

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

Бурмистров А.В.

(подпись)

« 1 » 10 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

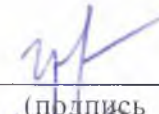
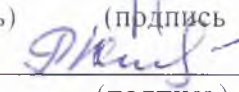
По дисциплине Б1.Б.10 «Химия»
Направление подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело»
Профиль подготовки «Эксплуатация, обслуживание
технологических объектов нефтегазового производства»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет
Институт полимеров, факультет технологии и переработки каучуков и эла-
стомеров
Кафедра-разработчик рабочей программы Кафедра физической и коллоидной
химии
Курс, семестр 1 курс 1, 2 семестры

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия	-	-
Семинарские занятия	-	-
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	90	2,5
Форма аттестации:		
1 семестр – экзамен	45	1,25
2 семестр – зачет	-	
Всего	216	6

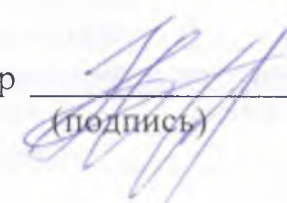
Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 226 от 12 марта 2015 года, по направлению 21.03.01 «Нефтегазовое дело», для профиля «Эксплуатация, обслуживание технологических объектов нефтегазового производства», на основании учебного плана набора обучающихся 2018 года.

Разработчики программы:

доцент		Громова Е.Ю.
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)
доцент		Юсупова Р.И.
(должность)	(подпись)	(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Физической и коллоидной химии, протокол от 04.09. 2018г. № 1

Зав. кафедрой ФКХ, профессор  Галаметдинов Ю.Г.
(подпись) (Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФТПКЭ, реализующего подготовку образовательной программы от 10.09. 2018г. № 1

Председатель комиссии, профессор  Ярошевская Х.М.
(подпись) (Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета ХТПМК, к которому относится кафедра-разработчик РП от 14.09. 2018г. № 1

Председатель комиссии, профессор  Султанова Д.Ш.
(подпись) (Ф.И.О.)

Начальник УМЦ, доцент  Китаева Л.А.
(подпись) (Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Химия» являются

- а) формирование знаний о химических процессах, происходящих в живой природе и в результате практической деятельности человека.*
- б) обучение технологии получения химических знаний, необходимых для успешного освоения специальных дисциплин,*
- в) обучение способам применения химических знаний как основы успешной профессиональной деятельности,*
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в химических системах.*

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Химия» относится к базовой части ОП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Химия» бакалавр по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика*
- б) Физика*
- в) Информатика*

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

- а) Физическая химия*
- б) Аналитическая химия и физико-химические методы анализа*
- в) Теплотехника*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Химия» могут быть использованы при прохождении практик (учебной, производственной, преддипломной) и выполнении выпускных квалификационных работ могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 21.03.01 «Нефтегазовое дело».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Код: ОПК-2 использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;

Код: ПК-1 способность применять процессный подход в практической деятельности, сочетать теорию и практику.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

- 1) Знать:
 - а) основные понятия и фундаментальные законы химии;
 - б) связь свойств химических веществ с их электронным строением;
 - в) связь строения и свойств веществ с природой (видом) химической связи;
 - г) основы химической термодинамики и химической кинетики;

- д) свойства простых веществ (металлов и неметаллов);
 - е) свойства основных классов неорганических веществ;
 - ж) свойства основных классов органических веществ.
- 3) о перспективах использования новейших достижений химической науки
- 2) Уметь:
- а) отображать химический процесс написанием уравнения химической реакции;
 - б) определять термодинамическую вероятность протекания процесса;
 - в) выполнять несложные синтезы;
 - г) проводить физико-химические расчеты;
 - д) обобщать и обрабатывать экспериментальную информацию.
- 3) Владеть:
- а) методами валентных связей и молекулярных орбиталей для определения пространственного положения атомов, расчета длины и энергии химической связи;
 - б) методами расстановки коэффициентов в уравнениях химических реакций;
 - в) навыками определения направления химического процесса;
 - г) навыками вычисления тепловых эффектов химических реакций;
 - д) навыками вычисления констант равновесия химических реакций при заданной температуре;
 - е) навыками работы со справочной химической литературой;
 - ж) навыками самостоятельной работы с различными информационными источниками (в том числе Internet) об отдельных определениях, понятиях и терминах для объяснения их применения в практических ситуациях; решения теоретических и практических типовых и системных задач, связанных с профессиональной деятельностью.

4. Структура и содержание дисциплины «Химия»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Содержание и задачи курса. Строение атома и периодическая система элементов	1	4	-	3	4	коллоквиум, лабораторная работа
2	Химическая связь.	1	3	-	2	4	коллоквиум, лабораторная работа,
3	Взаимодействия между молекулами. Комплексные соединения	1	2	-	-	4	коллоквиум, расчетная работа
4	Растворы	1	2	-	4	4	лабораторная работа
5	Общий обзор свойств неорганических веществ. Химия металлов и неметаллов.	1	3	-	4	4	коллоквиум, лабораторная работа
6	Сложные неорганические вещества	1	3	-	4	4	коллоквиум, лабораторная работа
7	Реакции ионного обмена	1	1	-	4	4	коллоквиум, расчетная работа
8	Окислительно-восстановительные реакции	1	2	-	4	4	коллоквиум, лабораторная работа
9	Элементы органической химии. Теория строения органических веществ.	1	2	-	-	-	контрольная работа
10	Углеводороды	1	2	-	-	-	коллоквиум
11	Кислородосо-	1	2	-	-	-	коллоквиум

	держателю органические вещества. Спирты и фенолы.						
12	Кислородосодержащие органические вещества. Альдегиды и кетоны.	1	2	-	-	-	коллоквиум
13	Кислородосодержащие органические вещества. Карбоновые кислоты и их производные.	1	2	-	-	-	коллоквиум
14	Кислородосодержащие органические вещества. Сложные эфиры. Жиры и масла. Мыла и моющие средства.	1	2	-	-	-	коллоквиум
15	Кислородосодержащие органические вещества. Углеводы	1	2	-	-		коллоквиум
16	Азотсодержащие органические соединения.	1	2	-	2	4	коллоквиум
Форма аттестации							ЭКЗАМЕН
9	Элементы органической химии. Теория строения органических веществ.	2	-	-	-	8	коллоквиум
10	Углеводороды	2	-	-	6	8	коллоквиум, лабораторная работа
11	Кислородосодержащие органические вещества. Спирты и фенолы.	2	-	-	4	8	коллоквиум, лабораторная работа
12	Кислородосодержащие органические вещества.	2	-	-	2	8	коллоквиум, лабораторная работа

[illegible]

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Содержание и задачи курса. Строение атома и периодическая система элементов	4	Определение химии. Объекты изучения химии. Основные понятия и законы химии. Строение атома и периодическая система Д.И. Менделеева	Место химии в системе наук, ее связь с другими естественными науками. Исторические этапы развития химии. Значение химии в изучении природы и развитии техники. Основные разделы химии. Основные понятия химии (химический элемент, атом, молекула, ион, относительные атомная и молекулярная массы, количество вещества, молярная масса и молярный объем). Основные количественные законы химии. Модели строения атома. Атомные спектры. Кванты и модель Бора. Квантово-механическая модель атома водорода. Двойственная природа электрона. Формула Луи де Бройля. Принцип неопределенности В. Гейзенберга. Волновая функция. Квантовые числа, их физический смысл. Орбитали и электронные облака. Уровни и подуровни. Строение многоэлектронных атомов. Электронная конфигурация элемента. Принцип минимальной энергии. Правило В. Клечковского. Принцип запрета Паули. Правило Гунда (Хунда). Периодическая система элементов Д.И. Менделеева и электронная структура атомов. Структура периодической системы. Положение элементов в периодической системе. Периоды, группы, подгруппы, семейства, подсемейства. S-, p-, d-, f-элементы. Атомные и ионные радиусы. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Ядро атомов. Нуклоны. Изотопы. Устойчивые и радиоактивные изотопы. Абсолютные и относительные массы атомов и молекул. Зависимость атомных и молекулярных масс от изотопного состава вещества.	ОПК-2, ПК-1
2	Химическая связь	3	Химическая связь.	Определение и характеристики химической связи.	ОПК-2, ПК-1

			Методы валентных связей (ВС) и молекулярных орбиталей (МО).	Основные виды связей. Правило октета. Энергия и длина связи. Обозначение химической связи. Ионная химическая связь, ее характерные особенности: ненасыщаемость и ненаправленность. Ковалентная связь. Природа ковалентной связи и механизм ее образования. Полярность ковалентной связи. Факторы, определяющие полярность связи. Эффективный заряд атома, диполь, электрический заряд диполя. Степень окисления атомов в молекулах и ионах. Методы расчета систем с ковалентной связью: метод валентных связей (ВС) и метод молекулярных орбиталей (МО). Валентность по обменному механизму метода ВС. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Пространственная структура молекул. Сигма-связь. Пи- и Дельта-связи. Кратные связи. Электронные конфигурации молекул по методу МО и их свойства. Металлическая связь, ее характерные особенности.	
3	Взаимодействие между молекулами. Комплексные соединения	2	Межмолекулярные взаимодействия: вандерваальсовы силы, водородная связь. Комплексные соединения.	Виды вандерваальсовых взаимодействий: диполь-дипольное (ориентационное), индукционное и дисперсионное. Энергия вандерваальсовых взаимодействий. Водородная (межмолекулярная) связь. Энергия и длина водородной связи. Влияние водородных связей на свойства веществ. Комплексные соединения. Анионные, катионные и нейтральные комплексы. Определения: комплексообразователь, лиганд, координационное число. Номенклатура комплексных соединений. Природа химической связи в комплексных соединениях. Структура и свойства комплексных соединений. Метод валентных связей. Теория поля лигандов. Структура и изомерия комплексов.	ОПК-2, ПК-1
4	Растворы	2	Растворы. Способы	Механизм образования растворов и их классифика-	ОПК-2, ПК-1

			выражения концентраций. Водные растворы неэлектролитов и электролитов.	ция. Способы выражения концентрации растворов. Общие свойства растворов. Закон Рауля. Осмотическое давление. Закон Вант-Гоффа. Активность. Химическое равновесие в растворах. Сольватация. Растворы электролитов. Степень диссоциации электролитов. Изменение энтальпии и энтропии системы при растворении. Растворимость. Кислотно-основная ионизация. Электронная теория кислот и оснований Дж. Льюиса. Водные растворы электролитов. Слабые электролиты. Кд. Закон Оствальда. Сильные электролиты. Активность электролитов в водных растворах. Ионная сила раствора. Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. рН и рОН. Расчет рН слабых и сильных кислот и оснований. Особенности реакций и равновесия в растворах электролитов. Произведение растворимости.	
5	Общий обзор свойств неорганических веществ. Химия металлов и неметаллов.	3	Классификация неорганических веществ. Простые вещества. Химия металлов и неметаллов.	Простые вещества. Аллотропия простых веществ. Металлы и неметаллы. Физические и химические свойства s-металлов. Химия p-металлов (алюминий, олово, свинец). Химия некоторых d-металлов. Распространенность металлов и состояние металлов в природе. Производство и запасы металлов. Металлические сплавы. Композиционные материалы. Области их применения. Физические и химические свойства неметаллов. Распространенность и потребление неметаллов. Области их применения.	ОПК-2, ПК-1
6	Сложные неорганические вещества	3	Сложные неорганические вещества, их классификация, свойства и способы получения	Бинарные соединения и их типы: оксиды, сульфиды, галогениды и т.д. Влияние полярности химической связи на их структуру и свойства. Основные, кислотные и амфотерные бинарные соединения. Пероксиды, их классификация. Гидроксиды. Кислоты и основа-	ОПК-2, ПК-1

				ния, их классификация. Способы получения и свойства химических соединений	
7	Реакции ионного обмена	1	Реакции ионного обмена. Правила ионного обмена. Гидролиз ионных и ковалентных соединений	Реакции ионного обмена. Условия одностороннего протекания химических процессов. Гидролиз солей. Влияние природы ионов на степень гидролиза. Гидролиз ковалентных соединений. Константа гидролиза. Изменение pH растворов в результате гидролиза. Зависимость степени гидролиза от внешних факторов (T, P, C).	ОПК-2, ПК-1
8	Окислительно-восстановительные реакции	2	Окислительно-восстановительные реакции	Окислительно-восстановительные реакции (ОВР). Степень окисления. Понятия окислителя и восстановителя. Составление уравнений ОВР. Метод электронного баланса и метод электронно-ионного баланса. Типы ОВР. Направление ОВР. Роль ОВР процессов.	ОПК-2, ПК-1
9	Элементы органической химии. Теория строения органических веществ.	2	Общая характеристика органических соединений. Теория строения органических веществ.	Теория строения органических соединений. Изомерия. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по функциональным группам. Классификация химических реакций по характеру превращений (замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки). Классификация ионных реакций и реагентов (нуклеофильные и электрофильные) и понятие о механизмах химических реакций. Природные источники сырья (природный газ, нефть, каменный уголь) для получения органических соединений.	ОПК-2, ПК-1
10	Углеводороды	2	Алифатические и ароматические углеводороды.	Предельные (алканы), непредельные (алкены, алкины и диеновые углеводороды). Номенклатура. Важнейшие способы получения и основные химические свойства. Крекинг алканов. Полимеризация алкенов и алкадиенов. Понятие о циклоалифатических углеводородах (нафтенах). Способы получения и химические свойства.	ОПК-2, ПК-1

				Строение бензола, критерии ароматичности. Важнейшие химические свойства аренов (реакции электрофильного замещения), правила ориентации в реакциях электрофильного замещения. Общее представление о конденсированных и неконденсированных многоядерных ароматических углеводородах и их важнейших производных. Области применения углеводородов: жидкое и газовое топливо, смазочные материалы, моторные масла, охлаждающие и гидравлические жидкости	
11	Кислородосодержащие органические соединения. Спирты и фенолы	2	Спирты и фенолы. Простые эфиры.	Номенклатура, важнейшие способы получения и основные химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Особенности химических свойств и использование многоатомных спиртов для получения полимеров. Антифризы. Простые эфиры. Номенклатура. Строение, физические и химические свойства, получение. Основные представители фенолов, способы получения, химические свойства фенолов (реакции с участием гидроксильной группы и реакции электрофильного замещения в кольцо). Использование фенолов для получения фенолформальдегидных полимеров.	ОПК-2, ПК-1
12	Кислородосодержащие органические соединения. Альдегиды и кетоны.	2	Альдегиды и кетоны.	Основные представители класса, номенклатура, некоторые химические свойства (окисление альдегидов, реакции образования ацеталей, реакции замещения, восстановления, конденсации с фенолами и ароматическими аминами) и способы получения.	ОПК-2, ПК-1
13	Кислородосодержащие органические соединения. Карбоновые кислоты и их производные.	2	Карбоновые кислоты и их производные.	Группы карбоновых кислот (предельные и непредельные одно- и двухосновные, ароматические, жирные кислоты), номенклатура и важнейшие представители. Основные химические свойства кислот (образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангид-	ОПК-2, ПК-1

				ридов, амидов и нитрилов). Особенности химических свойств ароматических и непредельных кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, их применение для получения полимеров. Важнейшие представители сложных эфиров этилацетат, бутилацетат и др.) и амидов (ДМФА, ДМАА), и их применение в качестве растворителей.	
14	Кислородосодержащие органические соединения. Сложные эфиры. Жиры и масла. Мыла и моющие средства	2	Сложные эфиры. Жиры и масла. Мыла и моющие средства.	Сложные эфиры, номенклатура, получения, химические свойства. Механизм протекания реакции этерификации. Определение класса, состав твердых и жидких (масел) жиров. Гидрогенизация жиров. Растительные масла, высыхающие, полувсыхающие, невысыхающие. Механизм высыхания масел и использование высыхающих масел для производства красок. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Основные понятия и классификация ПАВ. Мыла на основе анионных ПАВ	ОПК-2, ПК-1
15	Кислородосодержащие органические соединения. Углеводы	2	Углеводы. Моно-, ди- и полисахариды	Углеводы. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды (крахмал и целлюлоза). Физические и химические свойства. Триацетат целлюлозы, его применение.	ОПК-2, ПК-1
16	Азотсодержащие органические соединения	2	Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминокислоты. Белки. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеиновые кислоты.	Амины. Классификация, номенклатура, способы получения и физические свойства. Химические свойства аминов: основные свойства, алкилирование и ацилирование. Реакции первичных, вторичных и третичных аминов с азотистой кислотой. Применение алифатических аминов в синтезе лекарственных средств, пестицидов и пластмасс. Аминокислоты. Изомерия аминокислот. Физические и химические свойства. Получение. Качественные реакции. Пептиды – продукты конденсации аминокислот. Химические свойства пептидов. Белки – природные полипептиды. Строение белков. Первичная,	ОПК-2, ПК-1

				вторичная, третичная и четвертичная структуры белков. Синтез белков. Физические и химические свойства белков. Качественные реакции на белки (биуретовая и ксантопротеиновая). Биологическое значение белков. Функции белков в живых организмах. Пуриновые и пиримидиновые основания. Нуклеотиды. Нуклеиновые кислоты (ДНК и РНК).	
--	--	--	--	--	--

6. Содержание практических занятий практические занятия не предусмотрены учебным планом.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных работ является экспериментальное подтверждение и проверка существенных теоретических положений (законов, зависимостей), приобретение навыков проведения химического эксперимента, экспериментальное подтверждение существующих теоретических положений, формирование практических умений и навыков обращения с различными приборами, установками, лабораторным оборудованием, аппаратурой, которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательских умений (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Все лабораторные работы проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Содержание и задачи курса.	1	Введение в технику химического эксперимента.	ОПК-2, ПК-1
2	Строение атома и периодическая система	2	Определение энергии возбуждения электронов	ОПК-2, ПК-1
3	Химическая связь	2	Определение энергии и длины химической связи	ОПК-2, ПК-1
4	Растворы	4	Приготовление растворов. Электропроводимость растворов электролитов	ОПК-2, ПК-1
5	Химия металлов и неметаллов. Окислительно-восстановительные реакции	4	Окислительно-восстановительные реакции металлов и неметаллов	ОПК-2, ПК-1
6	Сложные неорганические вещества.	4	Определение в растворе хлорид-, бромид- или иодид-иона, сульфат-иона, карбонат-иона, силикат-ионов, фосфат-иона, ионов свинца (II), хрома (III), железа(III), железа (II), алюминия.	ОПК-2, ПК-1
7	Реакции ионного обмена	4	Реакции ионного обмена. Гидролиз солей	ОПК-2, ПК-1
8	Окислительно-восстановительные реакции	4	Окислительно-восстановительные реакции	ОПК-2, ПК-1

9	Углеводороды	6	Качественный анализ органических соединений. Получение этилена. Свойства бензола.	ОПК-2, ПК-1
10	Кислородосодержащие органические вещества. Спирты и фенолы. Альдегиды и кетоны.	6	Свойства спиртов. Растворимость спиртов в воде. Изучение поверхностного натяжения и адсорбции на границе раздела жидкость - газ.	ОПК-2, ПК-1
11	Кислородосодержащие органические вещества. Карбоновые кислоты и их производные	2	Свойства кислот. Получение уксусной кислоты, ее взаимодействие с металлами и основаниями. Отношение олеиновой кислоты к бромной воде и раствору перманганата калия.	ОПК-2, ПК-1
12	Кислородосодержащие органические вещества. Сложные эфиры. Жиры и масла.	2	Отношение жиров к воде и органическим растворителям. Омыление жиров. Изучение скорости омыления сложных эфиров в присутствии ионов гидроксидов	ОПК-2, ПК-1
13	Азотсодержащие органические вещества. Углеводы.	4	Качественные реакции на белки. Денатурация белков. Качественные реакции на моно- и полисахариды. Гидролиз крахмала.	ОПК-2, ПК-1

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	<i>Строение атома и периодическая система элементов.</i> Волновая функция. Квантовые числа, орбитали и электронные облака. Уровни и подуровни. Строение многоэлектронных атомов. Электронная конфигурация элемента. Структура периодической системы. Периоды, группы, подгруппы, семейства, подсемейства. <i>s</i> -, <i>p</i> -, <i>d</i> -, <i>f</i> -элементы. Атомные и ионные радиусы. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность.	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания.	ОПК-2, ПК-1
2.	<i>Химическая связь.</i> Виды и характеристики химической связи. Механизмы образования ковалентной связи и пространственная конфигурация молекул. Гибридизация. Расчет энергии и длины химической связи методами ВС и МО.	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания.	ОПК-2, ПК-1
3.	<i>Межмолекулярные связи.</i> Виды вандерваальсовых сил и водородных связей в различных веществах. Комплексные соединения. Номенклатура комплексных соединений. Структура и магнитные свойства комплексов. Высоко- и низкоспиновые комплексы.	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания.	ОПК-2, ПК-1
4.	<i>Растворы.</i> Растворы электролитов. Расчет ионной силы раствора, рН растворов сильных и слабых электролитов, произведения растворимости.	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
5.	<i>Общий обзор свойств неорганических веществ. Химия металлов и неметаллов.</i> Простые вещества. Аллотропия простых веществ. Металлы и неметаллы. Химические соединения. Физические и	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы.	ОПК-2, ПК-1

	химические свойства металлов. Распространенность металлов и состояние металлов в природе. Производство и запасы металлов. Металлические сплавы. Композиционные материалы. Физические и химические свойства неметаллов. Распространенность и потребление неметаллов.		3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	
6.	<i>Сложные неорганические вещества.</i> Бинарные соединения и их типы: оксиды, сульфиды, галогениды и т.д. Влияние полярности химической связи на их структуру и свойства. Основные, кислотные и амфотерные бинарные соединения. Пероксиды, их классификация. Гидроксиды. Кислоты и основания, их классификация. Способы получения и свойства химических соединений.	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
7.	<i>Ионный обмен.</i> Гидролиз солей. Расчет константы гидролиза солей, образованных слабым основанием и сильной кислотой, сильным основанием и слабой кислотой, слабым основанием и слабой кислотой. Гидролиз ковалентных соединений. Изменение pH раствора в результате гидролиза. Зависимость степени гидролиза от внешних факторов (Т, Р, С).	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
8.	<i>Окислительно-восстановительные реакции.</i> Понятие степени окисления. Понятие «окислитель» и «восстановитель». Типы окислительно-восстановительных реакций. Метод электронного баланса и метод электронно-ионного баланса	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
9.	<i>Элементы органической химии.</i> Теория строения органических веществ. Классификация органических соединений по строению углеродного скелета и по функциональным группам. Классификация химических реакций по характеру превращений (замещения, присоединения, отщепления, перегруппировки). Классификация ионных реакций и реагентов (нуклеофильные и электрофильные) и понятие о механизмах химических реакций	8	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
10.	<i>Алифатические и ароматические углеводороды и их галогено-</i>	8	1. Проработка лекционного материала.	ОПК-2, ПК-1

	<i>производные</i> . Номенклатура. Природный газ, нефть и уголь - как сырье для получения алканов. Полимеризация алкенов и алкадиенов. Понятие о циклоалифатических углеводородах. Строение бензола, критерии ароматичности. Важнейшие химические свойства аренов (реакции электрофильного замещения), правила ориентации в реакциях электрофильного замещения. Общее представление о конденсированных и неконденсированных многоядерных ароматических углеводородах и их важнейших производных. Способы получения, важнейшие химические свойства и использование галогенопроизводных углеводородов для синтеза других классов органических соединений.		2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	
11.	<i>Спирты и фенолы</i> . Номенклатура, важнейшие способы получения и основные химические свойства одноатомных и многоатомных спиртов. Особенности химических свойств и использование многоатомных спиртов для получения полимеров. Основные представители фенолов, способы получения, химические свойства фенолов (реакции с участием гидроксильной группы и реакции электрофильного замещения в кольцо). Использование фенолов для получения фенолформальдегидных полимеров.	8	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
12.	<i>Альдегиды и кетоны</i> . Основные представители класса, номенклатура, некоторые химические свойства (окисление альдегидов, реакции образования ацеталей, реакции замещения, восстановления, конденсации с фенолами и ароматическими аминами) и способы получения.	8	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
13.	<i>Карбоновые кислоты и их производные</i> . Группы карбоновых кислот (предельные и непредельные одно- и двухосновные, ароматические, жирные кислоты), номенклатура и важнейшие представители. Основные химические свойства кислот (образование сложных эфиров, ангидридов, галогенангидридов, амидов и нитрилов). Особенности химических свойств ароматических и непредельных кислот. Акриловая и метакриловая кислоты, их применение для получения полимеров. Важнейшие представите-	8	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1

	ли сложных эфиров этилацетат, бутилацетат и др.) и амидов (ДМФА, ДМАА), и их применение в качестве растворителей.			
14.	<i>Сложные эфиры. Жиры и масла. Мыла и моющие средства.</i> Сложные эфиры, номенклатура, получения, химические свойства. Механизм протекания реакции этерификации. Определение класса, состав твердых и жидких (масел) жиров. Гидрогенизация жиров. Растительные масла, высыхающие, полувсыхающие, несыхающие. Механизм высыхания масел и использование высыхающих масел для производства красок. Поверхностно-активные вещества (ПАВ). Основные понятия и классификация ПАВ. Мыла на основе анионных ПАВ.	8	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
15.	<i>Углеводы.</i> Моно-, ди- и полисахариды. Ацетатные волокна. Определение, классификация углеводов, источники получения. Строение моносахаридов, явление циклоцепной таутомерии. Химические свойства моносахаридов. Номенклатура Сахаров, важнейшие представители моно- и дисахаров. Полисахариды. Крахмал, строение, состав, свойства и применение крахмала и продуктов его гидролиза. Целлюлоза. Строение (первичная и вторичная структуры), физические и химические свойства. Важнейшие производные целлюлозы, их применение промышленности в качестве связующих, клеев и др.	6	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1
16.	<i>Азотсодержащие органические соединения.</i> Основные классы азотсодержащих соединений. Амины. Классификация, номенклатура, способы получения и физические свойства. Химические свойства аминов. Особенности химических свойств ароматических аминов. Поликонденсация диаминов. Аминокислоты, пептиды, белки. Структура белков. Получение, физические и химические свойства белков. Диазо- и азосоединения. Реакции диазотирования первичных ароматических аминов. Химические свойства солей диазония. Использование азосоединений. Основные гетероциклические соединения. Пиридин, фуран, пиррол, тиофен, фталоцианиновые соединения как пигменты печатных красок.	4	1. Проработка лекционного материала. 2. Написание конспектов с использованием учебно-методической литературы. 3. Подготовка к ЛР 4. Оформление отчета по ЛР 5. Выполнение индивидуального расчетного задания	ОПК-2, ПК-1

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 рейтинговой системе, «Положение о бально-рейтинговой системе оценки знаний обучающихся и обеспечения качества учебного процесса» (Утверждено решением УМК Ученого совета ФГБОУ ВО «КНИТУ», протокол № 12 от 24 октября 2011 г.).

Изучение дисциплины «Химия» в первом семестре заканчивается экзаменом. Преподаватель, ведущий лабораторные и практические занятия, проставляет в экзаменационную ведомость значение текущего рейтинга **Rтек** (отметка о зачете не проставляется). Лектор проставляет в экзаменационную ведомость значение экзаменационного рейтинга **Rэкз** и суммарный рейтинг за семестр **Rдисц** и соответствующую четырех бальную оценку («отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно») согласно приведенной таблице. Отметка об экзамене ставится также в зачетную книжку студента.

Минимальное значение текущего рейтинга – 36 баллов, максимальное значение текущего рейтинга – 60 баллов.

Суммарный рейтинг за семестр определяется сложением рейтинга за контрольные точки (при выполнении всех контрольных точек).

Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 5) за выполнение нетиповых заданий повышенной сложности и выполнение других работ, при условии, что общая сумма баллов по дисциплине не превышает 60.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>8</i>	<i>12</i>	<i>20</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>15</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>4</i>	<i>16</i>	<i>25</i>
<i>Экзамен</i>		<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

Экзаменационный билет включает два теоретических вопроса и одно расчетное задание по материалу курса. Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 3) за ответ на дополнительные вопросы, при условии, что общая сумма баллов за экзамен 40.

Во втором семестре изучение дисциплины «Химия» заканчивается зачетом. Оценка по дисциплине выставляется в экзаменационную ведомость в баллах текущего рейтинга **RТЕК** и в форме зачет - незачет. Отметка о зачете ставится также в зачетную книжку студента. Значение текущего рейтинга **RТЕК** проставляет преподаватель, ведущий лабораторные занятия. Значение

текущего рейтинга $R_{\text{ТЕК}} \geq 60$ баллов служит основанием для получения зачета (при выполнении всех контрольных точек).

Преподаватель имеет право добавлять студенту поощрительные баллы (не более 5), за участие в олимпиадах, научно-исследовательской работе кафедры, и выполнение других работ, при условии, что общая сумма баллов по дисциплине не превышает 100.

Оценка по дисциплине выставляется в ведомость в баллах рейтинга в форме зачет - незачет.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Лабораторная работа</i>	<i>5</i>	<i>18</i>	<i>40</i>
<i>Контрольная работа</i>	<i>1</i>	<i>7</i>	<i>20</i>
<i>Коллоквиум</i>	<i>3</i>	<i>25</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1. 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 / Н.С. Ахметов.– Спб.: Лань, 2014.–752 с. ISBN 978-5-8114-1710-0 I.	100 экз в УНИЦ КНИТУ
2. Ахметов Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. – Спб.: Лань, 2014. – 368 с ISBN 978-5-8114-1416-	130 экз в УНИЦ КНИТУ
3. Травень Ф.В. Органическая химия: учебное пособие для вузов. в 3 т.Т.1 / Ф.В. Травень. 3-е изд. – М. "Лаборатория знаний", 2015. – 368 с. ISBN: 978-5-9963-2109-4	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/84108/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
4. Травень Ф.В. Органическая химия: учебное пособие для вузов. в 3 т.Т.2 / Ф.В. Травень. 3-е изд. – М. "Лаборатория знаний", 2015. – 517 с. ISBN: 978-5-9963-2110-0	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/84109/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
5. Травень Ф.В. Органическая химия: учебное пособие для вузов. в 3 т.Т.3 / Ф.В.Травень. 3-е изд. – М. "Лаборатория знаний", 2015. – 517 с. ISBN: 978-5-9963-2111-7	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/84110/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
1. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие/Н.В. Коровин, Н.В.Кулешов, О.Н. Гончарук и др.– Спб.: Лань, 2014. – 491 с. ISBN:978-5-8114-1736-0.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/51723 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
2. Павлов Н.Н.Общая и неорганическая химия /Н.Н. Павлов. – Спб.: Лань, 2011. – 496 с. ISBN: 978-5-8114-1196-2I.	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/4034/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
3. Эткинс, Питер. Физическая химия/ де Паула, Джулио.- М.: Мир,2007.- 494 с.. ISBN: 5-03-003786-1.	3 экз в УНИЦ КНИТУ
4. Булидорова, Г.В. Физическая химия/ Барабанов, В.П.; Галяметдинов, Ю.Г.; Ярошевская, Х.М..- Казань: Изд-во КНИТУ, 2012.- 392с. ISBN: 978-5-7882-1367-5.	70 экз в УНИЦ КНИТУ

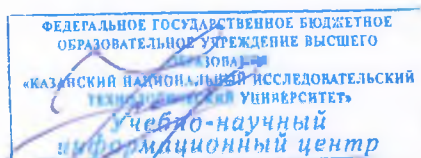
5. Боровлев И.В. Органическая химия: термины и основные реакции. / И.В. Боровлев – М. "Лаборатория знаний", 2015. – 362 с. ISBN: 978-5-9963-2936-6	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/70742/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
6. Юровская М.А. Основы органической химии. / М.А. Юровская, А.В. Куркин – М. "Лаборатория знаний", 2015. – 239 с. ISBN: 978-5-9963-2629-7	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/66365/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.
7. Травень В.Ф. Практикум по органической химии. / В.Ф. Травень, А.Е. Щекотихин – М. "Лаборатория знаний", 2014. – 595 с. ISBN: 978-5-9963-2428-6	ЭБС «Лань»: http://e.lanbook.com/view/book/66367/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP- адресов КНИТУ.

10.3 Электронные источники информации

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

- Научная Электронная Библиотека (НЭБ): <http://elibrary.ru>
- ЭБС «Юрайт» - Режим доступа: <http://biblio-online.ru>
- ЭБС «РУКОНТ» - Режим доступа: <http://rucont.ru>
- ЭБС «IPRbooks» - Режим доступа: <http://iprbookshop.ru>
- ЭБС «Лань» - Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
- ЭБС «Книгафонд» - Режим доступа: <http://knigafund.ru>
- ЭБС «БиблиоТех» - Режим доступа: <http://kstu.bibliotech.ru>
- НЭБ данных издательства Elsevier, <http://www.sciencedirect.com/>
- Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru>
- Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



И.И. Усольцева

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.

1. Лекционные занятия:

1. комплект электронных презентаций/слайдов,
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер, лазерная указка).

2. Лабораторные работы

- a. Учебная лаборатория Физической химии, оснащенная компьютерными учебными комплексами «Химия», термометрами, термостатами, водяными банями, установками для титрования, весами аналитическими, набором химической посуды и реактивов, наглядными пособиями (Периодическая таблица элементов, таблица растворимости солей, кислот и оснований, таблица стандартных электродных потенциалов, таблица с термодинамическими свойствами простых веществ, соединений и ионов в водных растворах).
- b. шаблоны отчетов по лабораторным работам,
- c. компьютерный класс с доступом в Интернет,
- d. пакеты ПО общего назначения (текстовый редактор Microsoft Word 2010, графический редактор Paint, программа для работы с электронными таблицами Microsoft Excel 2010,
- e. Принтер.

3. Прочее

1. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
2. рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Информационные и другие образовательные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса. При изучении дисциплины «Химия» предусмотрено применение различных образовательных технологий.

Лекции: изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции – метод ассоциаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция с разбором конкретных ситуаций, учебно-деловая игра, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта, мозговой штурм, лекция – дискуссия, проблемная лекция, лекция с заранее запланированными ошибками.

Практические занятия: не предусмотрены учебным планом.

Лабораторные занятия: метод ассоциаций, групповые дискуссии, разбор конкретных ситуаций, учебно-деловая игра, методы проблемного обучения, обучение на основе опыта, мозговой штурм, дискуссия, творческие задания, работа в малых группах, обучающие игры (ролевые игры, имитации, деловые игры и образовательные игры).

Информационные технологии: доступ через глобальную сеть Интернет к электронным библиотечным ресурсам, патентный поиск;

Традиционные технологии: индивидуальная работа - подготовка отчета по проделанной лабораторной работе, подготовка к контрольной работе, составление конспекта лекций;

Интерактивные технологии: дискуссия, командная работа под руководством преподавателя, решение проблемных ситуаций.

Общее количество лабораторных занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 35 часов.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Химия»

(наименование дисциплины)

пересмотрена на заседании кафедры физической и коллоидной химии

п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры №__ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
		нет	Нет/есть*			

**Если в списке литературы есть изменения, обновленный список необходимо утвердить у заведующей сектором комплектования УНИЦ и один экземпляр представить в УМЦ*