

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
А.В. Бурмистров
« 07 » 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.7 «Химия»
Направление подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»
Профиль подготовки Машины и аппараты нефтегазопереработки
Квалификация (степень) выпускника бакалавр
Форма обучения заочная
Институт, факультет КМИЦ «Новые технологии»
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»
Курс, семестр курс – 1, семестр – 1

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	4	0,11
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	6	0,16
Самостоятельная работа	161	4,5
Форма аттестации	Экзамен, 9	0,25
Всего	180	5

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

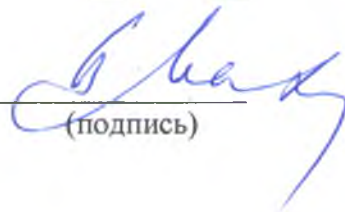

(должность)


(подпись)


(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,
протокол от «7» 06 20 19 г. № 6.

Директор, профессор
(должность)

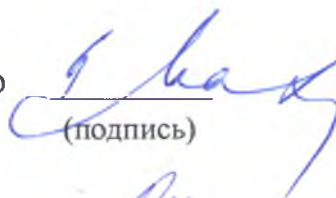

(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

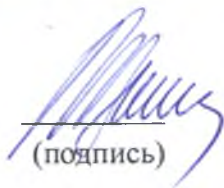
Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «7» 06 20 19 г. № 6

Председатель комиссии, профессор
(должность)


(подпись)

А.Ф. Махоткин
(Ф.И.О)

Начальник УМЦ
(должность)


(подпись)

Л. А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Химия» является:

- 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 в структуре образовательной программы (ОП)

Дисциплина Б1.Б.7 «Химия» относится к базовым дисциплинам ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской деятельности.

Дисциплина Б1.Б.7 «Химия» является предшествующей и необходима бакалаврам по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» для успешного усвоения последующих дисциплин:

- Б1.В.ОД.8 Природные и искусственные газы;
- Б1.В.ОД.14 Технический анализ нефти и нефтяных продуктов;
- Б1.В.ДВ.8.2 Специальная оценка условий труда;
- ФТД.2 Управление проектами ресурсосбережения на предприятии;
- Б1.Б.22 Термодинамика;
- Б1.В.ОД.5 Защита оборудования нефтегазопереработки от коррозии;
- Б1.В.ОД.9 Управление технологическим процессом;
- Б1.В.ОД.11 Машины и аппараты нефтегазопереработки и нефтехимии;
- Б1.В.ДВ.5.1 Промышленная безопасность;
- Б1.В.ДВ.5.2 Охрана труда и техника безопасности;
- Б1.В.ДВ.6.1 Моделирование процессов и объектов в химических технологиях;
- Б1.В.ДВ.6.2 Моделирование и оптимальное управление процессами нефтегазопереработки.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия», могут быть использованы при прохождении учебной практики, преддипломной практики и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК–1 - способность к систематическому изучению научно-технической информации, отечественного и зарубежного опыта по соответствующему профилю подготовки;
- ПК–2 - умение моделировать технические объекты и технологические процессы с использованием стандартных пакетов и средств автоматизированного

проектирования, готовностью проводить эксперименты по заданным методикам с обработкой и анализом результатов.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать: а) периодическую систему и строение атома;
б) химическую связь, типы химической связи, теорию валентных связей, теорию гибридизации;
в) растворы, способы выражения концентраций;
г) коллигативные свойства растворов;
д) равновесие в растворах и гетерогенных системах;
е) скорость химической реакции;
ж) окислительно-восстановительные реакции;
з) гидролиз солей и ковалентных соединений;
и) физические и химические свойства металлов и неметаллов;
к) кислотно-основные свойства соединений s-, p-, d-элементов;
л) комплексообразование; константа устойчивости и нестойкости комплексов.
- 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;
в) навыками ряда методов исследования химических соединений (качественный и количественный анализ, титриметрия).

4. Структура и содержание дисциплины «Химия».

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса	Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС		
1	Строение атома	1	0,5	-	-	2	При чтении лекции используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1	0,5	-	-	2	При чтении лекции используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
3	Химическая связь	1	0,5		2	2	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Сдача лабораторной работы
4	Агрегатное состояние	1	0,5		-	1	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
5	Термодинамика химических процессов	1	0,4		-	32	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
6	Химическое равновесие. Химическая кинетика	1	0,4		2	31	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Сдача лабораторной работы
7	Реакции без изменения и с изменением степени окисления элементов (гидролиз, ОВР)	1	0,4		2	31	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Сдача лабораторной работы
8	Простые вещества s-, p-, d-элементов и их соединения	1	0,4		-	30	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
9	Координационные соединения	1	0,4		-	30	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
	ИТОГО:		4		6	161		Экзамен (9)

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Строение атома	0,5	Строение атома	Состав атома. Массовое число. Химический элемент. Изотоп. Строение электронной оболочки атома. Атомная орбиталь. Электронное облако. Электронный слой. Электронный («энергетический») уровень	ПК-1, ПК-2
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	0,5	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	Периодический закон химических элементов. Периодическая таблица и закономерности изменения свойств химических элементов. Периодическая система. Естественный ряд химических элементов	ПК-1, ПК-2
3	Химическая связь	0,5	Химическая связь	Типы химических связей. Ковалентная связь. Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь. Межмолекулярная связь. Химическая связь в твердых телах. Атомные и молекулярные кристаллы. Ионные кристаллы	ПК-1, ПК-2
4	Агрегатное состояние	0,5	Агрегатное состояние	Понятие и виды агрегатных состояний. Твёрдое тело. Жидкость. Газ. Плазма. Сверхкритический флюид. Конденсат Бозе-Эйнштейна. Фермионный конденсат. Вырожденная материя. Другие состояния	ПК-1, ПК-2
5	Термодинамика химических процессов	0,4	Термодинамика химических процессов	Термодинамические функции. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Тепловой эффект реакции. Закон Гесса. Энтальпия образования. Энтальпия	ПК-1, ПК-2

				сгорания. Энтропия	
6	Химическое равновесие. Химическая кинетика	0,4	Химическое равновесие. Химическая кинетика	Кинетика химических реакций. Зависимость скорости реакции от концентраций реагирующих веществ. Зависимость скорости реакции от температуры. Температурный коэффициент скорости реакции. Влияние катализаторов на скорость реакции	ПК-1, ПК-2
7	Реакции без изменения и с изменением степени окисления элементов (гидролиз, ОВР)	0,4	Реакции без изменения и с изменением степени окисления элементов (гидролиз, ОВР)	Условия одностороннего протекания химических реакций. Гидролиз солей и ковалентных соединений. Константа гидролиза. Изменение pH раствора в результате гидролиза химических соединений. Окислительно-восстановительные процессы. Понятие окислителя и восстановителя. Составление окислительно-восстановительных реакций	ПК-1, ПК-2
8	Простые вещества s-, p-, d-элементов и их соединения	0,4	Простые вещества s-, p-, d-элементов и их соединения	Соединения s-элементов. Свойства металлов. Свойства соединений s-элементов. Металлы III группы главной подгруппы. Свойства алюминия и его соединений. Металлы IV группы главной подгруппы. Металлы подгруппы германия. Общие физические и химические свойства p- и d-элементов.	ПК-1, ПК-2
9	Координационные соединения	0,4	Координационные соединения	Общие сведения о координационных соединениях. Координационные (комплексные) соединения. Катионные, анионные, катион-	ПК-1, ПК-2

				анионные и нейтральные координационные соединения. Координационное число	
--	--	--	--	---	--

6. Содержание семинарских, практических занятий (лабораторного практикума)

Учебным планом по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Химия».

7. Содержание лабораторных занятий (если предусмотрено учебным планом).

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
3	Химическая связь	2	1. Правила безопасной работы в химических лабораториях. 2. Свойства важнейших классов неорганических соединений.	Правила безопасной работы в химических лабораториях. Свойства важнейших классов неорганических соединений.	ПК-1, ПК-2
6	Химическое равновесие. Химическая кинетика	2	3. Кинетика химических процессов. Влияние различных факторов на скорость химических реакций. 4. Химическое равновесие и его смещение.	Кинетика химических процессов. Влияние различных факторов на скорость химических реакций. Химическое равновесие и его смещение.	ПК-1, ПК-2
7	Реакции без изменения и с изменением степени окисления элементов (гидролиз, ОВР)	2	5. Свойства водных растворов электролитов. 6. Гидролиз солей. Определение pH растворов солей при гидролизе.	Свойства водных растворов электролитов. Гидролиз солей. Определение pH растворов солей при гидролизе.	ПК-1, ПК-2

6. Самостоятельная работа бакалавра

Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
Строение атома	2	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников.	ПК-1, ПК-2

Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	2	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Химическая связь	2	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к лабораторной работе.	ПК-1, ПК-2
Агрегатное состояние	1	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Термодинамика химических процессов	32	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Химическое равновесие. Химическая кинетика	31	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к лабораторной работе.	ПК-1, ПК-2
Реакции без изменения и с изменением степени окисления элементов (гидролиз, ОВР)	31	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к лабораторной работе.	ПК-1, ПК-2
Простые вещества s-, p-, d-элементов и их соединения	30	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Координационные соединения	30	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2

9. Использование балльно-рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов 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 ФГБОУ ВО «КНИТУ» от 04.09.2017 "О балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса"](#).

По дисциплине предусматривается выполнение трех лабораторных работ, одной контрольной работы. За эти виды работ студент может получить максимальное количество

баллов – 60. В результате максимальный текущий рейтинг составит 60 баллов. За экзамен студент может получить максимальное количество баллов – 40. В итоге максимальный рейтинг за изучение дисциплины составляет 100 баллов.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	6	6*3=18	6*5=30
<i>Контрольная работа</i>	1	18	30
<i>Экзамен</i>	1	24	40
<i>Итого</i>		60	100

По окончании семестра обучающийся, набравший менее 36 баллов, не допускается к экзамену и считается неуспевающим. Неудовлетворительной сдачей экзамена считается, если обучающийся набрал менее 24 баллов на экзамене. В этом случае обучающийся в установленном в КНИТУ порядке обязан пересдать экзамен.

Пересчет итоговой суммы баллов за семестр, где предусмотрен экзамен, в традиционную и международную оценку

<i>Оценка</i>	<i>Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей</i>	<i>Оценка (ECTS)</i>
5 (отлично)	57-60	A (отлично)
4 (хорошо)	54-56	B (очень хорошо)
	51-53	C (хорошо)
	48-50	D (удовлетворительно)
3 (удовлетворительно)	42-47	E (посредственно)
	36-41	
2 (неудовлетворительно)	Ниже 36 баллов	F (неудовлетворительно)

10. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля) «Химия»

10.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ахметов, Н.С. Общая и неорганическая химия : учебник / Н.С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/130476 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
2. Коровин, Н.В. Общая химия: лабораторный практикум: учебное пособие / Коровин Н.В., Камышова В.К., Удрис Е.Я. — Москва: КноРус, 2017. — 336 с. — (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-04140-6.	ЭБС «BOOK.RU» https://book.ru/book/921446 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации, рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Мифтахова Н.Ш., Общая и неорганическая химия : учеб.-метод. Пособие / Н.Ш. Мифтахова. - Казань: Издательство КНИТУ, 2013. - 184 с. - ISBN 978-5-7882-1488-7	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788214887.html доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
2. Бабков А.В., Общая и неорганическая химия: учебник / А. В. Бабков, Т. И. Барабанова, В. А. Попков - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. - 384 с. - ISBN 978-5-9704-2923-5	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970429235.html доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
3. Апарнев, А. И. Общая химия. Сборник заданий с примерами решений: учебное пособие для вузов / А. И. Апарнев, Л. И. Афолина. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Издательство Юрайт, 2019. — 127 с. — (Университеты России). — ISBN 978-5-534-09072-7.	ЭБС «Юрайт» https://www.biblio-online.ru/bcode/437998 доступ из любой точки интернет после регистрации IP адресов КНИТУ
4. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия [Учебники]: Учеб. для студ. хим.-технол. спец. вузов / Н.С. Ахметов. — 3-е изд., перераб. и доп. — М. : Высш. шк., 1998. — 743 с. : ил. — Библиогр.: с.727. Предм.указ.: с.728-736.	353 экз. в УНИЦ КНИТУ

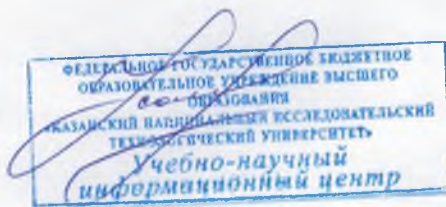
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Химия» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <https://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС «Консультант студента» - Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru/>
4. ЭБС «BOOK.RU» – Режим доступа: <https://book.ru>
5. ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <https://www.biblio-online.ru>

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



11. 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины могут быть использованы мультимедийные средства.

- Д-232 лекционная аудитория, 420029, Республика Татарстан, г. Казань, ул. Сибирский тракт, д.12 (оснащение: столы, стулья для обучающихся; стол, стул для преподавателя; доска

Ноутбук ASUS x552/n3540/4gb/500/dvd/m920 1gb win.10; Проектор Optoma W515);

- Д-213 учебная лаборатория, 420029, Республика Татарстан, г.Казань, ул. Сибирский тракт, д.12 (оснащение: парты, вытяжные шкафы – (2 шт), шкаф сушильный SPT-200, шкафы для реактивов и посуды, столы лабораторные, оборудованные газовыми горелками и водоснабжением, весы электронные ВЛТЭ-150, весы технические ВА-4М, рН-метр «Аквилон» рН-410, центрифуга ЦЛИ-2, колориметры, штативы лабораторные ПЭ-2710, баня комбинированная БКЛМ, стеклянная и фарфоровая химическая посуда, аппарат Киппа).

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий по дисциплине «Химия», проводимых в интерактивных формах, составляет 4 часов, из них: 2 часа – лекционные занятия, 2 часа – лабораторные занятия.

Интерактивные формы проведения учебных занятий:

- творческие задания (контрольная работа, лабораторная работа);
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция – беседа, лекция – дискуссия).

В случае возникновения вопросов при подготовке к лабораторным занятиям, подготовке контрольной работы, подготовке к экзамену внеаудиторных часов студент может обратиться к преподавателю удаленно по электронной почте.