

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по образовательной
деятельности

 А.Б. Петроченков

« 25 » мая 20 23 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 108 (3)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 15.03.02 Технологические машины и оборудование
(код и наименование направления)

Направленность: Оборудование нефтегазопереработки (СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины – формирование комплекса знаний, умений и навыков по вопросам разработки и проектирования современных технологических процессов отрасли (нефтегазоперерабатывающей и нефтехимической промышленности).

Задачи дисциплины:

- изучение теоретических закономерностей основных технологических процессов и принципов аппаратурного оформления современных нефтегазоперерабатывающих и нефтехимических производств;
- формирование умения производить выбор оптимальных аппаратурно-технологических схем нефтегазопереработки, анализировать возможные не-исправности и делать выводы;
- формирование навыков выполнения химико-технологических расчетов и выбора реакторного и технологического оборудования, наиболее полно удовлетворяющего потребностям отрасли.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

- теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы важнейших производств отрасли;
- технологические расчеты наиболее распространенных процессов нефтегазоперерабатывающей промышленности;
- современные тенденции развития технологий нефтегазоперерабатывающей промышленности.

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	Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологических машин и оборудования отрасли	Знает технические характеристики, конструктивные особенности, назначение, режимы работы и правила эксплуатации технологических машин и оборудования отрасли	Зачет

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-2ПК-1.1	Умеет выполнять расчёты параметров технологических машин и оборудования, осуществлять анализ причин отказов оборудования, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования; проводить анализ нарушений правил технической эксплуатации оборудования	Умеет выполнять расчёты параметров технологических машин и оборудования, осуществлять анализ причин отказов оборудования, разрабатывать мероприятия повышения надежности оборудования; проводить анализ нарушений правил технической эксплуатации оборудования	Отчёт по практическом у занятию
ПК-1.1	ИД-3ПК-1.1	Владеет навыками обеспечения соблюдения правил, инструкций и технических условий при эксплуатации технологического оборудования	Владеет навыками контроля технического состояния оборудования; обеспечения соблюдения правил, инструкций и технических условий при эксплуатации технологического оборудования	Отчёт по практическом у занятию
ПК-3.3	ИД-1 ПК-3.3	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок;	Знает актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; методы анализа научных данных; методы и средства планирования и организации исследований и разработок;	Зачет
ПК-3.3	ИД-2 ПК-3.3	Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;	Умеет применять актуальную нормативную документацию в соответствующей области знаний; оформлять результаты научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ;	Отчёт по практическом у занятию
ПК-3.3	ИД-3 ПК-3.3	Владеет навыками обработки результатов экспериментов.	Владеет навыками разработки чертёжной документации; работы с графическими редакторами; работы в интегрированных информационных	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
			системах; проведения экспериментальных работ; обработки результатов экспериментов.	

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		8	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	37	37	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	11	11	
- лабораторные работы (ЛР)			
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	22	22	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	71	71	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет			
Зачет	9	9	
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	108	108	

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
8-й семестр				
Введение	1	0	0	0
Предмет, цели и задачи курса «Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза». Место дисциплины в структуре профессиональной подготовки выпускников по направлению «Технологические машины и оборудование». Классификация основных химико-технологических процессов отрасли.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Технология первичной переработки нефти	2	0	3	14
<p>Тема 1. Технология обезвоживания и обессоливания сырой нефти. Теоретические основы процессов обезвоживания и обессоливания сырой нефти. Аппаратурно-технологические схемы установок ЭЛОУ. Принцип действия и сопоставительный анализ работы. Правила техники безопасности.</p> <p>Тема 2. Технология перегонки нефти. Теоретические основы процессов перегонки под атмосферным давлением и вакуумом. Аппаратурно-технологические схемы установок АТ и АВТ. Интегрированные установки ЭЛОУ и АВТ. Принцип действия и сопоставительный анализ работы.</p>				
Технология вторичной переработки нефтепродуктов	2	0	4	14
<p>Тема 3. Технология термических процессов переработки нефтепродуктов. Теоретические основы процессов термического крекинга, висбрекинга, коксования и пиролиза. Аппаратурно-технологические схемы установок. Принцип действия и сопоставительный анализ работы.</p> <p>Тема 4. Технология термокаталитической переработки нефтепродуктов. Теоретические основы процессов каталитического крекинга и гидрокрекинга, ката-литического риформинга и изомеризации. Аппаратурно-технологические схемы установок. Принцип действия и сопоставительный анализ работы.</p>				
Технология нефтехимического синтеза	2	0	6	21
<p>Тема 5. Технология фракционирования и пиролиза углеводородных газов. Теоретические основы фракционирования углеводородных газов. Аппаратурно-технологические схемы газофракционирующих установок. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы установок пиролиза этан-бутановых фракций. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.</p> <p>Тема 6. Технология производства этилбензола, стирола и полистирола. Теоретические основы производств и аппаратурно-технологические схемы установок получения этилбензола, стирола и полистирола. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.</p> <p>Тема 7. Технология производства бутиловых спиртов.</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
Теоретические основы производств и аппаратурно-технологические схемы установок получения масляного (изомасляного) альдегидов и бутилового (изобутилового) спиртов. Принцип работы и основные технико-экономические показатели. Тема 8. Технология производства метилового спирта. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы производств метилового спирта. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.				
Технологии очистки базовых масляных компонентов	3	0	8	22
Тема 9. Технология деасфальтизации гудрона. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы установок деасфальтизации гудрона жидким пропаном. Принцип работы и основные технико-экономические показатели установок деасфальтизации. Тема 10. Технология селективной очистки масел. Теоретические основы селективной очистки базовых масляных компонентов. от низкоиндексных углеводородов различными растворителями. Аппаратурно-технологические схемы установок селективной очистки фенолом и фурфуролом. Принцип работы и основные технико-экономические показатели установок селективной очистки. Тема 11. Технология депарафинизации масел. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы депарафинизации рафинатов селективной очистки различными растворителями. Аппаратурно-технологические схемы установок депарафинизации парными растворителями. Принцип работы и основные технико-экономические показатели установок депарафинизации. Тема 12. Технология компаундирования масел. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы установок компаундирования масел. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.				
Заключение	1	0	1	0
Краткое повторение пройденного материала.				
ИТОГО по 8-му семестру	11	0	22	71
ИТОГО по дисциплине	11	0	22	71

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Изучение технологических схем установок ЭЛОУ, АТ и АВТ. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
2	Изучение технологических схем установок термического крекинга, пиролиза и коксования нефтепродуктов. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
3	Изучение технологических схем каталитического крекинга с шариковым и микросферическим катализатором, установок каталитического гидрокрекинга, каталитического риформинга и изомеризации. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
4	Изучение технологические схемы газофракционирующих установок, установок пиролиза этан-бутановых фракций и установок получения этилбензола, стирола и полистирола. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
5	Изучение аппаратурно-технологических схем установок по-лучения масляного (изомасляного) альдегидов и бутилового (изобутилового) спиртов. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
6	Изучение аппаратурно-технологических схем производства метилового спирта. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
7	Изучение технологических схем установок деасфальтизации гудрона жидким пропаном. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
8	Изучение технологические схем установок селективной очистки масел фенолом и фурфуролом. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.
9	Изучение технологических схем депарафинизации и ком-паундирования масел. Принцип работы и основные технико-экономические показатели.

5. Организационно-педагогические условия

5.1. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий по дисциплине основывается на активном методе обучения, при котором 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 установление 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	Загидуллин С. Х. Основное технологическое оборудование нефтеперерабатывающих заводов : учебное пособие / С. Х. Загидуллин, И. Г. Ложкин, А. В. Беляев. - Пермь: Изд-во ПГТУ, 2011.	50
2	Машины и аппараты химических производств : учебник для вузов / А. С. Тимонин [и др.]. - Калуга: Ноосфера, 2014.	15
3	Рябов В. Г. Технология органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие / В. Г. Рябов, Л. Г. Тархов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015.	20
4	Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов [и др.]. - Санкт-Петербург: Недра, 2006.	78
5	Тимофеев В. С. Принципы технологии основного органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие для вузов / В. С. Тимофеев, Л. А. Серафимов, А. В. Тимошенко. - Москва: Высш. шк., 2010.	2
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		
1	Вержичинская С. В. Химия и технология нефти и газа : учебное пособие / С. В. Вержичинская, Н. Г. Дигуров, С. А. Синицин. - Москва: ФОРУМ, 2009.	15
2	Капустин В. М. Химия и технология переработки нефти : учебник / В. М. Капустин, М. Г. Рудин. - Москва: Химия, 2013.	4
3	Поникаров И. И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник для вузов / И. И. Поникаров, М. Г. Гайнуллин. - Санкт-Петербург [и др.]: Лань, 2017.	11
4	Рудин М. Г. Карманный справочник нефтепереработчика / М. Г. Рудин, В. Е. Сомов, А. С. Фомин. - М.: ЦНИИТЭнефтехим, 2004.	20
2.2. Периодические издания		

1	Химическая промышленность сегодня : научно-технический журнал / Химпром сегодня; Российский химико-технологический университет им. Д.И. Менделеева; Институт катализа им. Г. К. Борескова; Агропродмир; Максима. - Москва: Химпром сегодня, 2003 - .	
2	Химия и технология топлив и масел : научно-технический журнал / Министерство энергетики Российской Федерации; Российский государственный университет нефти и газа имени И.М. Губкина; Ассоциация нефтепереработчиков и нефтехимиков; Всероссийский научно-исследовательский институт по переработке нефти. - Москва: Изд-во РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 1956 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
	Не используется	
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
	Не используется	
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
	Не используется	

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Рябов В. Г. Технология органического и нефтехимического синтеза : учебное пособие / В. Г. Рябов, Л. Г. Тархов. - Пермь: Изд-во ПНИПУ, 2015	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks178061	локальная сеть; свободный доступ
Основная литература	Технология и оборудование процессов переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов [и др.]. - Санкт-Петербург: Недра, 2006	http://elib.pstu.ru/Record/RUPSTUbooks111858	локальная сеть; свободный 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
База данных научной электронной библиотеки (eLIBRARY.RU)	https://elibrary.ru/
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/
Информационно-справочная система нормативно-технической документации "Техэксперт: нормы, правила, стандарты и законодательства России"	https://техэксперт.сайт/

7. Материально-техническое обеспечение образовательного процесса по дисциплине

Вид занятий	Наименование необходимого основного оборудования и технических средств обучения	Количество единиц
Лекция	Мультимедийный класс на 20 посадочных мест с доской	1
Практическое занятие	Аудитория на 20 посадочных мест с доской	1

8. Фонд оценочных средств дисциплины

Описан в отдельном документе

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

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине
«Технология нефтегазопереработки и нефтехимического синтеза»
Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	15.03.02 Технологические машины и оборудование
Направленность (профиль): образовательной программы	Оборудование нефтегазопереработки
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Выпускающая кафедра:	Оборудование и автоматизация химических производств
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 8
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	3 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	108 ч
Форма промежуточной аттестации:	Зачёт – 8 семестр

Фонд оценочных средств 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 (7-го семестра учебного плана) и разбито на 2 учебных модуля. В каждом модуле предусмотрены аудиторские лекционные, практические и лабораторные занятия, а также самостоятельная работа студентов. В рамках освоения учебного материала дисциплины формуруются 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 лабораторным работам и зачета. Виды контроля сведены в таблицу 1.1.

Таблица 1.1- Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине	Вид контроля			
	Текущий		Рубежный	Итоговый
	С	ТО	Т\Кр	Зачет
Усвоенные знания				
3.1 основы теории протекающих технологических процессов в реакторах и аппаратах нефтегазопереработки	С		ТКР1	ТВ
3.2 принцип действия реакторов и аппаратов нефтегазопереработки;		ТО		
3.3 методы технологических расчетов реакторов и аппаратов нефтегазопереработки для обеспечения высокой производительности и качества продукции			ТКР2	
Освоенные умения				
У.1 выполнять технологические расчёты реакторов и аппаратов нефтегазопереработки			ПЗ	
У.2 пользоваться технической и нормативной документацией			ПЗ	
Приобретённые владения				
В.1 навыками расчета и выбора реакторов и аппаратов нефтегазопереработки для решения конкретных производственных задач			ПЗ	
В.2 навыками работы с технической документацией на реакторы и аппараты нефтегазопереработки, работы со справочной и научно-технической литературой			ПЗ	ТВ

С – собеседование для анализа усвоения материала предыдущей лекции; ТО – теоретический опрос; Т/КР – рубежное тестирование (контрольная работа); ТВ – теоретический вопрос; ПЗ – практическое задание; КЗ – комплексное задание.

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

2. Виды контроля, типовые задания и шкалы оценивая 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 бланчного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по лабораторным 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. 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, усвоенных умений и приобретенных владений проводится в виде двух рубежных тестирований (РТ) и контрольных работ (КР) (после изучения каждого модуля учебной дисциплины). Первое тестирование и контрольная работа по модулю 1 «Технология переработки нефти и нефтехимического синтеза», второе

тестирование и вторая контрольная работа модулю 2 «Технология производства нефтяных масел».

Типовые задания рубежного тестирования РТ1:

1. Основное назначение процесса обезвоживания сырой нефти:

- 1) Удаление смолисто-асфальтеновых примесей;
- 2) Удаление сернистых примесей;
- 3) Снижение коррозионной активности нефти;
- 4) Снижение остаточной влажности нефти.

2. Основное назначение процесса обессоливания сырой нефти:

- 1) Снижение электропроводности нефти;
- 2) Удаление сернистых примесей;
- 3) Снижение коррозионной активности нефти;
- 4) Снижение остаточной влажности нефти.

3. Основное преимущество процессов перегонки нефтепродуктов под вакуумом:

- 1) Сокращение затрат тепла на проведение процесса;
- 2) Уменьшение требуемых размеров аппаратов для перегонки;
- 3) Уменьшение требуемой температуры нагрева нефтепродукта;
- 4) Сокращение длительности проведения процесса.

Типовые задания рубежного тестирования РТ2:

1. Основное назначение процесса деасфальтизации гудрона

- 1) Удаление смолисто-асфальтеновых примесей;
- 2) Удаление сернистых примесей;
- 3) Повышение индекса вязкости масла;
- 4) Нет правильного ответа.

2. Что такое «температурный градиент деасфальтизации»

- 1) Это разность температур исходного сырья и продуктов деасфальтизации;
- 2) Это разность температур в верхней и нижней частями колонны экстракции гудрона;
- 3) Это разность температур исходного сырья и растворителя;
- 4) Нет правильного ответа.

3. Основное назначение процесса селективной очистки масел

- 1) Снижение вязкости масел;
- 2) Снижение коррозионной активности масел;
- 3) Повышение индекса вязкости масла;
- 4) Нет правильного ответа.

4. Основное назначение процесса депарафинизации масел

- 1) Получение твердых парафинов;
- 2) Удаление ароматических углеродов;
- 3) Снижение температуры застывания;
- 4) Нет правильного ответа.

Контрольные работы КР 1

1. Анализ работы аппаратурно-технологических схем установок ЭЛОУ, АТ и АВТ.
2. Анализ работы аппаратурно-технологических схем установок коксования нефтепродуктов.
3. Анализ работы аппаратурно-технологических схем установок каталитического крекинга с шариковым и микросферическим катализатором.
4. Анализ работы аппаратурно-технологических схем производства метилового спирта.

Контрольные работы КР 2

1. Анализ работы аппаратурно-технологических схем установок деасфальтизации гудрона жидким пропаном.
2. Анализ работы аппаратурно-технологических схем установок селективной очистки масел фенолом и фурфуролом.
3. Анализ работы аппаратурно-технологических схем депарафинизации масел.

2.2.1. Защита лабораторных работ

Лабораторные работы не предусмотрены.

2.3. Выполнение комплексного индивидуального задания на самостоятельную работу

Для оценивания навыков и опыта деятельности (владения), как результата обучения по дисциплине, не имеющей курсового проекта или работы, используется индивидуальное комплексное задание студенту.

Типовые шкала и критерии оценки результатов защиты индивидуального комплексного задания приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

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

2.4.1. Процедура промежуточной аттестации без дополнительного аттестационного испытания

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета. Зачет по дисциплине основывается на результатах выполнения предыдущих индивидуальных заданий студента по данной дисциплине.

Критерии выведения итоговой оценки за компоненты компетенций при проведении промежуточной аттестации в виде зачета приведены в общей части ФОС образовательной программы.

2.4.2. Процедура промежуточной аттестации с проведением аттестационного испытания

В отдельных случаях (например, в случае переаттестации дисциплины) промежуточная аттестация в виде зачета по дисциплине может проводиться с проведением аттестационного испытания 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, контролируемые уровень сформированности *всех* заявленных компетенций.

2.4.2.1. Шкалы оценивания результатов обучения на зачете

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

Типовые шкала и критерии оценки результатов обучения при сдаче зачета 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 зачете считается, что *полученная оценка за компонент проверяемой в билете компетенции обобщается на соответствующий компонент всех компетенций, формируемых в рамках данной учебной дисциплины.*

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 зачета используются типовые критерии, приведенные в общей части ФОС образовательной программы

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Что такое обезвоживание и обессоливание сырой нефти?
2. Дайте объяснение теоретическим основам процессов перегонки под атмосферным давлением и вакуумом.
3. Дайте описание аппаратурно-технологических схем установок депарафинизации парными растворителями.
4. Дайте описание аппаратурно-технологические схемы установок ЭЛОУ.
5. Дайте описание аппаратурно-технологических схем установок АТ и АВТ.

Типовые вопросы и практические задания для контроля освоенных умений:

6. Дайте описание аппаратурно-технологических схем установок каталитического крекинга

7. Дайте описание аппаратурно-технологических схем газофракционирующих установок.

8. Дайте описание аппаратурно-технологических схем установок пиролиза этан-бутановых фракций.

9. Дайте описание аппаратурно-технологических схем получения этилбензола, стирола и полистирола.

10. Дайте описание аппаратурно-технологические схемы установок получения масляного (изомасляного) альдегидов и бутилового (изобутилового) спиртов.

11. Дайте описание аппаратурно-технологических схем производств метилового спирта.

12. Дайте описание аппаратурно-технологических схем установок деасфальтизации гудрона жидким пропаном. Принцип работы и основные технико-экономические показатели установок деасфальтизации.

13. Дайте описание аппаратурно-технологической схемы установок селективной очистки фенолом и фурфуролом.

14. Дайте объяснение теоретическим основам депарафинизации масел

Типовые комплексные задания для контроля приобретенных владений:

15. Дайте объяснение теоретическим основам процессов термического крекинга, висбрекинга, коксования и пиролиза.

16. Дайте объяснение теоретическим основам процессов каталитического крекинга и гидрокрекинга, и изомеризации.

17. Дайте объяснение теоретическим основам процессов каталитического риформинга.

18. Дайте объяснение теоретическим основам фракционирования углеводородных газов.

19. Дайте объяснение теоретическим основам процессов пиролиза этан-бутановых фракций.

20. Дайте объяснение теоретическим основам производств этилбензола, стирола и полистирола.

21. Дайте объяснение теоретическим основам селективной очистки базовых масляных компонентов от низко индексных углеводородов различными растворителями.