

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 19 » декабря 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: _____ Химические технологии органических веществ
(наименование)

Форма обучения: _____ очная
(очная/очно-заочная/заочная)

Уровень высшего образования: _____ магистратура
(бакалавриат/специалитет/магистратура)

Общая трудоёмкость: _____ 180 (5)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: _____ 18.04.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: _____ Химическая технология топлива и газа
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: формирование комплекса знаний, умений и навыков в области переработки органических веществ.

Задачи:

- формирование способности понимать физико-химическую суть процессов получения органических веществ, использования теоретических знаний в инженерной деятельности;
- формирование способности выполнять технологические расчеты процессов и оборудования, разрабатывать технологические процессы и использовать новое оборудование химической технологии;
- формирование научных подходов к выполнению самостоятельной научно-исследовательской работы.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Органические соединения, технологии промышленного органического синтеза.

1.3. Входные требования

Не предусмотрены

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-1ПК-1.1	Знание: - научных проблем по исследованию ассортимента и характеристики выпускаемых органических веществ; - основные направления использования органических веществ и улучшение качества продукции.	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; научные проблемы по тематике проводимых исследований и разработок;	Экзамен
ПК-1.1	ИД-2ПК-1.1	Умение: - применять методы анализа характеристик органических веществ и процессов их получения.	Умеет применять методы анализа результатов исследований и разработок	Отчёт по практическом у занятию

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владение: - навыками проведения анализа результатов экспериментов по исследованию физико-химических свойств органических веществ, механизма и кинетики процессов получения органических соединений.	Владеет навыками проведения анализа результатов экспериментов и наблюдений	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знание: - технологии переработки нефти, физических, физико-химических и химических основ технологических процессов, механизма и кинетики процессов получения органических веществ; - технологических схем процессов получения органических веществ; - основного оборудования процессов, принципов его работы и правил технической эксплуатации в производствах органических продуктов.	Знает технологии переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов; технологические схемы процессов; основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации	Экзамен
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умение: - определять способы повышения эффективности работы технологических установок по результатам анализа физико-химических закономерностей, механизма и кинетики процесса получения органических веществ; - выбирать наиболее оптимальный метод получения органических веществ.	Умеет разрабатывать методические материалы, техническую документацию, а также представлять предложения по осуществлению разработанных проектов и производственных программ; повышать эффективность работы технологических установок на основе внедрения новой техники и технологии производства; разрабатывать проекты перспективных годовых, текущих планов по внедрению новой техники и технологий	Отчёт по практическом у занятию
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владение:	Владеет навыками	Отчёт по

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		- навыками использования и внедрения технологического оборудования в производстве органических веществ; организации разработки и реализации планов внедрения новых технологий производства органических продуктов; - навыками проведения научно-исследовательских работ в области изучения органического синтеза, физико-химических свойств органических веществ, механизма и кинетики процессов получения органических соединений.	обеспечения внедрения новой техники на технологических объектах производства; организации разработки и реализации планов внедрения новой техники и технологий, проведения организационно-технических мероприятий, научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ; контроля над соблюдением проектной, конструкторской и технологической дисциплины.	практическом у занятию

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		3
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:		
- лекции (Л)	18	18
- лабораторные работы (ЛР)		
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4
- контрольная работа		
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90
2. Промежуточная аттестация		
Экзамен	36	36
Дифференцированный зачет		
Зачет		
Курсовой проект (КП)		
Курсовая работа (КР)		
Общая трудоемкость дисциплины	180	180

4. Содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
3-й семестр				
Значение углеводородного сырья в промышленном органическом синтезе	9	0	16	45
<p>Теоретические основы процесса алкилирования. Технология алкилирования бензола олефинами. Производство этилбензола и изопропилбензола в присутствии $AlCl_3$. Производство этилбензола и изопропилбензола на гетерогенных катализаторах. Принципы и технологии алкилирования бензола олефинами. Принципы в технологии жидкофазного алкилирования. Принципы в технологии алкилирования бензола на гетерогенном катализаторе.</p> <p>Производство стирола дегидрированием этилбензола. Теоретические основы процесса дегидрирования. Технологическое оформление процесса. Принципы в технологии получения стирола дегидрированием этилбензола.</p> <p>Совместное получение стирола и пропиленоксида. Теоретические основы технологии совместного получения стирола и пропиленоксида. Технологии совместного получения стирола и пропиленоксида. Принципы в технологии совместного получения стирола и пропиленоксида.</p> <p>Производство бутадиена-1,3 (дивинила). Производство бутадиена из этанола. Производство бутадиена дегидрирование н-бутана и н-бутенов. Одностадийное дегидрирование н-бутана. Двухстадийное дегидрирование «-бутана. Разделение газов дегидрирование н-бутана. Извлечение бутадиена из газов пиролиза.</p> <p>Производство изопренов. Дегидрирование изопентана и изопентенов. Разделение углеводородов C_5. Получение изопрена из 2-метилпропена и формальдегида. Получение изопрена из ацетона и ацетилена. Получение изопрена из пропилена.</p> <p>Производство изобутилена (2-метилпропена). Производство стирола и «-метилстирола. Дегидрирование алкилбензолов. Получение α-метилстирола и стирола через гидроперекиси алкилбензолов. Производство олефинов и диенов окислительным дегидрированием углеводородов.</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Получение кислородсодержащих продуктов основного органического синтеза	9	0	16	45
Производство оксидов олефинов прямым окислением олефинов. Теоретические основы процесса. Технология производства оксида этилена парциальным окислением этилена. Принципы в технологии производства оксида этилена окислением этилена. Производство фенола и ацетона из изопропилбензола. Теоретические основы процесса. Окисление изопропилбензола. Разложение гидропероксида и изопропилбензола. Технология совместного производства фенола и ацетона из изопропилбензола. Совместное получение фенола, ацетона и пропиленоксида из изопропилбензола. Принципы в технологии производства фенола и ацетона из изопропилбензола. Технология производства метанола. Теоретические основы процесса. Технологическое оформление процесса синтеза метанола. Принципы в технологии производства метанола. Производство кислородсодержащих органических соединений методом оксосинтеза. Теоретические основы процесса оксосинтеза. Технологическое оформление процесса. Принципы в технологии оксосинтеза.				
ИТОГО по 3-му семестру	18	0	32	90
ИТОГО по дисциплине	18	0	32	90

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Расчет процесса алкилирования (материальный и тепловой баланс)
2	Расчет материального и теплового баланса процессов дегидрирования этилбензола и пропиленоксида
3	Расчет процессов получения мономеров для получения синтетического каучука
4	Производство олефинов и диенов (расчет основных показателей)
5	Расчет процессов гидратации алкенов и гидроформилирования

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при которой учащиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия, отвечающие на вопросы преподавателя. Вопросы преподавателя нацелены на активизацию процессов усвоения материала, а также на развитие логического мышления. Преподаватель заранее намечает список вопросов, стимулирующих ассоциативное мышление и установления связей с ранее освоенным материалом.

Практические занятия проводятся на основе реализации метода обучения действием: определяются проблемные области, формируются группы. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин и креативных методов для решения проблем и принятия решений; отработка у обучающихся навыков командной работы, межличностных коммуникаций и развитие лидерских качеств; закрепление основ теоретических знаний.

При проведении учебных занятий используются интерактивные лекции, групповые дискуссии, ролевые игры, тренинги и анализ ситуаций и имитационных моделей.

5.2. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на лекциях преподавателем. Им же даются источники (в первую очередь вновь изданные в периодической научной литературе) для более детального понимания вопросов, озвученных на лекции.

6. Перечень учебно-методического и информационного обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

6.1. Печатная учебно-методическая литература

№ п/п	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1. Основная литература		
1	Рябов В. Г. Технология органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие / В. Г. Рябов, Л. Г. Тархов. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2008.	96
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Тархов Л. Г. Добыча и первичная переработка газа и газового конденсата : учебное пособие для вузов / Л. Г. Тархов, Е. Ю. Беляева. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2012.	16
2.2. Периодические издания		

1	Известия высших учебных заведений. Нефть и газ : научно-теоретический журнал / Министерство образования и науки Российской Федерации. Федеральное агентство по образованию; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина; Тюменский государственный нефтегазовый университет; Уфимский государственный нефтяной технический университет; Ухтинский государственный технический университет; Альметьевский государственный нефтяной институт. - Тюмень: ТГНУ, 1997 - .	
2	Нефтегазовые технологии : научно-технический журнал / Топливо и энергетика. - Москва: Топливо и энергетика, 1979 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Лебедев Н. Н. Химия и технология основного органического и нефтехимического синтеза : учебник для вузов / Н. Н. Лебедев. - Москва: Химия, 1988.	12
2	Смит В. А. Основы современного органического синтеза : учебное пособие / В. А. Смит, А. Д. Дильман. - Москва: БИНОМ. Лаб. знаний, 2015.	4
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Потехин В. М. Основы теории химических процессов технологий органических веществ и нефтепереработки : учебник для вузов / В. М. Потехин, В. В. Потехин. - СПб: Химиздат, 2005.	18

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В.Г. Айнштейн, М.К. Захаров, Г.А. Носов [и др.] ; под редакцией В.Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 2 : Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN	https://e.lanbook.com/book/11194	локальная сеть; свободный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Борисов, А.В. Лабораторный практикум по химической технологии основного органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие / А.В. Борисов, Н.Е. Галанин, Г.П. Шапошников. — Иваново : ИГХТУ, 2017. — 76 с. — Текст : электронный // Электронно-библиоте	https://e.lanbook.com/book/107397	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Основы технологии органического синтеза : учебно-методическое пособие. — Казань : КНИТУ, [б. г.]. — Часть 1 — 2008. — 93 с. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/book/13309	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Бухаров, С.В. Химия и технология продуктов тонкого органического синтеза : учебное пособие / С.В. Бухаров. — Казань : КНИТУ, 2013. — 268 с. — ISBN 978-5-7882-1436-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система «Лань»	https://e.lanbook.com/book/73483	локальная сеть; авторизованный доступ

6.3. Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Прикладное программное обеспечение общего назначения	Dr.Web Enterprise Security Suite, 3000 лиц, ПНИПУ ОЦНИТ 2017

6.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Наименование	Ссылка на информационный ресурс
Научная библиотека Пермского национального исследовательского политехнического университета	http://lib.pstu.ru/
Электронно-библиотечная система Лань	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/
Информационные ресурсы Сети КонсультантПлюс	http://www.consultant.ru/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Практическое занятие	Ноутбук Toshiba Satellite P100-257	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Пермский национальный исследовательский политехнический
университет»

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Химические технологии органических веществ»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки: 18.04.01 Химическая технология

**Направленность (профиль)
образовательной программы:** Химическая технология топлива и газа

Квалификация выпускника: «Магистр»

Выпускающая кафедра: Химические технологии

Форма обучения: Очная

Курс: 2

Семестр: 3

Трудоёмкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 5 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану: 180 ч.

Форма промежуточной аттестации:

Экзамен: 3 семестр

Пермь 2019

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине разработан в соответствии с общей частью фонда оценочных средств для проведения промежуточной аттестации основной образовательной программы, которая устанавливает систему оценивания результатов промежуточной аттестации и критерии выставления оценок. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине устанавливает формы и процедуры текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине.

1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине, объекты оценивания и виды контроля

Согласно РПД освоение учебного материала дисциплины запланировано в течение одного семестра (3-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные и практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций *знать, уметь, владеть*, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1.1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, сдаче отчетов по практическим работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1. Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля					
	Текущий		Рубежный		Итоговый	
	С	ТО	ПЗ	Т/КР		Экзамен
Усвоенные знания						
3.1 знать технологии переработки нефти, физические, физико-химические и химические основы технологических процессов, механизм и кинетику процессов получения органических веществ;		ТО1		КР1		ТВ
3.2 знать технологические схемы процессов получения органических веществ, основное оборудование процессов, принципы его работы и правила технической эксплуатации в производствах органических продуктов	С1			КР1		ТВ
3.3. знать научные проблемы по исследованию ассортимента и характеристик выпускаемых органических веществ, основные направления использования органических веществ и улучшение качества продукции		ТО2		КР2		ТВ
Освоенные умения						
У.1 уметь определять способы повышения эффективности работы технологических установок по результатам анализа физико-химических закономерностей, механизма и кинетики процесса получения органических веществ; выбирать наиболее оптимальный метод получения органических веществ				КР1		ПЗ
У.2 уметь применять методы анализа характеристик органических веществ и процессов их получения				КР2		ПЗ
Приобретенные владения						
В.1 владеть навыками использования и внедрения технологического оборудования в производстве органических веществ; организации разработки и реализации планов внедрения новых технологий производства органических продуктов;				КР1		ПЗ
В.2 владеть навыками проведения научно-исследовательских работ в области изучения органического синтеза, физико-химических свойств органических веществ, механизма и кинетики процессов получения органических соединений				КР1		ПЗ
В.3 владеть навыками проведения анализа результатов экспериментов по исследованию физико-химических свойств органических веществ, механизма и кинетики процессов получения органических соединений				КР2		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); КЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание экзамена.

Итоговой оценкой достижения результатов обучения по дисциплине является промежуточная аттестация в виде экзамена, проводимая с учетом результатов текущего и рубежного контроля.

1. Виды контроля, типовые контрольные задания и шкалы оценивания результатов обучения

Текущий контроль успеваемости имеет целью обеспечение максимальной эффективности учебного процесса, управление процессом формирования заданных компетенций обучаемых, повышение мотивации к учебе и предусматривает оценивание хода освоения дисциплины. В соответствии с Положением о проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся по образовательным программам высшего образования – программам бакалавриата, специалитета и магистратуры в ПНИПУ предусмотрены следующие виды и периодичность текущего контроля успеваемости обучающихся:

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;
- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;
- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по практическим работам, рефератов, эссе и т.д.

Рубежный контроль по дисциплине проводится на следующей неделе после прохождения модуля дисциплины, а промежуточный – во время каждого контрольного мероприятия внутри модулей дисциплины;

- межсессионная аттестация, единовременное подведение итогов текущей успеваемости не менее одного раза в семестр по всем дисциплинам для каждого направления подготовки (специальности), курса, группы;
- контроль остаточных знаний.

2.1. Текущий контроль усвоения материала

Текущий контроль усвоения материала в форме собеседования или выборочного теоретического опроса студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1.1) проводится в форме защиты практических работ и рубежных контрольных работ (после изучения каждого модуля учебной дисциплины).

2.2.1. Защита практических работ

Всего запланировано 5 практических работ. Типовые темы практических работ приведены в РПД.

Защита практической работы проводится индивидуально каждым студентом или группой студентов. Типовые шкала и критерии оценки приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.2.2. Рубежная контрольная работа

Согласно РПД запланировано 2 рубежные контрольные работы (КР) после освоения студентами учебных модулей дисциплины. Первая КР по модулю 1 «Значение углеводородного сырья в промышленном органическом синтезе», вторая КР – по модулю 2 «Получение кислородсодержащих продуктов основного органического синтеза».

Типовые задания первой КР:

1. Теоретические основы процесса алкилирования.
2. Производство стирола и его применение.
3. Принципы и технологии алкилирования бензола алкенами.

Типовые задания второй КР:

1. Производство оксидов алкенов прямым окислением олефинов.
2. Производство фенола и ацетона из кумола.
3. Основные принципы в технологии оксосинтеза.

Типовые шкала и критерии оценки результатов рубежной контрольной работы приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска являются успешная сдача всех практических работ и положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

Промежуточная аттестация, согласно РПД, проводится в виде экзамена по дисциплине устно по билетам. Билет содержит теоретические вопросы (ТВ) для проверки усвоенных знаний, практические задания (ПЗ) для проверки освоенных умений и комплексные задания (КЗ) для контроля уровня приобретенных владений всех заявленных компетенций.

Билет формируется таким образом, чтобы в него попали вопросы и практические задания, контролирующие уровень сформированности *всех* заявленных компетенций. Форма билета представлена в общей части ФОС образовательной программы.

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Основные источники углеводородного сырья и требования, предъявляемые к нему.
2. Производство высших ненасыщенных углеводородов.
3. Выделение и концентрирование этилена.
4. Производство пропиленов и бутиленов методом деструктивной переработки нефтяных фракций.
5. Производство высших насыщенных углеводородов.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

1. Определить и рассчитать физико-химические и тепловые свойства углеводородных газов.
2. Рассчитать процесс сернокислотного алкилирования.
3. Рассчитать процессы гидратации алкенов и гидроформилирования.

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

1. Составить материальный баланс процесса пиролиза.
2. Составить материальный баланс установки дегидрирования этилбензола.
3. Рассчитать расходные коэффициенты по пропилену на 1 тонну нитрилоакриловой кислоты.
4. Рассчитать расходные коэффициенты по бензину на 1 тонну этилена при производстве его пиролиза.

Полный перечень теоретических вопросов и практических заданий в форме утвержденного комплекта экзаменационных билетов хранится на выпускающей кафедре.

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

Оценка результатов обучения по дисциплине в форме уровня сформированности компонентов *знать, уметь, владеть* заявленных компетенций проводится по 4-х балльной шкале оценивания путем выборочного контроля во время экзамена.

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче экзамена для компонентов *знать, уметь и владеть* приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

При оценке уровня сформированности компетенций в рамках выборочного контроля при экзамене считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

Типовые критерии и шкалы оценивания уровня сформированности компонентов компетенций приведены в общей части ФОС образовательной программы.

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

Общая оценка уровня сформированности всех компетенций проводится путем агрегирования оценок, полученных студентом за каждый компонент формируемых компетенций, с учетом результатов текущего и рубежного контроля в виде интегральной оценки по 4-х балльной шкале. Все результаты контроля заносятся в оценочный лист и заполняются преподавателем по итогам промежуточной аттестации.

Форма оценочного листа и требования к его заполнению приведены в общей части ФОС образовательной программы.

При формировании итоговой оценки промежуточной аттестации в виде экзамена используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы.