. s-, p-, d-, f- элементы.	ОПК-1.2 ОПК-1.3
	Периодические свойства химических элементов	1	Периодичность и прогнозирование свойств элементов, простых веществ и соединений. Индивидуальные характеристики атомов	Периодические свойства элементов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность элементов. Шкала относительной электроотрицательности элементов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Химическая связь и строение вещества	3	Природа химической связи. Теория валентных связей. Пространственная конфигурация молекул	Природа химической связи. Энергия связи, длина связи (межъядерное расстояние). Типы связи (ионная, металлическая, ковалентная). Теория валентных связей: основные положения теории, механизм образования ковалентной связи. Свойства ковалентной связи: насыщенность, направленность, полярность; валентность, как способность атома образовывать химическую связь; валентные возможности атомов. Пространственная конфигурация молекул. Координационное число центрального атома. Модель гибридных орбиталей. Модель локализованных электронных пар. Молекулы. Типы ковалентных молекул. Полярные и неполярные молекулы. Электрический момент диполя молекулы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Окислительно-	2	Окислительно-	Окислительно-восстановительные	ОПК-1.1

	восстановительные реакции		восстановительные процессы.	процессы. Понятие окислителя и восстановителя. Составление окислительно-восстановительных реакций (ОВР). Метод учета изменения степеней окисления элементов. Типы ОВР.	ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Основные закономерности протекания химических реакций	5	Скорость химических реакций. Химическое равновесие. Энергетика химических реакций. Направление протекания химических реакций	Гомогенные и гетерогенные системы. Понятие о скорости химической реакции. Факторы, влияющие на скорость (концентрация, температура). Понятие энергии активации и активных частиц, лимитирующей стадии реакции. Катализ, катализаторы и их роль в химическом процессе. Обратимые и необратимые химические процессы. Химическое равновесие в гомогенных системах. Способы смещения химического равновесия. Принцип Ле Шателье. Влияние температуры, давления и концентрации реагентов на состояние равновесия. Энтальпия, энтропия и энергия Гиббса. Термохимические расчеты. Направление химического процесса. Направление ОВР. Константа равновесия (K) и ее связь с изменением энергии Гиббса системы.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Процессы в растворах электролитов	4	Особенности протекания процессов в растворах кислот, оснований и солей; малорастворимые соединения. Реакции ионного обмена, реакции гидролиза	Растворы электролитов: особенности растворов кислот, оснований и солей. Гомогенные равновесия в растворах электролитов: константа ионизации кислот и оснований, константа автопротолиза и ионное произведение воды, водородный и гидроксильный показатели, понятие об индикаторах. Гетерогенные равновесия в растворах электролитов: произведение растворимости. Процессы, связанные с протеканием реакций ионного обмена и гидролиза в растворах электролитов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

6. Содержание практических занятий (не предусмотрены учебным планом)

7. Содержание лабораторных занятий

Целью проведения лабораторных работ являются:

- а) отработка техники выполнения основных химических операций;
- б) непосредственное визуальное наблюдение за ходом химических реакций с возможностью воздействовать на её протекание варьированием различных параметров;
- в) приобретение навыков обращения с химическими веществами с соблюдением правил техники безопасности;
- д) формирование культуры химического труда и сознания ответственности за выполнение работ в химической лаборатории.

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры неорганической химии КНИТУ, корпус Д, 2 этаж с использованием специального оборудования

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение. Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	1	Свойства основных классов неорганических соединений	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома	2	Строение электронных оболочек атомов s-, p-, d-, f-элементов	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Периодические свойства химических элементов	1	Периодические свойства химических элементов и их изменения в периодах и группах	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Окислительно-восстановительные реакции	3	Реакции с изменением степени окисления элементов на примере соединений s-, p-, d-элементов.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Основные закономерности протекания химических реакций	3	Расчет энтальпии, энтропии, энергии Гиббса реакций	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6	Процессы в растворах электролитов	4	1. Ионные равновесия в водных растворах; окраска индикаторов в кислых, нейтральных и щелочных средах. 2. Реакции ионного обмена и реакции гидролиза	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
7	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	4	1. Комплексообразование. Структура комплексных соединений. Классификация комплексов: катионные, нейтральные, анионные, одно- и многоядерные. Типы и природа лигандов. Номенклатура комплексных соединений. 2. Поведение комплексных соединений в водных растворах. Получение комплексных соединений.	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	Введение. Основные понятия химии. Важнейшие классы неорганических веществ и их кислотно-основные свойства.	5	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
2	Периодический закон и Периодическая система элементов Д.И. Менделеева в свете учения о строении атома	5	Подготовка к лабораторной и контрольной работе, оформление отчета.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
3	Периодические свойства химических элементов	5	Подготовка к лабораторной и контрольной работе, оформление отчета.	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
4	Химическая связь и строение вещества	5	Подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
5	Окислительно-восстановительные реакции	5	Подготовка к лабораторной работе, написание отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
6	Основные закономерности протекания химических реакций	11	Подготовка к к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к	ОПК-1.1 ОПК-1.2

			контрольной работе и экзамену	ОПК-1.3
7	Электрохимические процессы	10	Подготовка к написанию реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
8	Растворы.	10	Подготовка к написанию реферата	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
9	Процессы в растворах электролитов	5	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3
10	Введение в химию комплексных (координационных) соединений	20	Подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к контрольной работе	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-1.3

8.1 Контроль самостоятельной работы (часы не предусмотрены)

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «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 «Химия» предусматривается экзамен, реферат, выполнение одной контрольной работы и семи 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.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>7</i>	<i>17</i>	<i>28</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>17</i>	<i>27</i>
<i>Реферат</i>	<i>2</i>	<i>2</i>	<i>5</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Химия» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
1. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия: учебная литература для ВПО / Н.С. Ахметов – 8-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 754 с. ISBN: 978 – 5- 8114 – 1710 – 0	100 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС “Лань” https://e.lanbook.com/book/50684 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ
2. Ахметов Н.С., Азизова М.К., Бадыгина Л.И. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие для ВПО/ Н.С. Ахметов, М.К. Азизова, Л.И. Бадыгина – 6-е изд., стереотипное. – Изд. Лань, 2014. – 368 с. ISBN: 978 – 5- 8114 – 1716 – 2	129 экз. в УНИЦ КНИТУ ЭБС “Лань” https://e.lanbook.com/book/50685 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники	Кол-во экземпляров
1. Гусева Е.В. Основы неорганической химии: инд. зад. / сост. Е.В. Гусева, Л.Р. Сафина; Минобрнауки России, Казан. нац. иссл. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 36 с.	50 экз. на кафедре
3. Петрова Т.П., Стародубец Е.Е., Борисевич С.В., Рахматуллина И.Ф., Сафина Л.Р. Химическая связь. Теория валентных связей. – Казань, Изд-во КНИТУ, 2016. – 24 с.	50 экз. на кафедре
5. 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
8. Половняк В.К., Яблочкина Т.К., Хабибрахманова Д.Ф. Общие закономерности химических процессов: учебное пособие. – Казань: Казан. гос. технол. Ун-т, 2010 -104 с.	5 экз. в УНИЦ КНИТУ
9. Бусыгина Т.Е. Химическое равновесие: мет. указ. и контр. задания /сост. Т.Е. Бусыгина, Л.В. Антонова, А.И. Хамитова, Е.В. Гусева. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2007. – 44с	30 экз. на кафедре

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия» рекомендуется использовать электронные источники информации: Электронный каталог УНИЦ КНИТУ режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>. «Лань»: <http://e.lanbook.com>

Согласовано:
Зав. сектором



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. MOODLE КНИТУ (КХТИ)
2. НАУЧНАЯ ЭЛЕКТРОННАЯ БИБЛИОТЕКА - eLIBRARY.RU

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

При изучении дисциплины «Химия» предусмотрено использование дополнительных средств визуализации информации.

I. Лекционные занятия:

а) комплект электронных презентаций,

б) аудитория, рассчитанная на 200 студентов, оснащенная презентационной техникой (экран, ноутбук),

в) Наглядные пособия	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Образцы алмазов (стразы). 2. Уголь. 3. Графит. 4. Хлор. 5. Бром. 6. Йод. 7. Кремний. 8. Сера. 9. Кристалл горного хрусталя. 10. Образец запаянного SO_3. 11. Олеум. 12. Образцы металлов Na, K, Mg, Al, Sb, Pb, Sn. 	<ol style="list-style-type: none"> 13. Образцы металлов d-элементов. 14. Обесфосфоренная кость. 15. Образцы стекол. 16. Насыщенный раствор PbI_2. 17. Образец тихоокеанской конкреции (Mn). 18. Кристалл CuSO_4. 19. Посеребряная колба. 20. Кристалл бихромата аммония. 21. Кристалл квасцов. 22. Образцы минералов. 23. Платиновая сетка. 24. Наглядные витрины 1,2,3,4,5,6,7,8 групп периодической системы элементов Д.И.Менделеева
г) Модели шаростержневые.	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Модель BeH_2 (линейная). 2. Модель BF_3 (треугольная). 3. Модель CH_4 (тетраэдр). 4. Модель NH_3 (тетраэдр). 5. Модель H_2O (тетраэдр). 6. Модель PCl_5 (тригональная бипирамида). 7. Модель ClF_3 (т-образная). 8. Модель SF_6 (октаэдр). 9. Модель IF_5 (квадратная пирамида). 10. Модель IF_7 (пентагональная бипирамида). 11. Модель P_4. 12. Модель графита. 13. Модель алмаза. 14. Модель серы (зигзагообразная). 15. Модель серы (корона). 16. Модель SiO_2. 17. Решетка NaCl. 18. Решетка NaCl (плотная упаковка). 19. Объемноцентрированная решетка. 	<ol style="list-style-type: none"> 20. Объемноцентрированная (плотная упаковка). 21. Гранецентрированная решетка. 22. Гранецентрированная (плотная упаковка). 23. Гексагональная решетка. 24. Гексагональная (плотная упаковка). 25. Модель борнитрида. 26. Модель урана. 27. Модель S орбитали. 28. Модель Px орбитали. 29. Модель dz^2 орбитали. 30. Модель $dx^2 - y^2$ орбитали. 31. Модель dxу орбитали. 32. Модель структуры льда. 33. Модель селена. 34. Модель теллура. 35. Борозон. 36. Модель тория. 37. Модель вюрцита (ZnS).
д) Приборы	
<ol style="list-style-type: none"> 1. Аппарат Киппа. 2. Прибор для электролиза H_2O. 3. Прибор Марша. 4. Светящиеся трубки с инертными газами. 5. Катодные лучи (бабочка). 6. Прибор для электролиза NaCl. 7. Термоскоп. 8. Гальванический элемент. 9. Установка для диффузии водорода через пористый стакан. 	<ol style="list-style-type: none"> 10. Спиртовка. 11. Протон. 12. Выпрямитель. 13. Латр для протона. 14. Весы. 15. Набор разновесов. 16. Слайды для протона по теме "Периодическая система", "Строение атома"

е) Таблицы:

Периодическая система элементов Д.И Менделеева.

Свойства простых веществ.

1. Плотность простых веществ.

2. Температура плавления простых веществ.
3. Стандартная энтропия простых веществ.
4. Стандартные электродные потенциалы простых веществ в водном растворе.
5. Стандартные электродные потенциалы E_{298}^0 некоторых окислительно-восстановительных систем в водных растворах.
6. Стандартные изобарные потенциалы ΔG_{298}^0 образования некоторых веществ.

II. Лабораторные работы

а) 4 лаборатории общей площадью 400 кв. метров, оснащенные шкафами вытяжной вентиляции, сушильными печами, водоструйными насосами, электронными и теххимическими весами, калориметрами, рН-метрами и т.д.

б) 2 лаборатории с местами студентов, оснащенными компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде

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

Категория ПО	Наименование	Лицензионный договор, соглашение
Офисные и деловые программы	<u>ABBYY FineReader 9.0 проф</u>	от 19.11.2008 № AF90-3S1V01-102
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2007 Russian</u>	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2007 Professional Russian</u>	от 16.10.2008 лицензия № 44684779
Офисные и деловые программы	<u>MS Office 2010-2016 Standard</u>	от 08.11.2016 № 16/2189/Б
ПО для перевода	<u>ABBYY Lingvo x3 Английская версия</u>	от 19.11.2008 AL14 -1S1V05-102
ПО для перевода	<u>ABBYY Lingvo x3 Европейская версия</u>	от 19.11.2008 AL14-2S1V05-102
Программирование	<u>Adobe Dreamweaver CS4</u>	
Научное ПО	Gaussian G09W Full Version	от 22.12.2015 №15/2174/Б21.21э12.2015
Научное ПО	Gaussian G16W Full Version	18/2143/Б от 01.10.2018
Научное ПО	Gaussian G16l Full Version	18/2253/Б от 26.12.2018
Научное ПО	GaussView 6.0.16W	18/2252/Б от 26.12.2018

13. Образовательные технологии

При изучении дисциплины «Химия» предусмотрено применение различных образовательных технологий. Традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, составление конспекта лекций. Интерактивные технологии: модульно – рейтинговая технология с укрупнением блоков теоретического материала; диалоговые технологии (устные опросы, опрос «вопрос-ответ», работа у доски, самостоятельная работа в команде); защита отчета по проделанной лабораторной работе, дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.

Общее количество лабораторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 9 часов или 20 % от аудиторной нагрузки.