МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Кузбасский государственный технический университет имени Т. Ф. Горбачева»
Институт химических и нефтегазовых технологий

УТВЕРЖДАЮ
Директор ИХНТ
_____ В.В. Тихонов
«____»_____ 20__ г.

Рабочая программа дисциплины

Химия и технология органических веществ

Направление подготовки 18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) 02 Химическая технология органических веществ

Присваиваемая квалификация
"Бакалавр"

Формы обучения
очная,заочная

Кемерово 2024 г.

Рабочую программу составил:
Доцент кафедры ТПОВН Г.Г. Боркина

Рабочая программа обсуждена
на заседании кафедры Технологии пластмасс, органических веществ и нефтехимии

Протокол № _____ от _____

Зав. кафедрой Технологии пластмасс, органических веществ и нефтехимии _____ В.Н. Третьяков

подпись ФИО

Согласовано учебно-методической комиссией
по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология

Протокол № _____ от _____

Председатель учебно-методической комиссии по направлению подготовки (специальности) 18.03.01 Химическая технология _____ С.В. Пучков

подпись ФИО

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине "Химия и технология органических веществ", соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Освоение дисциплины направлено на формирование:

профессиональных компетенций:

ПК-11 - Готовностью к выполнения производственных заданий по номенклатуре и в соответствии с нормативно-технической документацией, обеспечению ритмичного выпуска продукции высокого качества, разработке текущих и перспективных производственных заданий, контролю текущего производственного планирования, учета, составления и своевременного представления отчетности о производственной деятельности установок, совершенствованию технологических процессов, повышению качества выпускаемой продукции, анализ результатов производственной деятельности установок

ПК-2 - Способностью и готовностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, обеспечивать выработку компонентов и приготовление товарной продукции

Результаты обучения по дисциплине определяются индикаторами достижения компетенций

Индикатор(ы) достижения:

осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом, использует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, обеспечивает выработку компонентов и приготовление товарной продукции.

выполняет производственные заданий по номенклатуре и в соответствии с нормативно-технической документацией, обеспечивает выпуск продукции высокого качества, разрабатывает производственные задания, контролирует текущее производственное планирование, своевременно составляет отчетность о производственной деятельности установок, совершенствует технологические процессы, повышает качество выпускаемой продукции, анализирует результаты производственной деятельности установок.

Результаты обучения по дисциплине:

Знать: основы органического синтеза применительно к промышленности органических веществ; основные характеристики технологического процесса; свойства сырья и продукции, нормативы их качества.

Знать: методы определения основных параметров технологического процесса в соответствии с нормативной технической документацией, основные параметры тех¬нологического процесса; принципы работы с нормативно-технической документацией;

Уметь: оценивать соответствие характеристик основных параметров технологического процесса нормативам; обоснованно выбирать оборудование для обеспечения технологического процесса.

Уметь: анализировать связи основных параметров технологического процесса. Оценивать их соответствие требуемым нормативам, анализировать свойства получаемых продуктов, объяснять связь свойств получаемых продуктов с параметрами технологического процесса;

Владеть: методами синтеза и исследования органических продуктов, техникой составления технологических схем различных производств и их описанием; навыками измерения характеристик основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие требуемым нормативам; способностью принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции.

Владеть: методами построения технологического процесса с обоснованием выбора оборудования;

2 Место дисциплины "Химия и технология органических веществ" в структуре ОПОП бакалавриата

Для освоения дисциплины необходимы знания умения, навыки и (или) опыт профессиональной деятельности, полученные в рамках изучения следующих дисциплин: Аналитическая химия и физико-химические методы анализа, Общая и неорганическая химия, Органическая химия, Процессы и аппараты химической технологии, Сырьевые источники для производств основного органического синтеза.

Дисциплина входит в Блок 1 «Дисциплины (модули)» ОПОП. Цель дисциплины - получение обучающимися знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, необходимых для формирования компетенций, указан[illegible]

3 Объем дисциплины "Химия и технология органических веществ" в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины "Химия и технология органических веществ" составляет 8 зачетных единиц, 288 часов.

Форма обучения	Количество часов		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
Курс 4/Семестр 7			
Всего часов	144		
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	32		
Лабораторные занятия	48		
Практические занятия	16		
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	12		
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36		
Курс 4/Семестр 8			
Всего часов	144	144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции	16	6	
Лабораторные занятия	48	10	
Практические занятия		4	
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа	44	115	
Форма промежуточной аттестации	экзамен /36	экзамен /9	
Курс 5/Семестр 9			
Всего часов		144	
Контактная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий):			
Аудиторная работа			
Лекции		4	
Лабораторные занятия		10	
Практические занятия			
Внеаудиторная работа			
Индивидуальная работа с преподавателем:			
Консультация и иные виды учебной деятельности			
Самостоятельная работа		121	
Форма промежуточной аттестации		экзамен /9	

4 Содержание дисциплины "Химия и технология органических веществ", структурированное по разделам (темам)

4.1. Лекционные занятия

Раздел дисциплины, темы лекций и их содержание	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
7 семестр (очная) / 8 семестр (заочная)			
Раздел 1. Сырьё в промышленности органического синтеза. Задачи и значение курса, история развития и становления промышленности нефтехимического и углехимического синтеза. Другие источники сырья.	2	2	
Парафины. Характеристика парафинов как исходных продуктов для органического синтеза. Синтезы на основе парафинов. Источники и методы выделения низших и высших парафинов. Технологическая схема абсорбционного разделения попутного газа.	2		
Олефины. Особое место олефинов как исходных продуктов для органического синтеза. Синтезы на основе олефинов. Способы получения олефинов. Научные основы и технология процессов крекинга и пиролиза.	2		
Ароматические углеводороды. Источники ароматического сырья. Синтезы на основе ароматических углеводородов. Коксование каменного угля и выделение ароматических продуктов. Технология переработки коксового газа. Технологическая схема конденсации и улавливания летучих продуктов коксования. Получение ароматических углеводородов из нефтяного сырья. Технология риформинга нефтяных фракций.	4	2	
Ацетилен. Методы первичной переработки ацетилена. Способы получения ацетилена и их сравнительная оценка. Технологическая схема производства ацетилена карбидным методом.	2		
Оксид углерода и синтез-газ. Технические свойства и применение. Пути переработки синтез-газа в органические соединения. Технологическая схема производства синтез-газа конверсией природного газа.	2		
Раздел 2. Технология производства крупнотоннажных продуктов органического синтеза. Процессы галогенирования и гидрогалогенирования. Значение процессов, их классификация и термодинамическая характеристика. Галогенирующие агенты. Техника безопасности в процессах галогенирования. Радикально-цепное хлорирование. Химия и научные основы радикально-цепных реакций хлорирования углеводородов. Параллельные и последовательные превращения. Продукты, получаемые жидкофазным хлорированием, условия процессов и типы реакторов. Технология жидкофазного хлорирования парафинов. Продукты, получаемые газофазным хлорированием, условия процесса и типы реакторов. Технология газофазного хлорирования олефинов.	6		
Ионно-каталитическое галогенирование и гидрогалогенирование. Научные основы процессов и получаемые продукты. Технология процесса присоединения галогенов и галогенводородов по ненасыщенным связям. Хлорирование ароматических соединений в ядро. Процессы фторирования. Научные основы фторирования молекулярным фтором, высшими фторидами металлов, фтористым водородом и его солями. Технология производства фреонов.	4		
Процессы этерификации.Механизм и кинетика реакций. Получаемые продукты, их свойства и применение. Технология и технологическая схема производства этилацетата.	2		
Раздел 3. Процессы превращения сырья. Процессы алкилирования и арилирования. Значение процессов, их классификация, алкилирующие агенты, энергетическая характеристика реакций алкилирования. Алкилирование по атому углерода. Химия и теоретические основы алкилирования ароматических соединений, закономерности последовательного алкилирования и селективность процесса. Продукты алкилирования и их характеристика. Технология производства алкилбензолов. Научные основы процессов алкилирования парафинов. Получаемые продукты. Технология производства алкилбензинов. Процессы β-оксиалкилирования и другие синтезы на основе а-оксидов. Химия и теоретические основы реакций. Получаемые продукты и их характеристика. Технология производства этилцеллозольва (этиленгликоля). Процессы винилирования. Химия и теоретические основы реакций винилирования. Получаемые продукты и их значение. Технология процессов винилирования.	6	2	
Итого:	32	6	
8 семестр (очная) / 9 семестр (заочная)			

Процессы сульфирования и сульфатирования. Химия и теоретические основы процессов сульфирования ароматических соединений, сульфирующие реагенты. Технология сульфирования. Сульфохлорирование и сульфоокисление парафинов. Теоретические основы процессов. Технология получения алкилсульфонатов. Сульфатирование спиртов и олефинов. Теоретические основы процессов. Получаемые продукты. Технология процессов сульфатирования.	6	4	
Процессы окисления. Значение процессов и их классификация. Окисляющие агенты, энергетическая характеристика реакций. Получаемые продукты. Радикальные процессы окисления парафинов. Теоретические основы процессов. Технология жидкофазного окисления парафинов. Окисление олефинов. Особенности процессов. Получаемые продукты. Технология производства оксида этилена. Окисление ароматических соединений. Механизм окисления бензола и его гомологов. Получаемые продукты. Технология получения фенола и ацетона кумольным методом.	6		
Раздел 4. Процессы дегидрирования и гидрирования. Процессы дегидрирования и гидрирования. Значение процессов, их классификация. Дегидрирование парафинов и олефинов, получаемые продукты. Основные закономерности процессов. Технология производства диенов. Дегидрирование спиртов. Особенности окислительного дегидрирования. Получаемые продукты. Дегидрирование алкилароматических соединений, получаемые продукты. Основные закономерности процесса и типы реакционных узлов. Технология производства стирола. Химия и теоретические основы процессов гидрирования. Получаемые продукты и их значение. Технология жидкофазного и газофазного гидрирования.	4		
Итого:	16	4	

4.2. Лабораторные занятия

Наименование работы	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
7 семестр (очная) / 8 семестр (заочная)			
Процессы дегидратации (синтез циклогексена).	24	10	
Процессы этерификации (синтез бутилацетата). Защита лабораторных работ.	24		
Итого:	48	10	
8 семестр (очная) / 9 семестр (заочная)			
Процессы этерификации (синтез бутилацетата).	18	10	
Процессы дегидрирования (синтез ацетона дегидрированием изопропилового спирта).	12		
Процессы сульфирования и сульфатирования (синтез сульфокатионита).	12		
Защита лабораторных работ.	6		
Итого:	48	10	

4.3 Практические (семинарские) занятия

Тема занятия	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
7 семестр (очная) / 8 семестр (заочная)			
Расчет массового, объемного и мольного состава исходных и реакционных смесей	2		
Расчет показателей химических процессов и расходных коэффициентов	2		
Принципы составления материального баланса химико-технологического процесса	2	2	
Основы тепловых расчетов химических процессов	2		
Расчет термодинамических функций веществ, участвующих в процессе	2		
Принципы выполнения тепловых расчетов химико-технологического процесса	2	2	
Принципы расчета и подбора реактора в технологическом процессе	2		
Составление технологической схемы производства по ее описанию	2		
Итого:	16	4	

4.4 Самостоятельная работа обучающегося и перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Вид СРС	Трудоемкость в часах		
	ОФ	ЗФ	ОЗФ
7 семестр (очная) / 8 семестр (заочная)			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям.	3	107	
Оформление отчетов по лабораторным работам.	3	2	
Подготовка к промежуточной аттестации	6	6	
Итого:	12	115	
Экзамен	36	9	
8 семестр (очная) / 9 семестр (заочная)			
Ознакомление с содержанием основной и дополнительной литературы, методических материалов, конспектов лекций для подготовки к занятиям.	32	113	
Оформление отчетов по лабораторным работам.	6	2	
Подготовка к промежуточной аттестации	6	6	
Итого:	44	121	
Экзамен	36	9	

5 Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине "Химия и технология органических веществ"

5.1 Паспорт фонда оценочных средств

Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю)

Дисциплина направлена на формирование следующих компетенций выпускника:

Форма(ы) текущего контроля	**Компетенции, формируемые в результате освоения дисциплины (модуля)**	**Индикатор(ы) достижения компетенции**	**Результаты обучения по дисциплине (модулю)**	**Уровень**

Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, защита отчетов по лабораторным работам, тестирование.	ПК-11	Выполняет производственные задания по номенклатуре и в соответствии с нормативно-технической документацией, обеспечивает выпуск продукции высокого качества, разрабатывает производственные задания, контролирует текущее производственное планирование, своевременно составляет отчетность о производственной деятельности установок, совершенствует технологические процессы, повышает качество выпускаемой продукции, анализирует результаты производственной деятельности установок.	**Знает** методы определения основных параметров технологического процесса в соответствии с нормативной технической документацией, основные параметры технологического процесса; принципы работы с нормативно-технической документацией; **Умеет** анализировать связи основных параметров технологического процесса. Оценивать их соответствие требуемым нормативам, анализировать свойства получаемых продуктов, объяснять связь свойств получаемых продуктов с параметрами технологического процесса; **Владеет** методами построения технологического процесса с обоснованием выбора оборудования;	Высокий или средний
Опрос по контрольным вопросам, подготовка отчетов по лабораторным работам, защита отчетов по лабораторным работам, тестирование.	ПК-2	Осуществляет технологический процесс в соответствии с регламентом, использует технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции, обеспечивает выработку компонентов и приготовление товарной продукции.	**Знает** основы органического синтеза применительно к промышленности органических веществ; основные характеристики технологического процесса; свойства сырья и продукции, нормативы их качества. **Умеет** оценивать соответствие характеристик основных параметров технологического процесса нормативам; обоснованно выбирать оборудование для обеспечения технологического процесса. **Владеет** методами синтеза и исследования органических продуктов, техникой составления технологических схем различных производств и их описанием; навыками измерения характеристик основных параметров технологического процесса и оценивать их соответствие требуемым нормативам; способностью принимать решения по безопасному управлению технологическим процессом с целью обеспечения качества продукции.	Высокий или средний

Высокий уровень достижения компетенции - компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: отлично, хорошо, зачтено. **Средний уровень достижения компетенции -** компетенция сформирована частично, рекомендованные оценки: хорошо, удовлетворительно, зачтено. **Низкий уровень достижения компетенции -** компетенция не сформирована частично, оценивается неудовлетворительно или не зачтено.

5.2. Типовые контрольные задания или иные материалы

Текущий контроль успеваемости и аттестационные испытания обучающихся могут быть организованы с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.

5.2.1.Оценочные средства при текущем контроле

Текущий контроль по дисциплине включает в себя: подготовку отчетов по лабораторным работам, защиту отчетов по лабораторным работам, опрос по контрольным вопросам, тестирование.

Подготовка отчетов по лабораторным работам.

Текущие записи при выполнении лабораторных работ выполняются в лабораторном журнале (школьная тетрадь). По результатам выполнения каждого эксперимента составляется общий отчет по работе (один на бригаду на листах формата А4). Общий отчёт по лабораторной работе сдаётся после выполнения работы на лабораторном занятии.

Текущие записи при выполнении лабораторной работы должны содержать:

1. Наименование лабораторной работы
2. Уравнения реакций.
3. Главные этапы работы (перечисляются основные этапы работы с указанием условий проведения процесса таких, как температура, продолжительность и др.; приводятся схемы лабораторных установок, необходимые предварительные расчёты).
4. Меры по технике безопасности при выполнении данной работы.
5. Описание наблюдений, результаты работы, выполнение расчётов, построение графиков.
6. Вывод по полученным результатам.

После завершения лабораторной работы по теме бригада студентов представляют заключительный отчет, который должен включать:

1.Титульный лист.

2.Теоретические положения (приводятся основные и побочные реакции процесса и их механизмы; рассматриваются условия проведения процесса в промышленности, типы катализаторов и т.п.).

3. Экспериментальную часть (приводится методика синтеза продукта, схемы соответствующих лабораторных установок, условия проведения каждого эксперимента, методы контроля качества продукта).

4. Результаты работы (данные по выходу и качеству продукта для каждого эксперимента).

5. Выводы.

Критерии оценивания:

-100 баллов - отчет выполнен в полном соответствии с требованиями, без существенных ошибок; эксперимент осуществлен с учетом требований техники безопасности;

- 0-99 баллов - в отчете допущены существенные ошибки, отсутствует один или несколько пунктов требований к отчету или отчет не представлен.

Количество баллов	0-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено

Защита отчетов по лабораторным работам.

Защита отчетов по лабораторным работам проводится по контрольным вопросам. При проведении текущего контроля обучающимся будет письменно, либо устно задан один вопрос, на который они должны дать ответ

Например:

1. В чем разница между реакциями межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации?

Критерии оценивания:

- 100 баллов - при полном и правильном ответе на вопрос;
- 60-99 баллов - при правильном, но не полном ответе на вопрос;
- 0-59 баллов - при отсутствии ответа или правильного ответа на вопрос.

Количество баллов	0-59	60-99	100
Шкала оценивания	Не зачтено	Зачтено	

Примерный перечень вопросов для защиты отчетов по лабораторным работам:

Тема «Процессы дегидратации».

1. Что собой представляют реакции дегидратации?
2. В чем разница между реакциями межмолекулярной и внутримолекулярной дегидратации?
3. Условия проведения реакций дегидратации.
4. Механизм реакции образования циклогексена дегидратацией циклогексанола.
5. Продукты дегидратации и области их применения.
6. Технология процессов дегидратации.

Тема «Процессы этерификации.

1.Что собой представляют процессы этерификации?
2. Значение процессов этерификации, области использования получаемых продуктов.
3. Механизм реакций этерификации в кислой среде.
4. Кинетика реакций этерификации.
5. Условия проведения процесса этерификации.

Тема «Процессы дегидрирования».

1. Значение процессов дегидрирования. Получаемые продукты и их характеристика.
2. Параметры процессов дегидрирования. Используемые катализаторы.
3. Дегидрирование спиртов. Особенности процесса. Получаемые продукты.
4. Смысл и значение процессов окислительного дегидрирования. Получаемые продукты.

Тема «Процессы сульфирования и сульфатирования».

1. Определение реакций сульфирования и сульфатирования.
2. Сульфирующие и сульфатирующие агенты.
3. Механизм и кинетика процессов сульфирования и сульфатирования.
4. Условия проведения процессов сульфирования и сульфатирования.
5. Получаемые продукты, их характеристика и применение.
6. Особенности сульфирования высокомолекулярных соединений.

Проведение опроса.

При проведении текущего контроля в виде письменного или устного опроса обучающемуся будет задан один вопрос, на который он должен дать ответ.

Например:

1. Технология абсорбционного разделения попутного газа.

Критерии оценивания:

- 90-100 баллов ставится: 1) при полном и аргументированном ответе по содержанию вопроса; 2) если обучающийся может привести необходимые примеры; 3) излагает материал последовательно и правильно.
- 80-89 баллов ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для 90-100 баллов, но допускает 1-2 ошибки.
- 60-79 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного вопроса, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировках; 2) не может привести необходимые примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
- 0-59 баллов ставится: 1) при отсутствии ответа или правильного ответа на вопрос; 2) при ответе обучающийся допускает ошибки, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов для опроса:

Семестр 7

Опрос 1

1. Газообразное сырье для промышленности органического синтеза.
2. Каменный уголь как сырье для промышленности органического синтеза.
3. Нефть как сырье для промышленности органического синтеза.
4. Кальцит как сырье для промышленности органического синтеза.
5. Физические и химические свойства низших и высших парафинов.
6. Промышленные синтезы на основе парафинов.
7. Применение парафинов в промышленности органического синтеза.
8. Технологические способы получения парафинов.
9. Технология абсорбционного разделения попутного газа.
10. Выделение высших парафинов из нефтепродуктов.
11. Карбамидная депарафинизация нефтепродуктов.
12. Физические и химические свойства олефинов.
13. Олефины как исходные продукты для органического синтеза.
14. Синтезы на основе олефинов.

15. Крекинг алканов. Химизм процесса.
16. Каталитический и термический крекинг алканов. Условия процессов.
17. Состав продуктов термического разложения углеводородов.
18. Технология пиролиза бензиновых фракций.
19. Промышленные технологии получения олефинов.
20. Теоретические основы процесса получения ароматических углеводородов из нефтяного сырья.
21. Каталитический риформинг. Условия процесса, получаемые продукты.
22. Технология платформинга.
23. Технологическое оформление процесса получения ароматических углеводородов из нефтяного сырья.
24. Синтезы на основе ароматических углеводородов.
25. Ароматические углеводороды из летучих продуктов коксования каменного угля.
26. Технология конденсации и улавливания летучих продуктов коксования.
27. Принцип работы коксовой батареи.
28. Получение ароматических углеводородов из каменноугольной смолы.
29. Фракционный состав каменноугольной смолы.
30. Одноколонная схема дистилляции каменноугольной смолы.

Опрос 2

31. Промышленные способы получения ацетилена. Их характеристика.
32. Механизм образования ацетилена при пиролизе метана.
33. Методы пиролиза углеводородов в ацетилен.
34. Принцип работы реактора окислительного пиролиза метана.
35. Технология окислительного пиролиза метана.
36. Состав газов окислительного пиролиза метана и их разделение.
37. Методы первичной переработки ацетилена.
38. Химические и физические свойства ацетилена.
39. Применение ацетилена в промышленности органического синтеза.
40. Карбидный метод производства ацетилена. Используемое сырье и химизм процесса.
41. Примеси и очистка ацетилена, получаемого карбидным методом.
42. Ацетиленовые генераторы «сухого» и «мокрого» типа.
43. Технология карбидного метода производства ацетилена.
44. Состав синтез-газа и характеристика его компонентов.
45. Каталитическая конверсия углеводородов.
46. Технические свойства и применение синтез-газа.
47. Основные продукты, получаемые превращением синтез-газа.
48. Промышленное получение синтез-газа.
49. Технологическое оформление производства синтез-газа.
50. Реакторы для каталитической конверсии углеводородов.
51. Технология получения синтез-газа конверсией природного газа.
52. Очистка синтез-газа от примесей.

Опрос 3

53. Хлорирование парафинов. Механизм реакций.
54. Хлорирование парафинов. Получаемые продукты.
55. Хлорирование олефинов. Особенности процессов.
56. Хлорирование ароматических углеводородов. Отличия в механизмах хлорирования замещённых и незамещённых ароматических углеводородов.
57. Процессы фторировния. Получаемые продукты.
58. Технология производства фреонов.
59. Процессы гидратации непредельных углеводородов и получаемые продукты.
60. Процессы этерификации. Механизм реакции.

Опрос 4

61. Процессы алкилирования и их классификация.
62. Алкилирующие агенты и катализаторы.
63. Алкилирование ароматических углеводородов, получаемые продукты и катализаторы.
64. Механизм реакции алкилирования ароматических углеводородов.
65. Побочные процессы протекающие при алкилировании ароматических углеводородов.
66. Последовательное алкилирование и переалкилирование.
67. Подготовка сырья в процессах алкилирования.
68. Реакционный узел для алкилирования ароматических углеводородов газообразными олефинами.
69. Технология алкилирования ароматических углеводородов. Стадия подготовки катализатора.

70. Технология производства изопропилбензола.
71. Алкилирование парафинов, условия процесса.
72. Процессы винилирования. Важнейшие реакции, используемые катализаторы.
73. Процесс алкилирования изобутана с целью получения изооктана.
74. Процессы винилирования. Особенности процесса. Получаемые продукты.
75. Процессы β-оксиалкилирования. Этиленгликоль и другие продукты оксиалкилирования.
76. Процессы β-оксиалкилирования. Механизм реакции, кислотный и основной катализ.
77. Реакционные узлы для процессов оксиалкилирования.
78. Технология производства этиленгликоля.

Семестр 8

Опрос 5

1. Процессы сульфирования и сульфатирования, получаемые продукты.
2. Процессы сульфирования, сульфохлорирования и сульфоокисления. Получение поверхностно-активных веществ из различных углеводородов.
3. Процессы сульфирования, механизм реакции и сульфирующие агенты.
4. Производство ПАВ типа алкиларилсульфонатов.
5. Влияние строения ПАВ типа алкиларилсульфонатов на их биохимическое разложение.
6. Технология производства сульфонола НП.
7. Механизм реакции сульфохлорирования парафинов.
8. Механизм реакции сульфоокисления парафинов.
9. Химизм процессов сульфохлорирования и сульфоокисления.
10. Технология производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием.
11. Процессы сульфатирования. Получение ПАВ типа алкилсульфатов.
12. Механизм сульфатирования спиртов серной кислотой.
13. Сульфатирование спиртов хлорсульфоновой кислотой.
14. Сульфатирование олефинов серной кислотой.
15. Технология сульфатирования спиртов серным ангидридом.

Опрос 6

16. Окисление парафиновых углеводородов. Механизм окисления в жидкой фазе.
17. Окисление углеводородов. Получаемые продукты.
18. Окислители, используемые при окислении углеводородов.
19. Газофазное и жидкофазное окисление, преимущества жидкофазного процесса.
20. Технология получения синтетических жирных кислот окислением парафинов.
21. Механизм жидкофазного окисления непредельных соединений. Конкуренция реакций замещения и присоединения.
22. Окисление олефинов. Особенности процесса. Прямое окисление этилена до оксида этилена.
23. Окисление ароматических углеводородов. Получаемые продукты.
24. Окисление замещённых и незамещённых ароматических углеводородов. Различия в условиях процесса.
25. Производство фенола кумольным методом. Параметры процесса.
26. Производство фенола кумольным методом. Стадия окисления изопропилбензола. Условия протекания процесса, образование побочных продуктов.
27. Производство фенола кумольным методом. Стадия разложения гидропероксида.
28. Производство фенола кумольным методом. Технология стадии окисления изопропилбензола.
29. Производство фенола кумольным методом. Выделение целевых продуктов.
30. Халкон-процесс. Химизм стирольного и изобутиленового варианта.
31. Процессы окисления незамещенных ароматических углеводородов. Условия, катализаторы, состав продуктов.
32. Производство фталевого ангидрида окислением нафталина. Параметры процесса.

Опрос 7

33. Классификация реакций дегидрирования.
34. Катализ реакций дегидрирования и гидрирования.
35. Дегидрирование алкилароматических углеводородов. Производство стирола, условия процесса и аппаратурное оформление.
36. Дегидрирование парафинов и олефинов. Производство диеновых углеводородов.
37. Одностадийный и двухстадийный метод дегидрирования парафинов.
38. Дегидрирование спиртов. Параметры процесса.
39. Окислительное дегидрирование метанола. Условия процесса и аппаратурное оформление.
40. Классификация реакций гидрирования.
41. Гидрирование ароматических углеводородов. Условия процесса.

42. Производство циклогексана гидрированием бензола.
43.Процессы гидрирования ароматических углеводородов. Применяемые катализаторы и параметры процессов.

Тестирование.

При проведении текущего контроля обучающимся необходимо ответить на тестовые вопросы по каждому разделу. Тестирование может быть организовано с использованием ресурсов ЭИОС КузГТУ.
Например:
S: Газ, сопутствующий месторождению нефти и заполняющий полости в земной коре над слоем нефти это:
-: газ газоконденсатного месторождения
-: попутный газ
-: природный газ
S: Низшие парафины получают:
-: из попутных газов
-: из продуктов коксования каменного угля
-: при переработке древесины
-: путем риформинга нефтяных фракций
S: Каким реагентом проводят деароматизацию высших парафинов?
-:серной кислотой или олеумом
-:газообразным хлором
-: карбамидом
S: Фракции низших парафинов выделяют из попутных газов:
: абсорбционно-ректификационным методом
-: методом дистилляции
-: ректификацией под вакуумом
S: Одно из основных направлений использования природного газа это:
-: конверсия в синтез-газ с разным соотношением оксида углерода и водорода
-: дегидрирование в олефины и диены для получения полимеров
-: алкилирование для получения высокооктанового топлива
S: Способность низших парафинов поглощаться твердыми сорбентами:
-: возрастает с увеличением молекулярной массы
-: возрастает с уменьшением молекулярной массы
-: не зависит от молекулярной массы
S: Пиролизом метана получают
-:ацетилен
-: гомологи нафталина
-: оксид углерода (IV)
S: Расположите по возрастанию температуры кипения фракции получаемые прямой перегонкой нефти под атмосферным давлением:
-:бензин→ лигроин→ керосин→ газойль→ мазут
-:бензин→ лигроин→ керосин→ мазут
-:газойль→ керосин→ лигроин→ бензин→ мазут
S: Самая легкокипящая фракция, выделяемая прямой перегонкой нефти под атмосферным давлением:
-: бензин
-: мазут
-: газойль
S: Какой реагент используют для депарафинизации фракций нефти при получении парафинов?
-: карбамид
-: нитрат натрия
-: хлорид кальция

Критерии оценивания:
- 90-100 баллов – при правильном ответе на 90-100 % заданий теста;
- 80-89 баллов – при правильном ответе на 80-89 % заданий теста;
- 60-79 баллов – при правильном ответе на 60-79 % заданий теста;
- 0-59 баллов – при правильном ответе на 0-59 % заданий теста.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Полный банк тестовых заданий находится в системе электронного обучения.

5.2.2 Оценочные средства при промежуточной аттестации

Формой промежуточной аттестации является экзамен, в процессе которого определяется сформированность обозначенных в рабочей программе компетенций.
Инструментом измерения сформированности компетенций являются:
- зачтенные отчеты обучающихся по лабораторным работам;
- ответы обучающихся на вопросы во время опроса (или тестирование).
При проведении промежуточного контроля в виде экзамена, обучающемуся будет предложен билет, включающий два вопроса, на которые он должен дать ответ.
Например:
1. Способы получения олефинов. Основные методы переработки олефинов.
2. Технология и технологическая схема конденсации и улавливания летучих продуктов коксования.
Критерии оценивания.
- 90-100 баллов ставится, если обучающийся: 1) полно и аргументировано отвечает по содержанию билета; 2) обнаруживает понимание материала, может обосновать свои суждения; 3) излагает материал последовательно и правильно.
- 80-89 баллов ставится, если обучающийся дает ответ, удовлетворяющий тем же требованиям, что и для оценки 90-100 баллов, но допускает 1-2 ошибки, которые сам же исправляет.
- 60-79 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает знание и понимание основных положений данного задания, но: 1) излагает материал неполно и допускает неточности в определении понятий или формулировках определений; 2) не умеет достаточно глубоко и доказательно обосновать свои суждения и привести свои примеры; 3) излагает материал непоследовательно и допускает ошибки.
- 0-59 баллов ставится, если обучающийся обнаруживает незнание ответа на соответствующий билет, допускает ошибки в формулировке определений и правил, искажающие их смысл, беспорядочно и неуверенно излагает материал.

Количество баллов	0-59	60-79	80-89	90-100
Шкала оценивания	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично

Примерный перечень вопросов к экзамену:

(7 семестр (очная) / 8 семестр (заочная))

1. Парафины. Физические свойства низших и высших парафинов. Синтезы на основе парафинов. Технологическая схема абсорбционно-ректификационного разделения попутного газа.
2. Олефины. Физические свойства низших и высших олефинов. Способы получения олефинов. Основные методы переработки олефинов. Технология и технологическая схема пиролиза бензина.
3. Крекинг алканов, параметры процесса. Технология каталитического крекинга. Схема реакционного узла для проведения флюид-процесса.
4. Ароматические углеводороды. Способы получения. Синтезы на основе ароматических углеводородов. Производство ароматических углеводородов из нефтяного сырья. Риформинг нефтяных фракций. Технология и технологическая схема платформинга.
5. Получение ароматических углеводородов из продуктов коксования каменного угля. Технология коксования. Технология и технологическая схема конденсации и улавливания летучих продуктов коксования.
6. Получение ароматических углеводородов из каменноугольной смолы (КУС). Основные продукты, получаемые из КУС, их характеристика и применение. Одноколонная схема дистилляции КУС.
7. Ацетилен. Способы получения ацетилена. Основные методы переработки ацетилена. Технология и технологическая схема карбидного метода производства ацетилена.
8. Получение ацетилена из углеводородного сырья. Характеристика процесса пиролиза. Механизм образования ацетилена при пиролизе метана. Технология и технологическая схема производства ацетилена пиролизом метана.
9. Оксид углерода и синтез-газ. Способы получения синтез-газа. Основные методы переработки оксида углерода и синтез-газа. Технология и технологическая схема производства синтез-газа конверсией природного газа.
10. Процессы галогенирования. Галогенирующие агенты, их физические и токсические свойства. Хлорирование предельных углеводородов. Механизм реакций, применяемые катализаторы (инициаторы). Продукты, получаемые хлорированием парафинов. Жидкофазное и газофазное хлорирование, используемая аппаратура. Технология и технологическая схема жидкофазного хлорирования парафинов.
11. Хлорирование ненасыщенных углеводородов. Хлорирование путем замещения и присоединения, механизмы реакций. Технология газофазного хлорирования. Технологическая схема производства аллилхлорида.
12. Хлорирование ароматических углеводородов. Хлорирование в ядро и в боковую цепь. Механизмы реакций. Получаемые продукты. Катализаторы (инициаторы) хлорирования.

13. Процессы фторирования. Фторирующие агенты, механизм фторирования. Продукты, получаемые фторированием углеводородов и их производных. Технология и технологическая схема производства фреона–12.
14. Процессы гидратации. Катализ и механизм процессов. Характеристика получаемых продуктов. Технология и технологическая схема производства этанола прямой гидратацией этилена.
15. Процессы этерификации. Механизм и кинетика реакций. Получаемые продукты, их свойства и применение. Технология и технологическая схема производства этилацетата.
16. Процессы алкилирования. Классификация реакций алкилирования. Алкилирующие агенты. Катализаторы и механизм реакций алкилирования. Алкилирование по атому углерода. Технология и технологическая схема производства изопропилбензола.
17. Процессы винилирования. Продукты, получаемые реакциями винилирования, их свойства и применение. Технология и технологическая схема производства винилацетата.
18. Процессы β–оксиалкилирования. Механизм реакций. Получаемые продукты, их свойства и применение. Технология и технологическая схема производства этиленгликоля (этилцеллозольва).

(8 семестр (очная) / 9 семестр (заочная))

1. Процессы сульфирования. Сульфирующие агенты. Механизм и кинетика процессов сульфирования. Поверхностно-активные вещества (ПАВ) типа алкиларилсульфонатов. Технология и технологическая схема производства сульфонола–НП.
2. Сульфохлорирование и сульфоокисление. Механизм процессов и условия их проведения. Технология и технологическая схема производства алкилсульфонатов фотохимическим сульфохлорированием.
3. Процессы сульфатирования. Сульфатирующие агенты. Механизм и кинетика реакций сульфатирования. Получаемые продукты, их свойства и применение. Технология сульфатирования и технологическая схема производства моющего средства на основе алкилсульфатов.
4. Процессы окисления органических соединений. Механизм процессов. Окисление парафиновых углеводородов. Технология и технологическая схема окисления твердого парафина.
5. Окисление олефинов. Особенности процесса. Влияние двойной связи на протекание реакции и состав продуктов. Механизм процесса. Технология и технологическая схема производства оксида этилена.
6. Окисление ароматических углеводородов. Продукты, получаемые окислением замещенных и незамещенных ароматических углеводородов. Технология и технологическая схема производства фенола и ацетона кумольным методом.
7. Процессы дегидрирования и гидрирования. Разновидности процессов. Применяемые катализаторы. Дегидрирование алкилароматических углеводородов. Технология и технологическая схема производства стирола.
8. Дегидрирование первичных и вторичных спиртов. Получаемые продукты, их свойства и применение. Катализаторы дегидрирования. Технология и технологическая схема производства формальдегида.
9. Процессы гидрирования. Разновидности реакций. Применяемые катализаторы и параметры процессов. Технология и технологическая схема производства циклогексана.

5.2.3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций

Процедура оценивания подготовки отчетов по лабораторным работам.

Отчёт по лабораторной работе представляется в конце каждого занятия в бумажном виде. Количество отчетов соответствует количеству указанных в рабочей программе лабораторных работ. Преподаватель проверяет корректность оформления отчета и при отсутствии замечаний задает вопросы к защите лабораторной работы. При проверке отчёта преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные и уточняющие вопросы. Все ответы на дополнительные вопросы, новые расчёты, обсуждения включаются в отчёт. При этом письменные замечания преподавателя должны остаться в тексте для ясности динамики работы над отчётом.

Процедура оценивания защиты отчетов по лабораторным работам.

Преподаватель выдает вопросы к защите отчета по лабораторной работе после проверки корректности составления отчета. В процессе защиты отчета преподаватель может сделать устные и письменные замечания, задать дополнительные и уточняющие вопросы. По согласованию с преподавателем допускается представление к защите отчета о лабораторной работе во время следующего лабораторного занятия или в индивидуальные сроки, оговоренные с преподавателем.

Процедура оценивания текущего контроля успеваемости.

В течение семестра по изученному материалу проводятся устные опросы. При устном опросе

преподаватель задает два вопроса, которые могут быть, как записаны на листке бумаги, так и нет. В течение десяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. Результаты оценивания ответов на вопросы доводятся до сведения обучающихся непосредственно после ответов. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы на вопросы не принимаются и ему выставляется 0 баллов.

Процедура оценивания текущего контроля в виде тестирования.

Текущий контроль успеваемости обучающихся, осуществляется в следующем порядке: в конце завершения освоения соответствующей темы обучающиеся, по распоряжению педагогического работника, убирают все личные вещи, электронные средства связи и печатные источники информации с учебной мебели, получают у преподавателя опросный лист с тестовыми заданиями. На листе записываются фамилия студента, номер группы. В течение десяти минут обучающиеся должны дать ответы на заданные вопросы, при этом использовать любую печатную и рукописную продукцию, а также любые технические средства не допускается. По истечении указанного времени опросные листы сдаются преподавателю на проверку. Если обучающийся воспользовался любой печатной или рукописной продукцией, а также любыми техническими средствами, то его ответы не принимаются и ему выставляется 0 баллов и назначается дата повторного прохождения текущего контроля успеваемости.

Обучающиеся, которые не прошли текущий контроль успеваемости в установленные сроки, обязаны пройти его в срок до начала процедуры промежуточной аттестации по дисциплине в соответствии с расписанием промежуточной аттестации.

Процедура проведения промежуточной аттестации в виде экзамена.

При проведении промежуточной аттестации обучающиеся сдают экзамен, до которого допускаются, если выполнены все требования текущего контроля.

Для успешного прохождения аттестационного испытания обучающийся в течение времени, установленного научно-педагогическим работником, осуществляет подготовку ответов на вопросы билета. При сдаче экзамена обучающиеся с разрешения преподавателя могут пользоваться заготовками технологических схем, которые не должны содержать никаких надписей, запрещается использование любых электронных и печатных источников информации. В случае обнаружения научно-педагогическим работником факта использования обучающимся при подготовке ответов на вопросы указанные источники информации – оценка результатов промежуточной аттестации соответствует 0 баллов и назначается дата повторного прохождения аттестационного испытания.

В ходе экзамена преподаватель может задавать уточняющие вопросы в рамках программы дисциплины.

В ходе экзамена преподаватель по устной просьбе обучающегося может кратко высказать свое мотивированное мнение по поводу знаний студента по дисциплине, в связи с выставляемой оценкой.

Результаты промежуточной аттестации доводятся до сведения обучающегося по окончании экзамена и размещаются в ЭИОС КузГТУ.

Текущий контроль успеваемости и промежуточная аттестация (в форме экзамена) обучающихся могут быть организованы с использованием ЭИОС КузГТУ.

6 Учебно-методическое обеспечение

6.1 Основная литература

1. Лебедев, Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для студентов химико-технологических специальностей вузов / Н. Н. Лебедев. – 4-е изд., перераб. и доп. / Репринт. изд. – Москва : Альянс, 2013. – 592 с. – Текст : непосредственный.

2. Журавлев, В. А. Химия и технология органических веществ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 240401 "Химическая технология органических веществ" / В. А. Журавлев, Т. С. Котельникова ; ФГБОУ ВПО "Кузбас. гос. техн. ун-т им. Т. Ф. Горбачева". – Кемерово : КузГТУ, 2011. – 215 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90550&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

6.2 Дополнительная литература

1. Агабеков, В. Е. Нефть и газ: технологи и продукты переработки / В. Е. Агабеков. – Минск : Белорусская наука, 2011. – 460 с. – Режим доступа: по подписке. – URL: https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=[illegible] (дата обращения: 25.03.2024). – ISBN 978-985-08-1359-6. – Текст : электронный.

2. Потехин, В. М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки : учебник для студентов хим.-технолог. специальностей вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. – СПб. : Химиздат, 2005. – 912 с. – Текст : непосредственный.

3. Журавлев, В. А. Расчет материальных балансов при проектировании производств органического синтеза : учебное пособие для студентов специальности 240401 "Хим. технология орган. веществ" и для использования при курсовом и диплом. проектировании по дисциплине "Химия и технология орган. веществ" / В. А. Журавлев, Т. С. Котельникова ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии. – Кемерово : КузГТУ, 2012. – 92 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=90367&type=utchposob:common. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Тюрин, Ю. Н. Катализ в технологии органических веществ : учебное пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 240401 "Химическая технология органических веществ" / Ю. Н. Тюрин ; Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева, Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии. – Кемерово : КузГТУ, 2010. – 143 с. – Текст : непосредственный.

5. Химическая технология : учебное пособие для вузов / Р. С. Соколов. – Т. 2: Металлургические процессы. Переработка химического топлива. Производство органических веществ и полимерных материалов. – Москва : ВЛАДОС, 2000. – 448 с. – (Учебное пособие для вузов). – Текст : непосредственный.

6. Адельсон, С. В. Технология нефтехимического синтеза : учебник для вузов / С. В. Адельсон, Т. П. Вишнякова, Я. М. Паушкин. – 2-е изд., перераб. – Москва : Химия, 1985. – 608 с. – (Для высшей школы). – Текст : непосредственный.

7. Общая химическая технология : в 2 ч : учебник для студентов химико-механических специальностей вузов, [магистров] / под ред. И. П. Мухленова. – Ч. 1: Теоретические основы химической технологии.- Перепеч. с изд. 1984 г. – Москва : АльянС, 2016. – 256 с. – Текст : непосредственный.

6.3 Методическая литература

1. Процессы дегидратации : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Химия и технология органических веществ" для обучающихся направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология органических веществ" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии, составители: Т. С. Котельникова, В. А. Журавлев. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 12 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7278. – Текст : непосредственный + электронный.

2. Процессы дегидрирования : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Химия и технология органических веществ" для обучающихся направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология органических веществ" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии, составители: Т. С. Котельникова, В. А. Журавлев. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 14 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7283. – Текст : непосредственный + электронный.

3. Процессы сульфирования и сульфатирования : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Химия и технология органических веществ" для обучающихся направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология органических веществ" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии, составители: Т. С. Котельникова, В. А. Журавлев. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 23 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7284. – Текст : непосредственный + электронный.

4. Процессы этерификации : методические указания к лабораторным работам по дисциплине "Химия и технология органических веществ" для обучающихся направления подготовки 18.03.01 "Химическая технология", направленность (профиль) "Химическая технология органических веществ" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии, составители: Т. С. Котельникова, В. А. Журавлев. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 18 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7323. – Текст : непосредственный + электронный.

5. Тепловые расчеты : методические указания к практическим работам по дисциплине "Химия и технология органических веществ" для обучающихся направления подготовки 18.03.01 "Химическая

технология", направленность (профиль) "Химическая технология органических веществ" / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева ; Кафедра технологии органических веществ и нефтехимии, составители: Т. С. Котельникова, В. А. Журавлев. – Кемерово : КузГТУ, 2020. – 30 с. – URL: http://library.kuzstu.ru/meto.php?n=7324. – Текст : непосредственный + электронный.

6.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

1. Электронная библиотека КузГТУ https://library.kuzstu.ru/index.php/punkt-2/podrazdel-21
2. Электронная библиотека Новосибирского государственного технического университета https://clck.ru/UoXpv

6.5 Периодические издания

1. Нефтехимия : журнал https://eivis.ru/browse/publication/79442
2. Химическая промышленность сегодня : научно-технический журнал https://eivis.ru/browse/publication/123706

7 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»

ЭИОС КузГТУ:

a) Электронная библиотека КузГТУ. – Текст: электронный // Научно-техническая библиотека Кузбасского государственного технического университета им. Т. Ф. Горбачева : сайт. – Кемерово, 2001 – . – URL: https://elib.kuzstu.ru/. – Текст: электронный.

b) Портал.КузГТУ : Автоматизированная Информационная Система (АИС) : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://portal.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

c) Электронное обучение : [сайт] / Кузбасский государственный технический университет им. Т. Ф. Горбачева. – Кемерово : КузГТУ, [б. г.]. – URL: https://el.kuzstu.ru/. – Режим доступа: для авториз. пользователей КузГТУ. – Текст: электронный.

8 Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины "Химия и технология органических веществ"

Самостоятельная работа обучающегося является частью его учебной деятельности, объемы самостоятельной работы по каждой дисциплине (модулю) практике, государственной итоговой аттестации, устанавливаются в учебном плане.

Самостоятельная работа по дисциплине (модулю), практике организуется следующим образом:

1. До начала освоения дисциплины обучающемуся необходимо ознакомиться с содержанием рабочей программы дисциплины (модуля), программы практики в следующем порядке:

1.1 содержание знаний, умений, навыков и (или) опыта профессиональной деятельности, которые будут сформированы в процессе освоения дисциплины (модуля), практики;

1.2 содержание конспектов лекций, размещенных в электронной информационной среде КузГТУ в порядке освоения дисциплины, указанном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

1.3 содержание основной и дополнительной литературы.

2. В период освоения дисциплины обучающийся осуществляет самостоятельную работу в следующем порядке:

2.1 выполнение практических и (или) лабораторных работы и (или) отчетов в порядке, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.2 подготовка к опросам и (или) тестированию в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики;

2.3 подготовка к промежуточной аттестации в соответствии с порядком, установленном в рабочей программе дисциплины (модуля), практики.

В случае затруднений, возникших при выполнении самостоятельной работы, обучающемуся необходимо обратиться за консультацией к педагогическому работнику. Периоды проведения консультаций устанавливаются в расписании консультаций.

9 Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине "Химия и технология органических веществ", включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Для изучения дисциплины может использоваться следующее программное обеспечение:



1. Mozilla Firefox
2. Google Chrome
3. 7-zip
4. Microsoft Windows
5. ESET NOD32 Smart Security Business Edition
6. Kaspersky Endpoint Security
7. Браузер Спутник

10 Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине "Химия и технология органических веществ"

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения:

1. Помещения для самостоятельной работы обучающихся должны оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечением доступа к электронной информационно-образовательной среде Организации.

2. Учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

11 Иные сведения и (или) материалы

1. Образовательный процесс осуществляется с использованием как традиционных так и современных интерактивных технологий.

В рамках аудиторных занятий применяются следующие интерактивные методы:

 разбор конкретных примеров;

 мультимедийная презентация.

2. Проведение групповых и индивидуальных консультаций осуществляется в соответствии с расписанием консультаций по темам, заявленным в рабочей программе дисциплины, в период освоения дисциплины и перед промежуточной аттестацией с учетом результатов текущего контроля.