

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего
образования
«Сочинский государственный университет»



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Прикладная химия

Шифр и направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Квалификация (степень) выпускника	бакалавр
Профиль подготовки	Химия и биология
Форма обучения	очная
Выпускающая кафедра	Педагогического и психолого-педагогического образования
Кафедра-разработчик рабочей программы	Педагогического и психолого-педагогического образования

Год начала подготовки: 2024 г.

Семестр	Трудоемкость (час./зет.)	Лекцион. занятий, (час.)	Практич. занятий, (час.)	Лаборат. занятий, (час.)	СРС, (час.)	КР/КП	Форма промежуточного контроля (экз./зачет)
4	180/5	30	30	-	84	+	Экзамен (36)
Итого:	180/5	30	30	-	84	+	Экзамен (36)

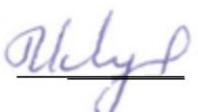
Сочи 2024г.

Лист согласования рабочей программы дисциплины Прикладная химия

Рабочую программу составила:


_____ Круглова Л.Э., к.т.н., доцент

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА:

Заведующий кафедрой ПиППО  И.А. Мушкина

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины соответствует
библиотечному фонду СГУ:

Директор НОБ  Онищенко Е.В.

Структура рабочей программы соответствует предъявляемым требованиям:

Отдел качества образования и
методического обеспечения  В.В. Васильченко

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ РПД

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 201__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

Рабочая программа переутверждена на 202__/202__ учебный год, протокол №__ заседания кафедры от «__» _____ 202__ г. В программу внесены дополнения и(или) изменения.

Заведующий кафедрой

подпись

ФИО

1 ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Прикладная химия» является достижение обучающимися углубленных знаний о применении фундаментальных законов химии, химических методов и химических веществ в условиях промышленности, сельского хозяйства или другой хозяйственной деятельности.

Задачи освоения дисциплины:

- сформировать представление об основных технологических процессах производства важнейших химических продуктов в промышленных и лабораторных условиях, основных приборах и аппаратах химической технологии;
- определять оптимальные условия проведения технологических процессов;
- изучить требования техники безопасности, производственной санитарии и экологических норм производства химических продуктов;
- продемонстрировать возможность повышения экономической эффективности и экологической безопасности промышленного и сельскохозяйственного производства на основе применения химических знаний.

2 МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП НАПРАВЛЕНИЯ 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Дисциплина относится к части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений.

Таблица 1 – Дисциплины, участвующие в формировании компетенции

Код и наименование компетенции	Дисциплины, участвующие в формировании компетенции
Профессиональные компетенции	
ПК-2 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения в области химии в профессионально-педагогической деятельности	Методический модуль Биохимия Аналитическая химия Прикладная химия Физическая и коллоидная химия Инновационные технологии обучения биологии и химии Инновации в биологическом и химическом образовании Практикум решения задач по химии Практикум решения химических задач повышенной сложности Педагогическая (методическая) практика Педагогическая (стажерская) практика Педагогическая практика (часть 2)

3 ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 2 – Компетенции и индикаторы их достижения

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
Профессиональные компетенции		

Компетенции и индикаторы их достижения		Результат обучения по дисциплине (показатели освоения компетенций)
Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	
ПК-2 Способен осваивать и использовать базовые научно-теоретические знания и практические умения в области химии в профессионально-педагогической деятельности	ПК-2.1 Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых химических объектах, процессах и явлениях	Знать: особенности анализа и базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых химических объектах, процессах и явлениях в области прикладной химии Уметь: анализировать и грамотно излагать базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых химических объектах, процессах и явлениях в области прикладной химии Владеть: навыками анализа и базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых химических объектах, процессах и явлениях в области прикладной химии
	ПК-2.2 Демонстрирует знания и специальные умения проведения химического исследования и использует в своей педагогической деятельности	Знать: принципы проведения химического исследования и использования в своей педагогической деятельности в области прикладной химии Уметь: применять знания и специальные умения проведения химического исследования и использует в своей педагогической деятельности в области прикладной химии Владеть: навыками проведения химического исследования и использования в своей педагогической деятельности в области прикладной химии
	ПК-2.3 Мотивирует учебно-познавательную деятельность обучающихся в сфере химии, организует их самостоятельную, проектную и исследовательскую деятельность на уроке	Знать: методы мотивирования учебно-познавательной деятельности обучающихся в сфере аналитической химии, организации их самостоятельной, проектной и исследовательской деятельности на уроке в области прикладной химии Уметь: применять методы мотивирования учебно-познавательной деятельности обучающихся в сфере аналитической химии, организации их самостоятельной, проектной и исследовательской деятельности на уроке в области прикладной химии Владеть: навыками мотивирования учебно-познавательной деятельности обучающихся в сфере аналитической химии, организации их самостоятельной, проектной и исследовательской деятельности на уроке в области прикладной химии

4 СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1 Тематический план дисциплины

Таблица 3 – Распределение фонда времени по темам дисциплины

№ темы	Наименование темы дисциплины	Всего часов	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы			
			Контактная работа			СРС
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
1	Основные показатели химического производства	7	2	2	-	3
2	Характеристика сырья и продуктов химического производства	7	2	2	-	3
3	Химико-технологический процесс, химические реакторы	7	2	2	-	3
4	Процессы и аппараты химической технологии	7	2	2	-	3
5	Выбросы и стоки химической промышленности	7	2	2	-	3
6	Очистка химических выбросов и стоков	7	2	2	-	3
7	Производство аммиака, азотной кислоты Производство серной кислоты	7	2	2	-	3
8	Производство минеральных удобрений	7	2	2	-	3
9	Химия пестицидов и регуляторов роста	7	2	2	-	3
10	Переработка природных газов и газов нефтепереработки	7	2	2	-	3
11	Переработка нефти и нефтепродуктов	7	2	2	-	3
12	Производство продуктов органического синтеза	7	2	2	-	3
13	Химия полимеров, области применения полимеров	7	2	2	-	4
14	Природные и синтетические полимеры.	7	2	2	-	4
15	Химизация объектов экономики.	8	2	2	-	4
	Курсовая работа	36	-	-	-	36
	Экзамен	36	-	-	-	-
ИТОГО:		180	30	30	-	84

4.1.1 Лекционные занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Основные показатели химического производства	Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Технологические и технико-экономические показатели химического производства: производительность и интенсивность работы аппаратов, выход продукта, качество

		готового продукта и его соответствие ГОСТу или техническим условиям (ТУ). Пути снижения себестоимости химических продуктов, повышение качества продукта и получение продуктов высокой степени чистоты.
2	Характеристика сырья и продуктов химического производства	Понятие о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства, комплексном использовании сырья. Вода. Характеристика природных вод. Подготовка промышленных вод. Энергия. Виды энергии, источники энергии в промышленности
3	Химико-технологический процесс, химические реакторы	Содержание химико-технологического процесса: подготовка сырья, химические превращения, выделение целевого продукта. Принципы технологических процессов. Периодические процессы. Непрерывные процессы. Кратность обработки материала. Регенерация. Современные требования к технологическим системам. Классификация, конструкция реакторов. Реакторы периодического и непрерывного действия.
4	Процессы и аппараты химической технологии	Классификация химико-технологических процессов. Типы аппаратов и оборудования, применяемых в химической технологии. Аппараты основных химических процессов: маслообменные, гидромеханические, механические, тепловые, химические. Основные требования, которые предъявляются к технологическому оборудованию. Общие принципы, применяемые при расчётах процессов и оборудования химической технологии. Защитные покрытия из полимерных материалов. Уравнение материального баланса. Уравнение энергетического баланса. Описание условий равновесия. Уравнение скорости протекания процесса.
5	Выбросы и стоки химической промышленности	Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности. Санитарные нормы содержания вредных веществ в атмосфере и водоемах, установленные в России. Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов. Рациональная организация производственного процесса и безотходные технологические схемы как радикальный метод защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.
6	Очистка химических выбросов и стоков	Очистка производственных сточных вод. Состав промышленных сточных вод. Классификация по составу сточных вод. Сточные воды, загрязненные минеральными веществами. Сточные воды, загрязненные преимущественно органическими примесями. Сточные воды, загрязненные одновременно минеральными и органическими веществами.

		Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности. Адсорбция на активированном угле. Сжигание в каталитическом слое. Адсорбция и десорбция теплого воздуха и каталитическое сгорание. Термическое сгорание. Биофильтрация. Анализ сточных вод, анализ почвенных образцов промышленной зоны.
7	Производство аммиака, азотной кислоты Производство серной кислоты	Получение и очистка азотно-водородной смеси. Синтез аммиака: условия каталитического получения азотной кислоты окислением аммиака. Сырьё для производства аммиака. Стадии производства аммиака. Оптимальные условия проведения реакции получения аммиака. Основные технологические показатели.
8	Производство минеральных удобрений	Классификация удобрений, технологии получения азотных, фосфорных, калийных удобрений. Анализ состава удобрений. Производство фосфорных удобрений Производство простого суперфосфата, двойного суперфосфата, преципитата, фосфоритной муки. Производство фосфатов аммония. Свойства фосфатов аммония. Физико-химические основы производства аммофоса. Производство комплексных удобрений на основе фосфатов аммония Азотные удобрения. Жидкий аммиак. Аммиачная вода. Аммиачная селитра. Сульфат аммония. Натриевая селитра. Кальциевая селитра. Мочевина. Калийные удобрения. Хлорид калия. Сульфат калия. Комплексные удобрения Аммофос Диаммофос. Нитроаммофос. Калиевая селитра. Аммофоска. Нитроаммофоска. Нитрофоска.
9	Химия пестицидов и регуляторов роста	Понятие пестицид. Классификация пестицидов (прикладная, токсикологическая, химическая). Формы применения пестицидов (дусты, гранулы, смачивающиеся порошки, концентраты эмульсий, микрокапсулы, аэрозоли и др.). Их основные сравнительные характеристики. Современные методы промышленного органического синтеза соединений, широко используемых в сельском хозяйстве, технике и быту в качестве бактерицидов, гербицидов, инсектицидов, противогрибковых средств и регуляторов роста и развития растений. Схемы создания новых эффективных биологически активных веществ специального назначения.
10	Производство силикатных материалов	Классификация и характеристика продуктов силикатной промышленности. Состав силикатов и их строение. Диаграмма состояния «оксид кремния - оксид алюминия». Сырьё для производства силикатных материалов. Подготовка сырья. Типовые процессы технологии силикатов. Высокотемпературная обработка шихты и применяемые аппараты - шахтные, туннельные, барабанные вращающиеся и ванны печи.

		<p>Огнеупоры. Основные виды огнеупорных материалов. Алумосиликатные огнеупоры, их разновидности и принцип получения.</p> <p>Стекла. Состав, строение и классификация стекол. Зависимость свойств стекла от его состава. Сырье в стекольной промышленности. Физико-химические процессы, протекающие при варке стекломассы. Способы формования стеклянных изделий: вытягивание, прокат, литье, выдувание, прессование. Понятие о ситаллах.</p> <p>Вяжущие вещества. Сырье для производства вяжущих веществ. Производство портландцемента. Физико-химические процессы производства. Принципиальная схема производства. Химизм затвердевания цементной массы.</p> <p>Керамические материалы, их общая характеристика и классификация. Сырье для производства керамических материалов. Кирпич, фарфор, фаянс, огнеупоры, специальная керамика.</p>
11	Производство металлов	<p>Классификация металлов. Сплавы. Metallurgy. Сырье черной и цветной металлургии. Виды сырья. Классификация руд. Комплексное использование сульфидного сырья и комбинирование металлургического производства с сернокислотным. Основные способы получения металлов - пирометаллургические, гидрометаллургические и электрометаллургические. Физико-химические основы процесса восстановления металлов из их соединений. Цветная металлургия. Производство алюминия. Свойства алюминия и его сплавов. Сырье для производства алюминия. Способы выделения глинозема из руд: щелочные, кислотные и электротермические. Получение глинозема (Al_2O_3) мокрым щелочным способом (способ Байера) и способом спекания. Химизм процессов и принципиальная схема производства.</p> <p>Производство алюминия из глинозема. Теоретические основы процесса электролиза. Первичные и вторичные процессы в системе «глинозем - криолит». Электролизеры с обожженными и самообжигающимися анодами. Устройство электролизера с самообжигающимся анодом. Технологические показатели процесса электролиза. Рафинирование алюминия. Сплавы на основе алюминия.</p> <p>Черные металлы. Сплавы на основе железа, их классификация и свойства. Диаграмма состояния «железо - углерод», ее анализ и практическое использование. Производство чугуна. Железные руды, их классификация, состав и подготовка. Агломерация и изготовление окатышей. Теоретические основы доменного процесса. Хими-</p>

		<p>ческие реакции, протекающие в доменной печи. Прямое и косвенное восстановление оксидов железа. Устройство доменной печи - реактора полного вытеснения, работающего по принципу противотока. Регенераторы (кауперы), их роль. Оптимальные условия доменного процесса: состав шихты и дутья, температура, давление. Пути интенсификации доменного процесса: применение кислорода, природного газа, совершенствование конструкции печи (укрупнение ее размеров, комплексная механизация, автоматизация контроля и управления). Использование доменных шлаков и доменного газа. Производство стали. Классификация и сравнительная оценка методов выплавки стали. Кислородно-конверторный метод, его преимущества. Химические реакции, протекающие в конверторе: окисление углерода и примесей, образование шлаков, раскисление оксида железа (II). Устройство и режим работы конвертора. Сырье для кислородно-конверторного способа выплавки стали, его особенности. Химические реакции в гетерогенной системе «газ - шлак - металл».</p> <p>Мартеновский способ производства стали, его недостатки. Устройство мартеновской печи. Пути интенсификации мартеновского процесса: применение кислорода, сжатого воздуха, природного газа. Двухванные мартеновские печи. Выплавка стали и ферросплавов в электрических печах. Электродуговые и индукционные печи. Качество стали. Переработка стали. Непрерывная разливка стали. Прямое восстановление железа из руд. Сырье, его подготовка и переработка. Реакторы прямого восстановления железа из руд: барабанные вращающиеся печи, печи с «кипящим слоем». Основные восстановители. Химические реакции восстановления. Рафинирование металлов: карбонильный способ, зонная плавка и др. Порошковая металлургия. Промышленные методы порошковой металлургии - физико-химические и механические. Химические, физические и технологические свойства металлических порошков. Формование и спекание металлических порошков.</p>
12	<p>Переработка природных газов и газов нефтепереработки Переработка нефти и нефтепродуктов</p>	<p>Классификация газообразных топлив. Природный газ и его применение. Добыча природных газов. Состав попутных нефтяных газов и газов нефтепереработки. Очистка горючих газов. Использование природного и нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья. Состав и происхождение нефти. Первичные и вторичные способы переработки нефти. Перегонка нефти. Товарные нефтепродукты. Крекинг жидких нефтепродуктов.</p>

13	Производство продуктов органического синтеза	Сырьё для химического производства органического синтеза - продукты нефтепереработки, попутного и природного газа, газового конденсата. Размещение химических производств на основе углеводородного сырья. Соединение ключевых этапов производственного цикла в непосредственной территориальной близости в границах одного предприятия.
14	Химия полимеров, области применения полимеров Природные и синтетические полимеры.	Пластики. Эластомеры. Волокна. Технология переработки (литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон). Искусственные и синтетические волокна. Каучуки. Модификация полимеров, современные полимерные материалы. Производство синтетического каучука и резиновых изделий. Производство синтетических смол и пластмасс. Моющие и санитарно-гигиенические средства Химия и косметика.
15	Химизация объектов экономики.	Химизация – расширение областей применения химической продукции и технологий в деятельности человека. Химизация - двигатель прогресса экономики к устойчивому развитию.. Химизация пищевой промышленности. Химия и создание лекарственных веществ.

4.1.2 Практические занятия

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание занятия
1	Основные показатели химического производства	1.Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. 2.Технологические и технико-экономические показатели химического производства: производительность и интенсивность работы аппаратов, выход продукта, качество готового продукта и его соответствие ГОСТу или техническим условиям (ТУ). 3. Пути снижения себестоимости химических продуктов, повышение качества продукта и получение продуктов высокой степени чистоты.
2	Характеристика сырья и продуктов химического производства	1. Понятие о сырье, промежуточном продукте (полупродукте), готовом продукте, отходах производства, комплексном использовании сырья. 2 Вода. Характеристика природных вод. 3. Подготовка промышленных вод. 4. Энергия. Виды энергии, источники энергии в промышленности
3	Химико-технологический процесс, химические реакторы	1. Содержание химико-технологического процесса: подготовка сырья, химические превращения, выделение целевого продукта.

		<p>2 Принципы технологических процессов.</p> <p>3 Периодические процессы.</p> <p>4 Непрерывные процессы. Кратность обработки материала.</p> <p>5 Регенерация.</p> <p>6 Современные требования к технологическим системам.</p> <p>7 Классификация, конструкция реакторов.</p> <p>8 Реакторы периодического и непрерывного действия.</p>
4	Процессы и аппараты химической технологии	<p>1 Классификация химико-технологических процессов.</p> <p>2 Типы аппаратов и оборудования, применяемых в химической технологии.</p> <p>3 Аппараты основных химических процессов: маслообменные, гидромеханические, механические, тепловые, химические.</p> <p>4 Основные требования, которые предъявляются к технологическому оборудованию.</p> <p>5 Общие принципы, применяемые при расчётах процессов и оборудования химической технологии.</p> <p>6 Защитные покрытия из полимерных материалов.</p> <p>7 Уравнение материального баланса.</p> <p>8 Уравнение энергетического баланса.</p> <p>9 Описание условий равновесия.</p> <p>10 Уравнение скорости протекания процесса.</p>
5	Выбросы и стоки химической промышленности	<p>1 Характеристика газообразных выбросов и стоков химической промышленности.</p> <p>2 Санитарные нормы содержания вредных веществ в атмосфере и водоемах, установленные в России.</p> <p>3 Проблема охраны почвы, воздушного и водного бассейнов от промышленных выбросов.</p> <p>4 Рациональная организация производственного процесса и безотходные технологические схемы как радикальный метод защиты окружающей среды от промышленных загрязнений.</p>
6	Очистка химических выбросов и стоков	<p>1. Очистка производственных сточных вод.</p> <p>2 Состав промышленных сточных вод.</p> <p>3 Классификация по составу сточных вод.</p> <p>4 Сточные воды, загрязненные минеральными веществами.</p> <p>5 Сточные воды, загрязненные преимущественно органическими примесями.</p> <p>6 Сточные воды, загрязненные одновременно минеральными и органическими веществами.</p> <p>7 Методы очистки газообразных выбросов химической промышленности.</p> <p>8 Адсорбция на активированном угле.</p> <p>9 Сжигание в каталитическом слое.</p> <p>10 Адсорбция и десорбция теплого воздуха и каталитическое сгорание.</p> <p>11 Термическое сгорание.</p>

		<p>12 Биофильтрация.</p> <p>13 Анализ сточных вод, анализ почвенных образцов промышленной зоны.</p>
7	<p>Производство аммиака, азотной кислоты</p> <p>Производство серной кислоты</p>	<p>1 Получение и очистка азотно-водородной смеси.</p> <p>2 Синтез аммиака: условия каталитического получения азотной кислоты окислением аммиака.</p> <p>3 Сырьё для производства аммиака.</p> <p>4 Стадии производства аммиака.</p> <p>5 Оптимальные условия проведения реакции получения аммиака.</p> <p>6 Основные технологические показатели.</p> <p>7 Азотная кислота, её свойства, применение. Основные стадии производства. Теоретические основы окисления аммиака методом избирательного катализа.</p> <p>8 Принципиальная схема производства разбавленной азотной кислоты комбинированным методом, его преимущества.</p> <p>9 Производство концентрированной азотной кислоты.</p> <p>10 Окисление оксида серы (IV) как пример обратимого гетерогенного каталитического процесса. Хемосорбция оксида серы (VI).</p> <p>11 Принципиальная схема производства серной кислоты контактным способом из колчедана.</p> <p>12. Особенности производства серной кислоты по «короткой схеме», способом «мокрого катализа».</p> <p>13 Основные тенденции в развитии сернокислотного производства.</p>
8	<p>Производство минеральных удобрений</p>	<p>1 Классификация удобрений.</p> <p>2 Технологии получения азотных, фосфорных, калийных удобрений.</p> <p>3 Анализ состава удобрений.</p> <p>4 Производство фосфорных удобрений</p> <p>5 Производство простого суперфосфата, двойного суперфосфата, преципитата, фосфоритной муки.</p> <p>6 Производство фосфатов аммония. Свойства фосфатов аммония.</p> <p>7 Физико-химические основы производства аммофоса.</p> <p>8 Производство комплексных удобрений на основе фосфатов аммония</p> <p>9 Азотные удобрения. Жидкий аммиак. Аммиачная вода. Аммиачная селитра. Сульфат аммония. Натриевая селитра. Кальциевая селитра. Мочевина.</p> <p>10 Калийные удобрения. Хлорид калия. Сульфат калия.</p> <p>11 Комплексные удобрения Аммофос Диаммофос. Нитроаммофос. Калиевая селитра. Аммофоска. Нитроаммофоска. Нитрофоска.</p>
9	<p>Химия пестицидов и регуляторов роста</p>	<p>1 Понятие пестицид. Классификация пестицидов (прикладная, токсикологическая, химическая).</p>

		<p>2 Формы применения пестицидов (дусты, гранулы, смачивающиеся порошки, концентраты эмульсий, микрокапсулы, аэрозоли и др.). Их основные сравнительные характеристики.</p> <p>3 Современные методы промышленного органического синтеза соединений, широко используемых в сельском хозяйстве, технике и быту в качестве бактерицидов, гербицидов, инсектицидов, противогрибковых средств и регуляторов роста и развития растений.</p> <p>4 Схемы создания новых эффективных биологически активных веществ специального назначения.</p>
10	Производство силикатных материалов	<p>1 Классификация и характеристика продуктов силикатной промышленности.</p> <p>2 Состав силикатов и их строение. Диаграмма состояния «оксид кремния - оксид алюминия».</p> <p>3 Сырье для производства силикатных материалов. Подготовка сырья.</p> <p>4 Типовые процессы технологии силикатов.</p> <p>5 Высокотемпературная обработка шихты и применяемые аппараты - шахтные, туннельные, барабанные вращающиеся и ваннные печи.</p> <p>6 Огнеупоры. Основные виды огнеупорных материалов.</p> <p>7 Алюмосиликатные огнеупоры, их разновидности и принцип получения.</p> <p>8 Стекла. Состав, строение и классификация стекол. Зависимость свойств стекла от его состава.</p> <p>9 Сырье в стекольной промышленности. Физико-химические процессы, протекающие при варке стекломассы.</p> <p>10 Способы формования стеклянных изделий: вытягивание, прокат, литье, выдувание, прессование. Понятие о ситаллах.</p> <p>11 Вяжущие вещества. Сырье для производства вяжущих веществ.</p> <p>12 Производство портландцемента. Физико-химические процессы производства. Принципиальная схема производства. Химизм затвердевания цементной массы.</p> <p>13 Керамические материалы, их общая характеристика и классификация.</p> <p>14 Сырье для производства керамических материалов.</p> <p>15 Кирпич, фарфор, фаянс, огнеупоры, специальная керамика.</p>
11	Производство металлов	<p>1 Классификация металлов. Сплавы.</p> <p>2 Metallургия. Сырье черной и цветной металлургии. Виды сырья.</p> <p>3 Классификация руд.</p> <p>4 Комплексное использование сульфидного сырья и комбинирование металлургического производства с</p>

	<p>сернокислотным.</p> <p>5 Основные способы получения металлов - пирометаллургические, гидрометаллургические и электрометаллургические. 6 Физико-химические основы процесса восстановления металлов из их соединений.</p> <p>7 Цветная металлургия. Производство алюминия. Свойства алюминия и его сплавов. Сырье для производства алюминия.</p> <p>8 Способы выделения глинозема из руд: щелочные, кислотные и электротермические. Получение глинозема (Al_2O_3) мокрым щелочным способом (способ Байера) и способом спекания. Химизм процессов и принципиальная схема производства.</p> <p>9 Производство алюминия из глинозема. Теоретические основы процесса электролиза. Первичные и вторичные процессы в системе «глинозем - криолит». Электролизеры с обожженными и самообжигающимися анодами. Устройство электролизера с самообжигающимся анодом. Технологические показатели процесса электролиза. Рафинирование алюминия. Сплавы на основе алюминия.</p> <p>10 Черные металлы. Сплавы на основе железа, их классификация и свойства. Диаграмма состояния «железо - углерод», ее анализ и практическое использование.</p> <p>11 Производство чугуна. Железные руды, их классификация, состав и подготовка.</p> <p>12 Агломерация и изготовление окатышей.</p> <p>13 Теоретические основы доменного процесса. Химические реакции, протекающие в доменной печи.</p> <p>14 Прямое и косвенное восстановление оксидов железа. Устройство доменной печи - реактора полного вытеснения, работающего по принципу противотока. Регенераторы (кауперы), их роль. Оптимальные условия доменного процесса: состав шихты и дутья, температура, давление.</p> <p>15 Пути интенсификации доменного процесса: применение кислорода, природного газа, совершенствование конструкции печи (укрупнение ее размеров, комплексная механизация, автоматизация контроля и управления). Использование доменных шлаков и доменного газа.</p> <p>16 Производство стали. Классификация и сравнительная оценка методов выплавки стали. Кислородно-конверторный метод, его преимущества. Химические реакции, протекающие в конверторе: окисление углерода и примесей, образование шлаков, раскисление оксида железа (II). Устройство и режим работы конвертора. Сырье для кислородно-</p>
--	---

		<p>конверторного способа выплавки стали, его особенности. Химические реакции в гетерогенной системе «газ - шлак - металл».</p> <p>17 Мартеновский способ производства стали, его недостатки. Устройство мартеновской печи. Пути интенсификации мартеновского процесса: применение кислорода, сжатого воздуха, природного газа. Двухванные мартеновские печи. Выплавка стали и ферросплавов в электрических печах.</p> <p>18 Электродуговые и индукционные печи. Качество стали. Переработка стали. Непрерывная разливка стали. Прямое восстановление железа из руд.</p> <p>19 Сырье, его подготовка и переработка. Реакторы прямого восстановления железа из руд: барабанные вращающиеся печи, печи с «кипящим слоем».</p> <p>Основные восстановители. Химические реакции восстановления. Рафинирование металлов: карбонильный способ, зонная плавка и др.</p> <p>20 Порошковая металлургия. Промышленные методы порошковой металлургии - физико-химические и механические. Химические, физические и технологические свойства металлических порошков. Формование и спекание металлических порошков.</p>
12	Переработка природных газов и газов нефтепереработки Переработка нефти и нефтепродуктов	<p>1 Классификация газообразных топлив.</p> <p>2 Природный газ и его применение.</p> <p>3 Добыча природных газов.</p> <p>4 Состав попутных нефтяных газов и газов нефтепереработки.</p> <p>5 Очистка горючих газов.</p> <p>6 Использование природного и нефтяных газов в качестве топлива и химического сырья.</p> <p>7 Состав и происхождение нефти.</p> <p>8 Первичные и вторичные способы переработки нефти.</p> <p>9 Перегонка нефти.</p> <p>10 Товарные нефтепродукты.</p> <p>11 Крекинг жидких нефтепродуктов.</p> <p>12 Топливо. Классификация топлив. Основные способы переработки твердых, жидких и газообразных топлив.</p> <p>13. Переработка твердого топлива. Коксование. Полукоксование. Улавливание и переработка продуктов коксования.</p> <p>14. Газификация твердого топлива. Автотермические процессы. Аллотермические процессы.</p>
13	Производство продуктов органического синтеза	<p>1 Сырьё для химического производства органического синтеза - продукты нефтепереработки, попутного и природного газа, газового конденсата.</p> <p>2 Размещение химических производств на основе углеводородного сырья.</p>

		<p>3 Соединение ключевых этапов производственного цикла в непосредственной территориальной близости в границах одного предприятия.</p> <p>4 Синтез метанола. Технологическая схема производства.</p> <p>5 Производство этилового спирта. Биохимический и гидролизный способы производства. Технологическая схема производства.</p> <p>6. Производство этанола способом каталитической гидратации этилена. Технологическая схема производства.</p> <p>7. Производство бутадиена. Технологическая схема производства.</p> <p>8. Производство изопрена. Технологическая схема производства.</p> <p>9. Производство стирола. Технологическая схема производства.</p> <p>10. Производство капролактама. Химизм процесса.</p> <p>11. Способы получения ацетилена. Технологическая схема производства ацетилена из карбида кальция. Технологическая схема производства ацетилена из углеводородного сырья.</p> <p>12. Производство ацетальдегида. Технологическая схема производства.</p> <p>13. Производство уксусной кислоты. Технологическая схема производства.</p>
14	Химия полимеров, области применения полимеров Природные и синтетические полимеры.	<p>1 Пластики. Эластомеры. Волокна.</p> <p>2 Технология переработки (литье в форме, отливка пленок, литье под давлением, пневмоформирование, экструзия, формирование листовых термопластов, вспенивание, армирование, прядение волокон).</p> <p>3 Искусственные и синтетические волокна. Каучуки.</p> <p>4 Модификация полимеров, современные полимерные материалы.</p> <p>5 Производство синтетического каучука и резиновых изделий.</p> <p>6 Производство синтетических смол и пластмасс.</p> <p>7 Моющие и санитарно-гигиенические средства</p> <p>8 Химия и косметика.</p>
15	Химизация объектов экономики.	<p>1 Химизация – расширение областей применения химической продукции и технологий в деятельности человека.</p> <p>2 Химизация - двигатель прогресса экономики к устойчивому развитию..</p> <p>3 Химизация пищевой промышленности.</p> <p>4 Химия и создание лекарственных веществ.</p>

4.1.3 Лабораторные занятия не предусмотрены УП

4.1.4 Самостоятельная работа студента

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Краткое содержание
1	Основные показатели химического производства	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
2	Характеристика сырья и продуктов химического производства	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
3	Химико-технологический процесс, химические реакторы	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
4	Процессы и аппараты химической технологии	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, выполнение домашнего задания, подготовка к промежуточной аттестации
5	Выбросы и стоки химической промышленности	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
6	Очистка химических выбросов и стоков	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
7	Производство аммиака, азотной кислоты Производство серной кислоты	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
8	Производство минеральных удобрений	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
9	Химия пестицидов и регуляторов роста	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию,

		подготовка к промежуточной аттестации
10	Производство силикатных материалов	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
11	Производство металлов	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
12	Переработка природных газов и газов нефтепереработки Переработка нефти и нефтепродуктов	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
13	Производство продуктов органического синтеза	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
14	Химия полимеров, области применения полимеров Природные и синтетические полимеры.	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
15	Химизация объектов экономики.	Ознакомление с нормативными документами; работа с конспектом лекции; подготовка к тестированию, подготовка к устному опросу, подготовка к практическому занятию, подготовка к промежуточной аттестации
	Курсовая работа	Написание курсовой работы

4.2 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

4.2.1 Литература

1. Григорьева, Л. С. Прикладная химия : учебное пособие / Л. С. Григорьева, А. М. Орлова, О. Н. Трифонова. — Москва : Московский государственный строительный университет, Ай Пи Эр Медиа, ЭБС АСВ, 2015. — 216 с. — ISBN 978-5-7264-1067-8. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/35439.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Прикладная химия. Сырьевые ресурсы химической промышленности : учебное пособие / И. В. Цивунина, Т. Н. Качалова, Р. Р. Рахматуллин, А. В. Богданов. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2015. — 124 с. — ISBN 978-5-7882-1802-1. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/62242.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. Медведева, Ч. Б. Прикладная химия. Химия и технология подготовки нефти : учебное пособие / Ч. Б. Медведева, Т. Н. Качалова, Р. Г. Тагашева. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2012. — 81 с. — ISBN 978-5-7882-1273-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/63968.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4. Кротова, И. В. Прикладная химия : учебное пособие / И. В. Кротова. — Красноярск : Сибирский федеральный университет, 2020. — 148 с. — ISBN 978-5-7638-4215-9. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/100090.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

5. Кутяшева, Н. В. Лабораторный практикум по прикладной химии, химической технологии и экологической безопасности : учебное пособие / Н. В. Кутяшева, Г. И. Курочкина, М. К. Грачев. — Москва : Московский педагогический государственный университет, 2023. — 60 с. — ISBN 978-5-4263-1239-5. — Текст : электронный // Цифровой образовательный ресурс IPR SMART : [сайт]. — URL: <https://www.iprbookshop.ru/139168.html> (дата обращения: 04.03.2024). — Режим доступа: для авторизир. пользователей

4.2.2. Современные профессиональные базы данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

Таблица 4 – Перечень современных профессиональных баз данных (СПБД) и информационные справочные системы (ИИС)

№	Наименование СПБД
1.	ScienceDirect : полнотекстовая база данных : сайт / издательство Elsevier. – URL: https://www.sciencedirect.com/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
2.	SpringerNature : полнотекстовая база данных: сайт / Springer Nature Switzerland AG. Part of Springer Nature. – URL: https://link.springer.com/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3.	Электронная библиотека Сочинского государственного университета : база данных. – Сочи, 2017 – . – URL: http://lib.sutr.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.
Наименование ИСС	
1.	КонсультантПлюс : справочно-правовая система: сайт / Компания «КонсультантПлюс». – Москва, 1997 – . – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.

4.2.3 Интернет-ресурсы и другие электронные информационные источники

Таблица 5 – Интернет-ресурсы и электронные информационные источники

№	Наименование Интернет-ресурсов и электронных информационных источников
1.	Цифровой образовательный ресурс IPRsmart : электронно-библиотечная система : сайт / ООО Компания «Ай Пи Эр Медиа». – Саратов, 2010 – . – URL: http://www.iprbookshop.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.

2.	Университетская библиотека онлайн : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Нексмедиа». – Москва : Директ-Медиа, 2001 – . – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_blocks&view=main_ub (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
3.	Образовательная платформа Юрайт : электронно-библиотечная система : сайт / ООО «Электронное издательство Юрайт». – Москва, 2020 – . – URL: https://urait.ru/catalog/organization/DE41FE6D-0B08-4394-B225-3DD636CCCE1F (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
4.	Национальная электронная библиотека (НЭБ) : Федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры РФ. – Москва, 2004 – . – Режим доступа: https://rusneb.ru (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: локальная сеть СГУ. – Текст : электронный.
5.	Polpred.com Обзор СМИ : электронно-библиотечная система : сайт / Г. Вачнадзе, ООО «ПОЛПРЕД Справочники». – Москва, 1997 – . – URL https://polpred.com/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
6.	eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000 – . – URL: https://elibrary.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст : электронный.
7.	КиберЛенинка : научная электронная библиотека открытого доступа : сайт. – Москва, 2014 – . – URL: https://cyberleninka.ru/ (дата обращения: 04.03.2024). – Текст : электронный.

4.3 Текущая и промежуточная аттестации по дисциплине

Для оценки сформированности компетенций разрабатываются оценочные средства по дисциплине.

Форма и содержание текущей и промежуточной аттестации по дисциплине раскрывается в фонде оценочных средств, который является отдельным документом.

Оценочные средства по дисциплине содержат:

- материалы для текущего контроля оценки знаний по дисциплине;
- материалы для промежуточного контроля оценки знаний по дисциплине;
- критерии оценивания;
- шкалы оценивания.

Примерные вопросы для подготовки к промежуточной аттестации (экзамен)

1. Понятие и содержание науки «Прикладная химия», связь ее с другими науками. Химическая промышленность как отрасль материального производства. Особенности отраслевой структуры химического комплекса. Современное состояние химической промышленности, химизация объектов экономики..

2. Сырьё, его виды, классификация, общая подготовка сырья. Принцип рационального использования сырья. Механические и физико-химические методы обогащения сырья.

3. Виды и источники энергии, применяемые в химической промышленности. Энергоёмкость химико-технологических процессов. Рациональное использование энергии. Новые виды энергии в химической промышленности.
4. Вода в химической промышленности. Характеристика природных вод. Подготовка промышленной воды. Очистка питьевой воды.
5. Химико-технологический процесс, его структура. Классификация химико-технологических процессов. Организация химико-технологического процесса.
6. Общая характеристика и классификация процессов химической технологии
7. Катализ в химической промышленности. Типы каталитических процессов. Свойства твёрдых катализаторов.
8. Контактные аппараты. Устройство и показатели работы контактных аппаратов.
9. Типы технологических схем, технологические и технико-экономические показатели химического производства. Балансы производства продукции.
10. Серная кислота, её свойства, сорта, применение. Сырьё сернокислотного производства. Способы производства серной кислоты.
11. Получение оксида серы (IV). Обжиг колчедана как пример гетерогенного некаталитического процесса. Сжигание серы и сероводорода при производстве сернистого газа.
12. Типы обжиговых печей и печей для сжигания серы в производстве серной кислоты. Специальная очистка обжигового газа.
13. Окисление оксида серы (IV) как пример обратимого гетерогенного каталитического процесса. Хемосорбция оксида серы (VI). Принципиальная схема производства серной кислоты контактным способом из колчедана.
14. Особенности производства серной кислоты по «короткой схеме», способом «мокрого катализа». Основные тенденции в развитии сернокислотного производства.
15. Соединения азота, их значение для народного хозяйства. Промышленные методы связывания азота. Сырьё в производстве аммиака.
16. Способы производства азота и водорода для синтеза аммиака.
17. Синтез аммиака как пример каталитического процесса. Теоретические основы синтеза. Производство аммиака. Принципиальная схема производства аммиака при среднем давлении.
18. Азотная кислота, её свойства, применение. Основные стадии производства. Теоретические основы окисления аммиака методом избирательного катализа.
19. Принципиальная схема производства разбавленной азотной кислоты комбинированным методом, его преимущества. Производство концентрированной азотной кислоты.
20. Способы получения солей. Роль минеральных удобрений и средств защиты растений. Классификация и характеристика минеральных удобрений.
21. Азотные удобрения, их классификация. Производство аммонийной селитры.
22. Карбамид. Производство карбамида. Принципиальная схема производства.
23. Калийные удобрения. Физико-химические процессы их получения.
24. Фосфорные удобрения, их классификация, сырьё. Производство простого и двойного суперфосфата. Принципиальная схема производства.
25. Силикаты. Классификация, сырьё, типовые технологические процессы производства силикатов. Производство строительных материалов: извести, кирпича.
26. Огнеупоры. Основные виды огнеупоров, принципы их получения. Производство портландцемента. Физико-химические процессы и принципиальная схема производства.
27. Стекло. Состав, строение, классификация стёкол. Варка стекла. Переработка стекла.
28. Теоретические основы промышленного электролиза. Количественные показатели процесса электролиза. Производство хлора и гидроксида натрия методом электролиза. Теоретические основы электролиза с диафрагменным и ртутным катодами.

29. Metallurgy. Raw materials of black and non-ferrous metallurgy. Main methods of metal production.
30. Non-ferrous metallurgy. Production of aluminum. Methods of obtaining alumina. Chemistry of the aluminum production process and the principle scheme of production.
31. Alloys. Alloys of black and non-ferrous metallurgy. Production of cast iron. Theoretical foundations of the blast furnace process. Design and operation of the blast furnace. Blast furnace.
32. Production of steel. Classification and comparative evaluation of methods of steel casting. Bessemer process of steel casting, its features.
33. Oxygen converter method of steel production, its features. Production of electrosteel. Technological scheme of production.
34. Principle scheme of direct iron recovery from ores. Powder metallurgy.
35. Fuels. Classification of fuels. Main methods of processing of solid, liquid and gaseous fuels.
36. Processing of solid fuel. Coking. Semi-coking. Capture and processing of coking products.
37. Gasification of solid fuel. Autothermic processes. Allotermic processes.
38. Oil. Characteristics, classification, preparation of oil for processing. Physical methods of oil processing. Distillation of oil. Technological scheme of production.
39. Chemical methods of oil processing and petroleum products. Classification and brief characteristics of methods of secondary oil processing.
40. Thermal methods of oil processing. Principle scheme of thermal cracking.
41. Catalytic cracking of oil. Technological scheme of production.
42. Gaseous fuel. Characteristics and methods of processing. Conversion of methane. Technological scheme of production.
43. Industrial organic synthesis. Classification and general characteristics of production of products of industrial organic synthesis. Raw materials. Typical chemical-technological processes.
44. Synthesis of methanol. Technological scheme of production.
45. Production of ethyl alcohol. Biochemical and hydrolytic methods of production. Technological scheme of production.
46. Production of ethanol by catalytic hydration of ethylene. Technological scheme of production.
47. Production of butadiene. Technological scheme of production.
48. Production of isoprene. Technological scheme of production.
49. Production of styrene. Technological scheme of production.
50. Production of caprolactam. Chemistry of the process.
51. Methods of obtaining acetylene. Technological scheme of production of acetylene from calcium carbide. Technological scheme of production of acetylene from carbonaceous raw materials.
52. Production of acetaldehyde. Technological scheme of production.
53. Production of acetic acid. Technological scheme of production.
54. High-molecular compounds. Properties, classification and methods of obtaining VМС. Polymerization. Classification and characteristics of methods. Polycondensation. Classification and characteristics of methods.
55. Production of cellulose. Sulfite method of production. Technological scheme of production. Sulfate method of production. Technological scheme of production.

56. Производство химических волокон. Классификация и характеристика химических волокон. Принципиальная схема производства. Производство вискозного волокна. Технологическая схема производства.

57. Производство капронового волокна. Химизм и принципиальная схема производства.

58. Производство пластических масс. Классификация, общая характеристика. Поликонденсационные полимеры и пластмассы на их основе. Производство фенопластов. Химизм и принципиальная схема производства.

59. Полимеризационные полимеры и пластмассы на их основе. Производство полиэтилена. Технологическая схема производства.

60. Производство бутадиен-стирольного каучука. Технологическая схема производства. Производство резины. Принципиальная схема производства.

Примерные критерии оценивания результатов освоения дисциплины при проведении промежуточной аттестации:

Нормы оценки знаний предполагают учёт индивидуальных особенностей обучающихся, дифференцированный подход к обучению, проверке знаний, умений, уровня формирования компетенций.

В устных и письменных ответах обучающихся при выполнении практических заданий и расчетов учитываются: глубина знаний, владение необходимыми умениями (в объеме программы), логичность изложения материала, включая обобщения, выводы, соблюдение норм литературной речи, владение навыками и приемами выполнения практических заданий, подтверждение сделанных при решении практических заданий выводов соответствующими нормативными документами, правильность расчета показателей, полнота и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Примерная шкала оценивания ответов обучающегося при проведении промежуточной аттестации по дисциплине (экзамен):

Оценка **«отлично»** выставляется обучающемуся, если он глубоко и прочно усвоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач, правильно и точно подтверждает сделанные при решении практических заданий выводы соответствующими нормативными документами, точно и правильно производит расчет показателей, демонстрирует полноту и правильность раскрытых процедур и действий в предложенном практическом задании.

Оценка **«хорошо»** выставляется обучающемуся, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.

Оценка **«удовлетворительно»** выставляется обучающемуся, если он имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ, затрудняется подтвердить сделанные при решении практических заданий выводы хотя бы одним нормативным документом, допускает ошибки при проведении расчетов показателей, неточно использует основные процедуры и действия в предложенном практическом задании.

Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется обучающемуся, который не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки,

неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы. Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится обучающимся, которые не могут продолжить обучение без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине.

5 УСЛОВИЯ ОСВОЕНИЯ И РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Методические рекомендации обучающимся по изучению дисциплины

В течение семестра студенты осуществляют учебные действия на лекционных и практических занятиях, усваивают и повторяют основные понятия. Контроль эффективности самостоятельной работы студентов осуществляется путем проверки освоения ими учебных заданий, предусмотренных для самостоятельной отработки.

Преподавание и изучение учебной дисциплины осуществляется в виде лекционных и практических занятий, групповых и индивидуальных форм работы, самостоятельной работы студентов.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к лекционным занятиям (теоретический курс)

С целью обеспечения успешного обучения студент должен готовиться к лекции, поскольку она является важнейшей формой организации учебного процесса, знакомит с новым учебным материалом; разъясняет учебные элементы, трудные для понимания; систематизирует учебный материал; ориентирует в учебном процессе.

Подготовка к лекции заключается в следующем: внимательно прочитайте материал предыдущей лекции; узнайте тему предстоящей лекции (по тематическому плану, по информации лектора); ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; постарайтесь уяснить место изучаемой темы в своей профессиональной подготовке; запишите возможные вопросы, которые вы зададите лектору на лекции.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к практическим занятиям

Внимательно прочитайте материал лекций относящихся к данному практическому занятию, ознакомьтесь с учебным материалом по учебнику и учебным пособиям; выпишите основные термины; ответьте на контрольные вопросы по занятиям, готовьтесь дать развернутый ответ на каждый из вопросов; уясните, какие учебные элементы остались для вас неясными и постарайтесь получить на них ответ заранее (до занятия) во время текущих консультаций преподавателя; готовиться можно индивидуально, парами или в составе малой группы, последние являются эффективными формами работы; рабочая программа дисциплины в части целей, перечню знаний, умений, терминов и учебных вопросов может быть использована вами в качестве ориентира в организации обучения. Задания по изучению учебного материала по прочитанным лекциям в порядке подготовки к практическому занятию студенты должны получать от преподавателей, которые ведут эти формы занятий. Характер и количество задач, решаемых на практическом занятии, определяются преподавателем, ведущим занятия. Желательно, чтобы студент кратко законспектировал основные положения, самостоятельно приобрел навыки в решении задач.

Методические рекомендации обучающимся по подготовке к выполнению домашнего задания

Домашнее задание является средством проверки и оценки знаний по освоенному материалу, а также умений применять полученные знания для решения поставленных задач. Домашнее задание является текущим средством оценки знаний, умений, навыков обучающегося. Данный вид оценочного средства проводится письменно, путем ответов студентами на поставленные вопросы и задачи. В случае неудовлетворительной сдачи задания разрешается переписать до промежуточной аттестации. Во время выполнения домашнего задания оценивается способность найти правильный ответ на поставленный вопрос, применять знания, умения, навыки, полученные в ходе лекций, лабораторных занятий. Показатели оценки результатов: качество уровня освоения учебного материала;

умение использовать теоретические знания при выполнении практических задач или ответе на практико-ориентированные вопросы; обоснованность и четкость изложения ответа.

Методические рекомендации обучающимся по изучению литературных источников

Для лучшего усвоения и закрепления материала по данной дисциплине студентам необходимо научиться работать с литературой. В период изучения литературных источников необходимо вести конспект. В случае затруднений необходимо обратиться к преподавателю за разъяснениями. При подготовке задания используйте рекомендуемые по данной теме учебники, техническую литературу, материалы электронно-библиотечных систем или другие Интернет-ресурсы. Внимательно прочитайте материал, по которому требуется составить конспект. Постарайтесь разобраться с непонятным материалом, в частности новыми терминами и понятиями. Кратко перескажите содержание изученного материала. Составьте план конспекта, акцентируя внимание на наиболее важные моменты текста. В соответствии с планом выпишите по каждому пункту несколько основных предложений, характеризующих ведущую мысль описываемого пункта плана. Показатели оценки результатов: краткое изложение (при конспектировании) основных теоретических положений темы; логичность изложения ответа; уровень понимания изученного материала.

Методические рекомендации обучающимся по работе с конспектом лекций

Просмотрите конспект сразу после занятий. Пометьте материал конспекта лекций, который вызывает затруднения для понимания. Попытайтесь найти ответы на затруднительные вопросы, используя предлагаемую литературу. Если самостоятельно не удалось разобраться в материале, сформулируйте вопросы и обратитесь на текущей консультации или на ближайшей лекции за помощью к преподавателю. Каждую неделю рекомендуется отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам

Методические рекомендации студентам по подготовке к промежуточной аттестации (экзамену)

При подготовке к экзамену следует руководствоваться РПД. Обучающийся должен иметь в виду, что некоторые вопросы, имеющиеся в программе, выносятся на самостоятельное изучение.

На экзамене обучающийся должен показать знание содержания предмета, терминологии, умение свободно оперировать ею. При подготовке к ответу на экзамене обучающемуся разрешено пользоваться рабочей программой дисциплины. Если обучающийся при ответе на вопросы затрудняется с самостоятельным изложением материала, преподаватель имеет право задать ему ряд вопросов, побуждающих и направляющих обучающегося к полному высказыванию по данной теме, в случае, если ответы на эти вопросы исчерпывают тему, оценка за ответ не снижается. Высказывания обучающегося должны соответствовать сути вопроса, быть логически выстроенными, доказательно раскрывать отношение отвечающего к излагаемой проблеме, выявлять личную точку зрения на использование тех или иных положений теоретического курса в практической работе.

Промежуточная аттестация может быть выставлена студенту по результатам федерального интернет тестирования (ФЭПО, интернет тренажеры).

5.2 Организация самостоятельной работы студента по дисциплине

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Организация самостоятельной работы студентов осуществляется по трем направлениям:

- определение цели, программы, плана задания или работы;
- со стороны преподавателя студенту оказывается помощь в технике изучения материала, подборе литературы;
- контроль усвоения знаний, приобретения навыков по дисциплине, оценка выполненной контрольной и курсовой работы, проекта.

Мерами по обеспечению выполнения обучающимися всех видов самостоятельной работы являются (указать при наличии ниже перечисленных пунктов):

- наличие помещений для СРС;
 - обеспечение средствами вычислительной техники, программное обеспечение;
 - наличие раздаточного материала, комплектов индивидуальных заданий, учебно-методических материалов, тем рефератов со списком рекомендуемой литературы, рекомендаций по решению типовых задач, образцов отчетов о выполнении СРС и т.п.;
- обеспечение учебно-методической и справочной литературой всех видов самостоятельной работы;

Самостоятельная работа по изучению дисциплины включает следующие виды работ: изучение материала, изложенного на лекции; изучение материала, вынесенного на лабораторные занятия; подготовка к лабораторным занятиям;

Основная задача самостоятельной работы — углубленное изучение разделов курса, нормативно-правовых документов в области гидравлики и теплотехники. Основу самостоятельной работы студента составляет выполнение заданий по завершению изучения каждой темы курса. Самостоятельная работа студентов по изучению дисциплины включает несколько этапов, что позволит лучше усвоить пройденный материал.

Работу целесообразно начинать с изучения конспекта лекций и материала учебника, затем следует приступать к выполнению заданий. Формой отчётности являются устный опрос, обсуждение и тестирования.

Дисциплина должна быть обеспечена учебно-методической литературой в объеме, достаточном для проведения всех предусмотренных видов учебных занятий.

Каждый обучающийся по дисциплине должен быть обеспечен учебно-методической литературой.

5.3 Особенности преподавания дисциплины

В целях максимального усвоения дисциплины используются следующие технологии обучения:

- Лекция - учебное занятие, составляющее основу теоретического обучения и дающее систематизированные основы научных знаний по дисциплине, раскрывающее состояние и перспективы развития соответствующей области науки и техники, концентрирующее внимание обучающихся на наиболее сложных, узловых вопросах, стимулирующее их познавательную деятельность и способствующее формированию творческого мышления.

- Практическое занятие - совместная деятельность студентов в группе под руководством лидера, направленная на решение общей задачи путем практического сложения результатов индивидуальной работы членов команды с делением полномочий и ответственности.

- Самостоятельная работа студента, предусматривает выполнение работы - задание, которое требует от студента воспроизведения и/или обработки полученной ранее информации в форме, определяемой преподавателем, и требующей, как правило, творческого подхода.

- Преподавание дисциплины опирается на современный подход к обучению и ориентируется на внесение в процесс обучения новизны, обусловленной особенностями динамики развития жизни и деятельности, спецификой различных технологий обучения и

потребностями личности, общества и государства в выработке у обучаемых социально полезных знаний, убеждений, черт и качеств характера, отношений и опыта поведения.

Проведение всех видов занятий при преподавании дисциплины, проведение консультаций, промежуточная и текущая аттестация возможна с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

5.4 Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лекционные занятия: комплект электронных презентаций/слайдов, сопровождающих лекцию; аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук, звукоусиливающая аппаратура и т.д.); таблицы, графическая информация и т.д.

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

При реализации дисциплины использовано следующее лицензионное программное обеспечение:

- Microsoft Windows 7 Home Basic.
- Kaspersky Endpoint Security
- LibreOffice – Бесплатное ПО
- Yandex Browser – Бесплатное ПО
- VLC (видеопроеигрыватель)
- Microsoft Powerpoint Viewer

При организации занятий, текущей и промежуточной аттестации с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий используются различные электронные образовательные ресурсы и онлайн сервисы, входящие в состав ЭИОС СГУ.

5.5 Методическое обеспечение образовательного процесса для обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Условия организации и содержание обучения и контроля знаний инвалидов и обучающихся с ОВЗ по дисциплине определяются программой дисциплины, адаптированной при необходимости для обучения указанных обучающихся.

Организация обучения, текущей и промежуточной аттестации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Исходя из психофизического развития и состояния здоровья студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ, организуются занятия совместно с другими обучающимися в общих группах, используя социально-активные и рефлексивные методы обучения создания комфортного психологического климата в студенческой группе или, при соответствующем заявлении такого обучающегося, по индивидуальной программе, которая является модифицированным вариантом основной рабочей программы дисциплины. При этом содержание программы дисциплины не изменяется. Изменяются, как правило, формы обучения и контроля знаний, образовательные технологии и дидактические материалы.

Обучение студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ также может осуществляться индивидуально и/или с применением дистанционных технологий.

Дистанционное обучение обеспечивает возможность коммуникаций с преподавателем, а так же с другими обучаемыми посредством вебинаров (например, с использованием программы Skype) , что способствует сплочению группы, направляет учебную группу на совместную работу, обсуждение, принятие группового решения.

В учебном процессе для повышения уровня восприятия и переработки учебной информации студентов-инвалидов и студентов с ОВЗ применяются мультимедийные и специализированные технические средства приема-передачи учебной информации в доступных формах для студентов с различными нарушениями, обеспечивается выпуск альтернативных форматов печатных материалов (крупный шрифт), электронных образовательных ресурсов в формах, адаптированных к ограничениям здоровья обучающихся, наличие необходимого материально-технического оснащения.

Подбор и разработка учебных материалов производится преподавателем с учетом того, чтобы студенты с нарушениями слуха получали информацию визуально, с нарушениями зрения – аудиально (например, с использованием программ-синтезаторов речи).

Для осуществления процедур текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся инвалидов и лиц с ОВЗ фонд оценочных средств по дисциплине, позволяющий оценить достижение ими результатов обучения и уровень сформированности компетенций, предусмотренных учебным планом и рабочей программой дисциплины, адаптируется для обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья с учетом индивидуальных психофизиологических особенностей (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.). При необходимости обучающимся предоставляется дополнительное время для подготовки ответа при прохождении аттестации.

**Приложение к рабочей программе дисциплины
Прикладная химия**

44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)

Бакалавриат

Профиль: Химия и биология

АННОТАЦИЯ

рабочей программы дисциплины

Прикладная химия

Дисциплина части учебного плана, формируемой участниками образовательных отношений

форма обучения – очная

Общая трудоемкость дисциплины (ЗЕТ / час.)	5/180
Цель изучения дисциплины	достижение обучающимися углубленных знаний о применении фундаментальных законов химии, химических методов и химических веществ в условиях промышленности, сельского хозяйства или другой хозяйственной деятельности.
Содержание дисциплины	Основные показатели химического производства. Характеристика сырья и продуктов химического производства. Химико-технологический процесс, химические реакторы. Процессы и аппараты химической технологии. Выбросы и стоки химической промышленности. Очистка химических выбросов и стоков. Производство аммиака, азотной кислоты. Производство серной кислоты. Производство минеральных удобрений. Химия пестицидов и регуляторов роста. Производство силикатных материалов. Производство металлов. Переработка природных газов и газов нефтепереработки. Переработка нефти и нефтепродуктов. Производство продуктов органического синтеза. Химия полимеров, области применения полимеров Природные и синтетические полимеры. Химизация объектов экономики.
Формируемые компетенции (коды)	ПК-2
Коды и наименование индикатора достижения компетенции	ПК-2.1 Анализирует и грамотно излагает базовые предметные научно-теоретические представления об изучаемых химических объектах, процессах и явлениях ПК-2.2 Демонстрирует знания и специальные умения проведения химического исследования и использует в своей педагогической деятельности ПК-2.3 Мотивирует учебно-познавательную деятельность обучающихся в сфере химии, организует их самостоятельную, проектную и исследовательскую деятельность на уроке
Дисциплины, участвующие в формировании компетенции	Методический модуль, Биохимия, Прикладная химия, Физическая и коллоидная химия Инновационные технологии обучения биологии и химии. Инновации в биологическом и химическом образовании, Практикум решения задач по химии, Практикум решения химических задач повышенной сложности, Педагогическая (методическая) практика, Педагогическая (стажерская) практика, Педагогическая практика (часть 2)
Образовательные технологии	Преподавание дисциплины ведется с применением следующих видов образовательных технологий: 1) чтение лекций; 2) проведение практических занятий; 3) выполнение курсовой работы; 4) дистанционные образовательные технологии
	Курсовая работа, Экзамен