

Энгельсский технологический институт (филиал)
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения
высшего образования
«Саратовский государственный технический университет
имени Гагарина Ю.А.»

Кафедра «Технология и оборудование химических, нефтегазовых и
пищевых производств»

Оценочные материалы по дисциплине
Б.1.3.4.1 «Технология нефтехимического синтеза»

направления подготовки
18.03.01 "Химическая технология"

Профиль 4 «Технология химических и нефтегазовых
производств»

1. Перечень компетенций и уровни их сформированности по дисциплинам (модулям), практикам в процессе освоения ОПОП ВО

В процессе освоения образовательной программы у обучающегося в ходе изучения дисциплины «Технология нефтехимического синтеза» должна сформироваться компетенция: ПК-4

Критерии определения сформированности компетенций на различных уровнях их формирования

Индекс компетенции	Содержание компетенции
ПК-4	Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

Код и наименование индикатора достижения компетенции	Виды занятий для формирования компетенции	Оценочные средства для оценки уровня сформированности компетенции
ИД-5 _{ПК-4} Способен применять теоретические и технологические закономерности получения основных продуктов нефтехимического синтеза при проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования химико-технологических процессов	лекции, практические занятия, самостоятельная работа	Устный опрос, решение задач, вопросы для проведения экзамена, тестовые задания

Уровни освоения компетенций

Уровень освоения компетенции	Критерии оценивания
1	2
Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий

1	2
Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы

2. Методические, оценочные материалы и средства, определяющие процедуры оценивания сформированности компетенций (элементов компетенций) в процессе освоения ОПОП ВО

2.1 Оценочные средства для текущего контроля

Вопросы для устного опроса

Тема 1. Особенности технологий нефтехимического синтеза, перспективы развития

1. Исходные сырьевые источники для технологий нефтехимического синтеза
2. Особенности технологий нефтехимического синтеза
3. Перспективы развития технологий нефтехимического синтеза

Тема 2. Парафины

4. Низшие и высшие парафины, их свойства.
5. Источники получения парафинов, их характеристика.
6. Способы выделения низших и высших парафинов из сырьевых источников нефтехимического синтеза.
7. Изомеризация парафинов

Тема 3. Олефины

8. Низшие и высшие олефины, их свойства.
9. Методы получения олефинов в промышленности нефтехимического синтеза.
10. Теоретические основы термического крекинга и пиролиза.
11. Технология термического крекинга и пиролиза.
12. Технология каталитического крекинга.
13. Выделение и концентрирование олефинов.

Тема 4. Ароматические углеводороды

14. Ароматические углеводороды, свойства, области применения
15. Получение ароматических углеводородов пиролизом нефтепродуктов
16. Ароматизация нефтепродуктов: назначение
17. Риформинг нефтепродуктов, получение ароматических углеводородов в процессе каталитического риформинга
18. Выделение и концентрирование ароматических углеводородов.
19. Технология изомеризации ароматических углеводородов.

Тема 5. Ацетилен

20. Характеристика и особенности свойств ацетилена.
21. Способы получения ацетилена.
22. Примеси и очистка ацетилена.
23. Пиролиз углеводородов с получением ацетилена.
24. Состав газов пиролиза и их разделение.
25. Охрана окружающей среды в производстве ацетилена

Тема 6. Синтез-газ и оксид углерода

- 26. Характеристики синтез-газа и оксида углерода.
- 27. Способы получения синтез-газа.
- 28. Каталитическая конверсия углеводородов.
- 29. Высокотемпературная конверсия углеводородов

Тема 7. Основные продукты нефтехимического синтеза

- 30. Основные продукты нефтехимического синтеза и требования к ним.
- 31. Мономеры, растворители, пластификаторы, примеры, области применения.
- 32. Синтетические масла и топлива, виды, характеристика, области применения
- 33. Поверхностно-активные вещества и моющие средства, примеры, основной состав
- 34. Пестициды, состав, примеры, области применения

Практические задания для текущего контроля

Тема 1. Особенности технологий нефтехимического синтеза, перспективы развития

Задание 1. Рассчитать расходные коэффициенты, состав смеси химико-технологических процессов

Задание 2. Рассчитать конверсию, выход продукта, селективность процессов нефтехимического синтеза

Задание 3. Рассчитать интенсивность, производительность химико-технологических процессов нефтехимического синтеза

Тема 2. Парафины

Задание 1. Рассчитать характеристики газовых смесей в процессах выделения парафинов из углеводородов

Задание 2. Расчет показателей химико-технологических процессов по технологиям получения парафинов и их изомеризации в процессах переработки нефти

Тема 3. Олефины

Задание 1. Рассчитать показатели стадий химико-технологических превращений в процессах дегидрирования, крекинга углеводородов.

Задание 2. Произвести тепловые расчеты процессов дегидрирования, крекинга углеводородов.

Задание 3. Рассчитать интенсивность, производительность нефтехимических процессов при получении и выделении олефинов

Тема 4. Ароматические углеводороды

Задание 1. Определить состав смеси, селективность процесса, интенсивность процессов риформинга и изомеризации углеводородов

Задание 2. Произвести тепловые расчеты процессов получения ароматических углеводородов

Задание 3. Рассчитать производительность катализаторов в процессах риформинга и изомеризации

Тема 5. Ацетилен

Задание 1. Рассчитать расходные коэффициенты, состав смеси в процессе пиролиза углеводородов

Задание 2. Произвести тепловые расчеты процессов получения ацетилена

Тема 6. Синтез-газ и оксид углерода

Задание 1. Определить показатели стадий химического превращения в технологиях конверсии углеводородов

Задание 2. Оценить влияние условий проведения процессов на интенсивность протекания конверсии углеводородов

Тема 7. Основные продукты нефтехимического синтеза

Задание 1. Произвести химико-технологические расчеты процессов окисления, алкилирования, синтезов на основе смеси оксида углерода и водорода.

Тестовые задания для текущего контроля

Номер задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция
1	в	Отметьте, какой из названных процессов относится к процессам первичной переработки нефти: а) алкилирование б) крекинг в) разделение на отдельные фракции г) гидроочистка	ПК-4
2	б	Какие отрасли промышленности относятся к нефтехимическому синтезу? а) производство вяжущих материалов, стекла, керамических изделий б) производство органических продуктов на основе углеводородного сырья в) производство кормовых дрожжей, аминокислот, ферментов г) производство черных и цветных металлов	ПК-4
3	б	Процесс переработки нефти, суть которого заключается в превращении углеводородных цепочек в ароматические соединения: а) каталитический крекинг б) каталитический риформинг в) термический крекинг г) пиролиз	ПК-4
4	в	Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции а) конверсия б) селективность в) выход продукта г) активность катализатора	ПК-4
5	в	Основной способ производства синтез-газа: а) ароматизация углеводородов б) термический крекинг углеводородов в) каталитическая конверсия углеводородов г) изомеризация углеводородов	ПК-4
6	б	Для восстановления активности катализатора, его: а) конденсируют б) регенерируют в) компримируют г) дегидрируют	ПК-4
7	г	Процессы, используемые для получения олефинов из углеводородов: а) термо-каталитические процессы б) термические процессы в) каталитические процессы г) термические и каталитические процессы	ПК-4

8	б	Выберите углеводороды, относящиеся к низшим парафинам: а) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 40 атомов углерода б) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 5 атомов углерода в) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 10 атомов углерода г) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 20 атомов углерода	ПК-4
9	б	Парекс-метод используют: а) для выделения низших олефинов б) для выделения высших парафинов в) для выделения низших парафинов г) для выделения газообразных парафинов	ПК-4
10	б	Этапом переработки нефти не является: а) удаление механических примесей и избыточной воды из сырой нефти б) разведка новых месторождений в) крекирование нефтепродуктов г) ректификационная перегонка нефтей	ПК-4
11	в	Влияние давления на выход олефинов при термическом расщеплении: а) давление не влияет на выход олефинов б) при уменьшении давления уменьшается выход олефинов в) при уменьшении давления растет выход олефинов	ПК-4
12	б	Платформинг – это: а) процесс риформинга на платинорениевом катализаторе и на носителе кислотного типа б) процесс риформинга на платине и на высокопористом оксиде алюминия в) процесс каталитического крекинга г) нет правильного ответа	ПК-4
13	г	Факторы, от которых зависит выход и состав продуктов термического разложения углеводородов: а) от скорости процесса разложения продуктов б) от вида сырья и времени контакта в) от скорости нагрева исходного сырья г) от вида сырья, температуры и времени контакта д) от вида сырья, температуры и скорости нагрева исходного сырья	ПК-4
14	б	Бифункциональные катализаторы используются в процессе: а) каталитического крекинга б) каталитического риформинга в) диспропорционирования олефинов г) алкилирования углеводородов	ПК-4

15	г	Увеличение времени контакта при термическом расщеплении углеводородов приводит к : а) к увеличению выхода олефинов б) к повышению выхода олефинов, к снижению выхода ароматических соединений, к увеличению выхода кокса, в) к уменьшению процессов полимеризации олефинов г) к снижению выхода олефинов, образованию ароматических соединений и кокса, к полимеризации олефинов д) к снижению полимеризации олефинов	ПК-4
----	---	--	------

2.2 Оценочные средства для промежуточного контроля

Вопросы для экзамена

1. Основные тенденции развития промышленности основного органического и нефтехимического синтеза.
2. Общая характеристика производств нефтехимического комплекса.
3. Сырье для производства основного органического синтеза. Требования, предъявляемые к сырью.
4. Парафины. Выделение высших и низших парафинов. Изомеризация парафинов
5. Продукты, получающиеся в процессах деструктивной переработки нефти: термический и каталитический крекинг. Направления их химической переработки
6. Получение олефинов реакциями их взаимного превращения.
7. Продукты, получающиеся в процессах деструктивной переработки нефти: риформинг. Направления их химической переработки
8. Основные источники сырья для процессов нефтехимического синтеза: продукты процесса пиролиза нефтяных фракций. Направления их химической переработки.
9. Получение ароматических углеводородов методами изомеризации и деалкилирования.
10. Ацетилен. Способы получения ацетилена. Основные методы переработки ацетилена. Технология и технологическая схема карбидного метода производства ацетилена.
11. Получение ацетилена из углеводородного сырья: характеристика процесса пиролиза. Технология производства ацетилена пиролизом метана.
12. Способы получения оксида углерода и синтез-газа. Основные методы переработки оксида углерода и синтез-газа.
13. Технология производства синтез-газа высокотемпературной конверсией углеводородов.
14. Технология производства синтез-газа каталитической конверсией природного газа.
15. Основные продукты нефтехимического синтеза
16. Основные химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности

Оценивание результатов обучения в форме уровня сформированности элементов компетенций проводится путем контроля во время промежуточной аттестации в форме экзамена:

- а) оценки «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» – компетенция(и) или ее часть(и) сформированы на высоком и базовом уровне;
- б) оценка «не удовлетворительно» – компетенция(и) или ее часть(и) не сформированы.

Критерии, на основе которых выставляются оценки при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации, приведены ниже.

Оценка «Неудовлетворительно» ставятся также в случаях, если обучающийся не приступал к выполнению задания, а также при обнаружении следующих нарушений:

- списывание;
- плагиат;
- фальсификация данных и результатов работы.

Критерии выставления оценок при проведении текущего контроля и промежуточной аттестации

Шкала оценки	Оценка	Критерий выставления оценки
1	2	3
100-процентная шкала	Отлично	85-100 % правильных ответов
	Хорошо	65-84 %% правильных ответов
	Удовлетворительно	40-64 %% правильных ответов
	Неудовлетворительно	менее 40 % правильных ответов
Четырехбалльная шкала	Отлично	Обучающийся глубоко и прочно усвоил весь программный материал, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой. Обучающийся не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с задачами, заданиями и другими видами применения знаний, показывает знания законодательного и нормативно-технического материалов, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ, обнаруживает умение самостоятельно обобщать и излагать материал, не допуская ошибок
	Хорошо	Обучающийся твердо знает программный материал, грамотно и по существу излагает его, не допускает существенных неточностей в ответе на вопрос, может правильно применять теоретические положения и владеет необходимыми навыками при выполнении практических заданий
	Удовлетворительно	Обучающийся усвоил только основной материал, но не знает отдельных деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения в выполнении практических заданий
	Неудовлетворительно	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические работы

2.3. Итоговая диагностическая работа по дисциплине

ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (МОДУЛЮ), ПРАКТИКЕ

Компетенция:

ПК-4 Способен осуществлять проведение работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследований

ИД-5_{ПК-4} Способен применять теоретические и технологические закономерности получения основных продуктов нефтехимического синтеза при проведении работ по обработке и анализу научно-технической информации и результатов исследования химико-технологических процессов **знать:** источники и свойства углеводородов, используемых в производстве продуктов органического синтеза способы и технологию выделения углеводородов; выбирать наиболее целесообразный метод разделения углеводородов; основные продукты крупнотоннажного нефтехимического синтеза; важнейшие химические процессы химической и нефтехимической отрасли промышленности; основы технологических принципов получения органических продуктов; принципы построения технологических схем производств нефтехимического синтеза.

уметь: технически грамотно излагать сущность того или иного производства промышленности нефтехимического синтеза; пользоваться справочной литературой и осуществлять инженерные расчеты основных реакций органического синтеза; обобщать и систематизировать литературные данные, осуществлять поиск информации по основным научным online базам публикаций.

владеть: информацией об основах нефтехимического синтеза; техникой составления технологических схем различных производств и их описанием; методиками расчета основных показателей химико-технологических процессов нефтехимического синтеза

№ задания	Правильный ответ	Содержание вопроса	Компетенция	Код и наименование индикатора достижения компетенции
1	в	Отметьте, какой из названных процессов относится к процессам первичной переработки нефти: а) алкилирование б) крекинг в) разделение на отдельные фракции г) гидроочистка	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}

2	б	Какие отрасли промышленности относятся к нефтехимическому синтезу? а) производство вяжущих материалов, стекла, керамических изделий б) производство органических продуктов на основе углеводородного сырья в) производство кормовых дрожжей, аминокислот, ферментов г) производство черных и цветных металлов	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
3	б	Процесс переработки нефти, суть которого заключается в превращении углеводородных цепочек в ароматические соединения: а) каталитический крекинг б) каталитический риформинг в) термический крекинг г) пиролиз	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
4	в	Отношение реально полученного количества продукта к максимально возможному его количеству, которое могло бы быть получено при данных условиях протекания химической реакции а) конверсия б) селективность в) выход продукта г) активность катализатора	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
5	в	Основной способ производства синтез-газа: а) ароматизация углеводородов б) термический крекинг углеводородов в) каталитическая конверсия углеводородов г) изомеризация углеводородов	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
6	б	Для восстановления активности катализатора, его: а) конденсируют б) регенерируют в) компримируют г) дегидрируют	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
7	г	Процессы, используемые для получения олефинов из углеводородов: а) термо-каталитические процессы б) термические процессы в) каталитические процессы г) термические и каталитические процессы	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
8	б	Выберите углеводороды, относящиеся к низшим парафинам: а) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 40 атомов углерода б) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 5 атомов углерода в) углеводороды, содержащие в своем составе от 1 до 10 атомов углерода г) углеводороды, содержащие в своем составе от 10 до 20 атомов углерода	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}

9	б	Парекс-метод используют: а) для выделения низших олефинов б) для выделения высших парафинов в) для выделения низших парафинов г) для выделения газообразных парафинов	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
10	б	Этапом переработки нефти не является: а) удаление механических примесей и избыточной воды из сырой нефти б) разведка новых месторождений в) крекирование нефтепродуктов г) ректификационная перегонка нефтей	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
11	в	Влияние давления на выход олефинов при термическом расщеплении: а) давление не влияет на выход олефинов б) при уменьшении давления уменьшается выход олефинов в) при уменьшении давления растет выход олефинов	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
12	б	Платформинг – это: а) процесс риформинга на платинорениевом катализаторе и на носителе кислотного типа б) процесс риформинга на платине и на высокопористом оксиде алюминия в) процесс каталитического крекинга г) нет правильного ответа	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
13	г	Факторы, от которых зависит выход и состав продуктов термического разложения углеводородов: а) от скорости процесса разложения продуктов б) от вида сырья и времени контакта в) от скорости нагрева исходного сырья г) от вида сырья, температуры и времени контакта д) от вида сырья, температуры и скорости нагрева исходного сырья	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
14	б	Бифункциональные катализаторы используются в процессе: а) каталитического крекинга б) каталитического риформинга в) диспропорционирования олефинов г) алкилирования углеводородов	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
15	г	Увеличение времени контакта при термическом расщеплении углеводородов приводит к : а) к увеличению выхода олефинов б) к повышению выхода олефинов, к снижению выхода ароматических соединений, к увеличению выхода кокса, в) к уменьшению процессов полимеризации олефинов г) к снижению выхода олефинов, образованию ароматических соединений и кокса, к полимеризации олефинов д) к снижению полимеризации олефинов	ПК-4	ИД-5 _{ПК-4}
16		Для чего в каталитическом риформинге в реакционную зону дополнительно вводят водород?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}

17		Каковы целевое назначение и сырье процессов пиролиза?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
18		Какой показатель химического процесса определяется как отношение количества исходного реагента к количеству полученного целевого продукта?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
19		Укажите преимущества каталитического крекинга перед термическим	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
20		Почему сырье каталитического риформинга подвергают глубокой гидроочистке и осушке?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
21		Каковы целевое назначение и важность процессов каталитической изомеризации нормальных пентанов и гексанов?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
22		Какие требования предъявляются к растворителям?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
23		Укажите целевое назначение процессов депарафинизации кристаллизацией.	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
24		В чем сущность процесса Фишера — Тропша и его значение для получения синтетических жидких топлив?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
25		Перечислите основные методы переработки оксида углерода и синтез-газа.	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
26		Какие существуют методы пиролиза углеводородов в ацетилен, различаемые по способу подвода тепла для проведения данной реакции?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
27		Как влияют температура и давление на процесс термоллиза углеводородов?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
28		Как влияют температура и давление на процесс термоллиза углеводородов?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
29		Каково целевое назначение термокрекинга дистиллятного сырья?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}
30		Почему процесс каталитического риформинга проводят в последовательных реакторах?	ОПК-1	ИД-5 _{ПК-4}