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

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
_____А.В. Бурмистров
«28» 09 2018 г.

Р А Б О Ч А Я П Р О Г Р А М М А

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 Казанский межвузовский инженерный центр «Новые технологии» (КМИЦ «Новые технологии»)
Кафедра-разработчик рабочей программы КМИЦ «Новые технологии»
Курс, семестр курс – 1, семестр – 1

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	8	0,22
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	12	0,33
Самостоятельная работа	151	4,20
Форма аттестации	Экзамен (9)	0,25
Всего	180	5

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1170 от 20.10.2015 г. по направлению 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиль подготовки «Машины и аппараты нефтегазопереработки», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

доцент _____ _____ Тимонова М.Е.
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании КМИЦ «Новые технологии»,

протокол от «31» 08 2018 г. № 1

Директор, профессор _____ А.Ф. Махоткин
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии КМИЦ «Новые технологии»
от «31» 08 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор _____ А.Ф. Махоткин
(должность) (подпись) (Ф.И.О)

Начальник УМЦ _____ Л. А. Китаева
(должность) (подпись) (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	1	-	-	2	При чтении лекции используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
2	Периодический закон и периодическая система элементов Д.И. Менделеева	1	1	-	-	5	При чтении лекции используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
3	Химическая связь	2	1		4	18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Сдача лабораторной работы
4	Агрегатное состояние	2	1		-	18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
5	Термодинамика химических процессов	2	1		-	36	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
6	Химическое равновесие. Химическая кинетика	2	1		4	20	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Сдача лабораторной работы
7	Реакции без изменения и с изменением степени окисления элементов (гидролиз, ОВР)	2	1		4	18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Сдача лабораторной работы
8	Простые вещества s-, p-, d-элементов и их соединения	2	0,5		-	18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
9	Координационные соединения	2	0,5		-	18	При проведении практических занятий используется проектор и ноутбук	Контрольная работа
	ИТОГО:		8		12	153		Экзамен (9)

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Строение атома	1	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	1	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	1	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	1	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	1	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	1	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)	1	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. Окислителыю-восстановитслыюс процессы. Понятие окислителя и восстановителя. Составление окислительно-восстановительных реакций	ПК-1, ПК-2
8	Простые вещества s-, p-, d-элементов и их соединения	0,5	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	0,5	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	4	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	4	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)	4	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	5	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Химическая связь	18	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Подготовка к лабораторной работе.	ПК-1, ПК-2
Агрегатное состояние	18	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Термодинамика химических процессов	36	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Химическое равновесие. Химическая кинетика	20	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)	18	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	18	Изучение базовой и дополнительной литературы, конспектирование изученных источников. Оформление к контрольной работы.	ПК-1, ПК-2
Координационные соединения	18	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 бально-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.

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

Оценка	***Итоговая сумма баллов без экзаменационной составляющей***	***Оценка (ECTS)***
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***	
	36-41	***E (посредственно)***
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. Афонина. — 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

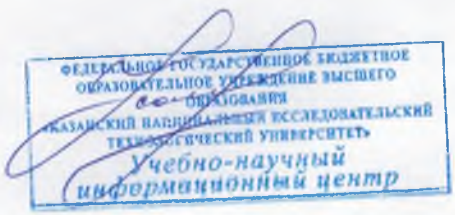
10.3 Электронные источники информации

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, pH-метр «Аквилон» pH-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.