Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Новосибирский государственный технический университет»

Кафедра химии и химической технологии

“УТВЕРЖДАЮ”
ДЕКАН РЭФ
к.т.н., доцент С.А. Стрельцов

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ПРОСТОЙ НЕКВАЛИФИЦИРОВАННОЙ ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ
31.08.2026
Владелец: С.А. Стрельцов
Срок действия: не ограничен
Адрес хранения электронного документа:
https://www.nstu.ru/university/info/sveden/education

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

ДИСЦИПЛИНЫ

Химия

Образовательная программа: 28.03.01 Нанотехнологии и микросистемная техника, профиль: Полупроводниковые микро- и наносистемы

Новосибирск 2026

1. Обобщенная структура фонда оценочных средств дисциплины

Обобщенная структура фонда оценочных средств по **дисциплине** Химия представлена в Таблице. Совокупность результатов обучения по дисциплине соотнесена с уровнями сформированности компетенций и соотнесенными с ними индикаторами. Индикаторы достижения компетенций измеряемы с помощью средств текущей и промежуточной аттестации по **дисциплине** Химия.

Таблица

Формируемые компетенции	**Индикаторы компетенций**	**Темы**	**Этапы оценки результатов обучения и соотнесенных с ними индикаторов достижения компетенций**	
			Мероприятия текущего контроля (контрольная работа, курсовой проект, РГЗ(Р), реферат и др.)	**Промежуточная аттестация (экзамен, зачет)**
ОПК-1 Способен решать задачи профессиональной деятельности на основе применения естественнонаучных и общеинженерных знаний, методов математического анализа и моделирования	1. Владеет математическим аппаратом для описания, анализа, теоретического и экспериментального исследования и моделирования физических и химических систем, явлений и процессов, использования в обучении и профессиональной деятельности	Кинетика электродных процессов. Электролизер. Последовательность процессов на электродах в электролизере. Закон Фарадея. Химические источ-ники тока. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и зашита от коррозии. Химическая кинетика процессов. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость процесса. Химическое равновесие и принцип смещения равновесия (принцип Ле Шателье). Фазовое и адсорбционное равновесия. Азотсодержащие соединения. Акены. Алкадиены. Алкины. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Алканы и цикланы. Номенклатура О.С. Физические и химические свойства. Реакции замещения, отщепления, крекинга, изомеризации, реакция Вюрца. Алкены. Природа двойной связи. Реакции присоединения (правило Марковникова), замещение, окисление, озонирование - метод установления структуры. Диены и алкины. Мезомерный эффект (сопряжение двойных связей). Реакции присоединения, диеновые синтезы. Альдегиды и кетоны, изомеризация, номенклатура. Электронное строение карбонильной группы. Получение, физические и химические свойства. Альдегиды и кетоны,	РГР (2 семестр), РГР (3 семестр), контрольная работа	Экзамен: вопросы 1-20, 22-25, 46-53 Зачет: все вопросы

		карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры. Изомеризация, номенклатура. Электронное строение карбонильной и карбоксильной групп. Получение, физические и химические свойства. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение. Арены. Изомерия. Номенклатура. Правила ориентации в бензольном кольце. Синтезы Вюрца-Фиттига и Фриделя.-Крафтса. Правила и условия галогенирования. Ароматические УВ. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Галогенсодержащие соединения УВ. Спирты. Фенолы. Нафтолы. Полиолы. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Особенности фторидов. Реакции между Me- и Hal производными. Реактивы Гриньяра. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Спирты, фенолы, полиолы.. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Гальванические элементы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента. Электролиз. Коррозия металлов. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение. Карбоновые кислоты. Одноосновные, предельные. Электронное строение карбоксильной группы. Физические и химические свойства кислот. Непредельные диовые и ароматические карбоновые кислоты,		

		номеклатура, изомеризация, специфика химических свойств. Окси- и оксокислоты. Получение и свойства. Квантово-механическая модель атома углерода. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Квантово-механическая модель атома углерода. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Алканы. Кинетика химических реакций Классификация кислородсодержащих органических соединений. Спирты, фенолф, полиолы. Одноатомные спирты. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Получение и химические свойства фенолов. Многоатомные спирты. Специфика полиолов. Неустойчивые многоатомные спирты. Простые эфиры. Получение физ. и химические свойства. Механизм нуклеофильного замещения. Механизм электрофильного замещения. Непредельные диовые и ароматические карбоновые кислоты, номеклатура, изомеризация, специфика химических свойств. Окси- и оксокислоты. Получение и свойства. Обменные процессы. Растворы. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Водные растворы электролитов. Окислительно-восстановительные реакции Основные виды и характеристики химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии тех-ники. Применение знаний по органической химии в специальности. Предмет		

		органической химии. Значение органической химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии техники. Природа тройной связи. Ацетилениды. Синтезы Фаворского. Арены. Изомерия. Номенклатура. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Пептиды, белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Полипептиды. Белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения. Простые и сложные эфиры. Изомеризация, номенклатура, получение, свойства. Жиры. Растворы электролитов. Синтетические полимеры. Химические и физико-механические свойства полимеров. Полимерные материалы. Способы выражения концентрация растворов. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей. Стехиометрические расчеты. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции. Теория Бутлерова. Связь гибридизации и пространственного строениения молекул органических соединений. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Элементный анализ. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химичсекое равновесие Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Химические системы, виды систем, параметры систем. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периоди-ческая зависимость свойств элементов от		

		электронного строения атома. Электролитическая диссоциация воды. Равновесия в растворах электролитов: диссоциация кислот солей основанийц, гидролиз. Константы равновесия. Электрохимические процессы. Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала и его измерение. Уравнение Нернста. Гальваниче-ский элемент: обозначение, электродные процессы. Элементный анализ органических веществ. Получение и свойства углеводородов. Энергетические эффекты и термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса и направленность процесса.		
ОПК-1	3. Использует экспериментальные методы определения физико-химических свойств неорганических и органических веществ	Кинетика электродных процессов. Электролизер. Последовательность процессов на электродах в электролизере. Закон Фарадея. Химические источ-ники тока. Химическая и электрохимическая коррозия металлов и зашита от коррозии. Химическая кинетика процессов. Закон действующих масс. Факторы, влияющие на скорость процесса. Химическое равновесие и принцип смещения равновесия (принцип Ле Шателье). Фазовое и адсорбционное равновесия. Азотсодержащие соединения. Акены. Алкадиены. Алкины. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Алканы и цикланы. Номенклатура О.С. Физические и химические свойства. Реакции замещения, отщепления, крекинга, изомеризации, реакция Вюрца. Алкены. Природа двойной связи. Реакции присоединения (правило Марковникова), замещение, окисление, озонирование - метод установления структуры. Диены и алкины. Мезомерный эффект (сопряжение двойных связей). Реакции присоединения, диеновые синтезы. Альдегиды и кетоны, карбоновые кислоты, сложные эфиры, жиры. Изомеризация, номенклатура. Электронное строение карбонильной и карбоксильной групп. Получение, физические и	РГР (2 семестр), РГР (3 семестр), контрольная работа	Экзамен: вопросы 21, 26-45, 54-67 Зачет: все вопросы

		химические свойства. Альдегиды, кетоны, карбоновые кислоты. Амины, аминокислоты и пептиды - номенклатура, свойства, получение, применение. Гетероциклические N-, O-, S-содержащие соединения - строение молекул, физические и химические свойства, получение. Применение. Арены. Изомерия. Номенклатура. Правила ориентации в бензольном кольце. Синтезы Вюрца-Фиттига и Фриделя.-Крафтса. Правила и условия галогенирования. Ароматические УВ. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений Галогенсодержащие соединения УВ. Спирты. Фенолы. Нафтолы. Полиолы. Галогенсодержащие соединения УВ. Способы получения. Спирты, фенолы, полиолы.. Изомеры, номенклатура, получение, физические и химические свойства. Взаимное влияние атомов в молекулах фенолов. Гальванические элементы. Расчет электродных потенциалов и напряжения гальванического элемента. Электролиз. Коррозия металлов. Квантово-механическая модель атома углерода. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Квантово-механическая модель атома углерода. Связь гибридизации и пространственного строения молекул органических соединений. Алканы. Кинетика химических реакций Механизм электрофильного замещения. Обменные процессы. Растворы. Общие свойства растворов. Способы выражения концентраций растворов. Водные растворы электролитов. Окислительно-восстановительные реакции Основные виды и характеристики химической связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических		

		соединений. Предмет химии и ее связь с другими науками. Значение химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии тех-ники. Применение знаний по органической химии в специальности. Предмет органической химии. Значение органической химии в формировании мировоззрения, в изучении природы и развитии техники. Природа тройной связи. Ацетилениды. Синтезы Фаворского. Арены. Изомерия. Номенклатура. Природные ВМС. Моносахариды. Дисахариды. Полисахариды. Пептиды, белки. Строение, номенклатура, свойства, получение, применения. Растворы электролитов. Синтетические полимеры. Химические и физико-механические свойства полимеров. Полимерные материалы. Способы выражения концентрация растворов. Равновесие в растворах слабых электролитов и гидролизующихся солей. Стехиометрические расчеты. Окислительно-восстановительные свойства элементов и окислительно-восстановительные реакции. Теория Бутлерова. Связь гибридизации и пространственного строениения молекул органических соединений. Основные виды и характеристики химической связи. Свойства ковалентной связи. Межмолекулярное взаимодействие. Типы химических реакций. Механизмы органических реакций. Связь структуры и свойств органических соединений. Элементный анализ. Химическая термодинамика. Химическая кинетика. Химичсекое равновесие Химические процессы. Виды процессов, параметры процессов. Химические системы, виды систем, параметры систем. Квантово-механическая модель атома. Квантовые числа, атомные орбитали, распределение электронов в атоме по атомным орбиталям. Периоди-ческая зависимость свойств элементов от		

		электронного строения атома. Электролитическая диссоциация воды. Равновесия в растворах электролитов: диссоциация кислот солей основанийц, гидролиз. Константы равновесия. Электрохимические процессы. Электрохимические процессы. Механизм возникновения электродного потенциала и его измерение. Уравнение Нернста. Гальваниче-ский элемент: обозначение, электродные процессы. Элементный анализ органических веществ. Получение и свойства углеводородов. Энергетические эффекты и термохимические расчеты. Закон Гесса. Энтропия, энергия Гиббса и направленность процесса.		

2. Методика оценки этапов формирования компетенций по дисциплине

Результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций проверяются при проведении мероприятий текущей аттестации (контроля) в процессе изучения дисциплины, указанных в таблице раздела 1.

В 2 семестре обязательным этапом текущей аттестации является расчетно-графическая работа (РГР). Требования к выполнению РГР, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР.

В 3 семестре обязательным этапом текущей аттестации являются расчетно-графическая работа (РГР), контрольная работа. Требования к выполнению РГР, контрольной работы, состав и правила оценки сформулированы в паспорте РГР, контрольной работы.

Промежуточная аттестация по **дисциплине** проводится в 2 семестре - в форме экзамена, в 3 семестре - в форме зачета, который направлен на оценку сформированности результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами достижения компетенций ОПК-1 и соотнесенных с ними индикаторов. (см. таблицу раздела 1).

Зачет проводится в форме письменного тестирования, варианты теста составляются из вопросов, приведенных в паспорте зачета,позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине с устной защитой, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Экзамен проводится в устной форме по билетам, содержащим четыре вопроса вопроса, каждый из которых требует развернутого ответа с пояснениями и обоснованием излагаемого материала. Билет формируется из приведенного в Паспорте экзамена списка вопросов, позволяющих оценить результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций.

Общие правила выставления оценок текущей и промежуточной аттестации по дисциплине определяются балльно-рейтинговой системой, приведенной в рабочей программе дисциплины.

На основании критериев, приведенных в п. 3, осуществляется оценка уровней достигнутых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с установленными в программе индикаторами

достижения компетенции ОПК-1, закрепленных за дисциплиной.

3. Общая характеристика уровней результатов обучения, соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Продвинутый. Теоретическое содержание курса освоено полностью. Студент демонстрирует систематическое и глубокое понимание учебного материала и способность к самостоятельному пополнению и обновлению знаний в ходе дальнейшей учебной работы и профессиональной деятельности. Сформированы необходимые навыки практической работы. Все учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнены качественно, без замечаний. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящим в диапазон продвинутого уровня.

Базовый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Навыки практической работы сформированы на базовом уровне. Все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены с небольшими погрешностями. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах базового уровня.

Пороговый. Теоретическое содержание курса освоено в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и профессиональной деятельности. Некоторые практические навыки работы с сформированы с пробелами. Учебные задания, предусмотренные программой обучения, выполнялись с ошибками, исправленными под руководством преподавателя. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов в пределах порогового уровня.

Ниже порогового. Теоретическое содержание курса освоено фрагментарно. Необходимые навыки практической работы сформированы минимально. Большинство учебных заданий, предусмотренных программой обучения, не выполнены. Результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с установленными в программе индикаторами достижения компетенций, оценены числом баллов, входящих в диапазон ниже порогового уровня.