

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ
Декан факультета
Факультет машиностроительных и химических технологий

_____ Саблин П.А.
«__» _____ 2024 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа»

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Переработка полезных ископаемых
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2021
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Химия и химические технологии»

Разработчик рабочей программы:

Доцент, Доктор химических наук

 Шакирова О.Г.

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий кафедрой

Кафедра «Химия и химические технологии»

 Шакирова О.Г.

1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Минобрнауки Российской Федерации от 07.08.2020 № 922, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Переработка полезных ископаемых» по направлению подготовки «18.03.01 Химическая технология».

Практическая подготовка реализуется на основе:

Профессиональный стандарт 19.002 «СПЕЦИАЛИСТ ПО ХИМИЧЕСКОЙ ПЕРЕРАБОТКЕ НЕФТИ И ГАЗА».

Обобщенная трудовая функция: В Обеспечение и контроль работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающей организации (производства).

НЗ-1 Технология производства товарной продукции, НЗ-3 Технические требования, предъявляемые к сырью, материалам, готовой товарной продукции, НУ-2 Проводить сверку сходимости баланса потребляемого сырья и выработки товарной продукции, НУ-3 Рассчитывать планируемую потребность присадок, реагентов, материалов для выполнения производственных заданий на планируемый период с указанием срока поставки.

Задачи дисциплины	Изучение новых высокопроизводительных технологических процессов, улучшающих эксплуатационные свойства товарных нефтепродуктов; формирование умения комбинировать технологические процессы с новыми активными, селективными растворителями и катализаторами для получения экологически чистых товарных нефтепродуктов; формирование навыков понимания физико-химической сущности и химической закономерности экстракционных процессов, используемых на отечественных и зарубежных технологических установках производства масел.
Основные разделы / темы дисциплины	1.Химические и физические методы разделения нефтяного сырья. 2.Способы производства низкозастывающих нефтепродуктов. 3.Производство товарных нефтепродуктов

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Процесс изучения дисциплины «Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа» направлен на формирование следующих компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой (таблица 1):

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
--------------------------------	-----------------------	---

Профессиональные		
<p>ПК-1 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов нефтегазопереработки, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения</p>	<p>ПК-1.1 Знает конкретные технические решения типовых технологических процессов нефтегазопереработки, технические средства и технологии, экологические последствия</p> <p>ПК-1.2 Умеет выбирать технические средства и технологии нефтегазопереработки с учетом экологических последствий их применения</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками контроля работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающих заводов</p>	<p>Знает методы очистки дистиллятов и остатков переработки нефти; пути улучшения эксплуатационных характеристик нефтепродуктов; оборудование, необходимое для проведения химико-технологического процесса; проблемы экологии; организационные средства охраны окружающей среды.</p> <p>Умеет выбрать рациональную схему производства заданного продукта, оценить технологическую эффективность производства; произвести выбор приборов для контроля и регулирования технологических процессов; выбрать наиболее экологически безопасные растворители; анализировать и выбирать наиболее эффективные технологические приемы для производства различных продуктов нефтехимического производства.</p> <p>Владеет навыками технологических расчетов отдельных узлов и аппаратов процессов очистки нефтепродуктов; навыками проектирования основных аппаратов получения товарных нефтепродуктов; навыками выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду; навыками разработки современных процессов очистки и разделения нефтяного сырья.</p>

3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа» изучается на 4 курсе, 7 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к вариативной части.

Для освоения дисциплины необходимы знания, умения, навыки и / или опыт практической деятельности, сформированные в процессе изучения дисциплин / практик: «Оборудование нефтегазоперерабатывающих заводов», «Технология первичной переработки нефти и газа», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), 6 семестр».

Знания, умения и навыки, сформированные при изучении дисциплины «Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (преддипломная практика)», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), 8 семестр».

Дисциплина «Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа» в рамках воспитательной работы направлена на формирование у обучающихся активной гражданской позиции, уважения к правам и свободам человека, знания правовых основ и законов, воспитание чувства ответственности или умения аргументировать, самостоятельно мыслить, развивает творчество, профессиональные умения или творчески развитой личности, системы осознанных знаний, ответственности за выполнение учебно-производственных заданий и т.д.

4 Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость (объем) дисциплины составляет 4 з.е., 144 акад. час.

Распределение объема дисциплины (модуля) по видам учебных занятий представлено в таблице 2.

Таблица 2 – Объем дисциплины (модуля) по видам учебных занятий

Объем дисциплины	Всего академических часов
Общая трудоемкость дисциплины	144
Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего	64
В том числе:	
занятия лекционного типа (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	32
занятия семинарского типа (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	32
Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	80
Промежуточная аттестация обучающихся – Зачет с оценкой	0

5 Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебной работы

Таблица 3 – Структура и содержание дисциплины (модуля)

Наименование разделов, тем и содержание материала	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в часах)			СРС
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	

Раздел 1. Химические и физические методы разделения нефтяного сырья				
1.1. Процессы очистки и разделения нефтяного сырья. Классификация и товарная характеристика нефтепродуктов. Методы очистки дистиллятов и остатков. Сущность процессов химической очистки. Принципиальные схемы очистки топливных и масляных дистиллятов растворами щелочей и концентрированной серной кислотой.	4			8
1.2 Экстракционные процессы, используемые для получения товарных нефтепродуктов. Теоретические основы экстракционных процессов. Деасфальтизация нефтяных остатков пропаном. Одноступенчатая и двухступенчатая деасфальтизации. Регенерация пропана в сверхкритических условиях. Деасфальтизация остатков бензином. Селективная очистка масляных дистиллятов и деасфальтизатов. Принципиальные технологические схемы очистки фенолом, фурфуролом и N- метилпирролидоном. Очистка парными растворителями.	4			8
Деасфальтизация нефтяных остатков низкокипящими растворителями			4	4
Обезмасливание гача(петролатума) Кристаллизацией из растворов.			4	4
Очистка нефтепродуктов от ароматических углеводородов			4	4
Раздел 2 Способы производства низкозастывающих нефтепродуктов				
2.1. Виды депарафинизации нефтяного сырья. Основные закономерности застывания и кристаллизации твердых углеводородов. Принципиальная схема процесса депарафинизации в растворе полярных растворителей. Варианты технологического оформления процесса. Обезмасливание гачей (петролатумов) без растворителей и в растворе полярных растворителей).	4			8
2.2. Карбамидная депарафинизация.	4			8

Карбамидная депарафинизация дизельных топлив и легких масел. Свойства и строение комплекса. Варианты технологических схем. Другие виды депарафинизации (микробиологическая, выделение нормальных парафинов с помощью цеолитов)				
Селективная очистка масляных дистиллятов и деасфальтизатов избирательными растворителями			4	4
Депарафинизация масляного сырья кристаллизацией из растворов			4	4
Получение жидких парафинов методом карбамидной депарафинизации и исследование их свойств			4	4
Раздел 3 Производство товарных нефтепродуктов				
3.1. Адсорбционные процессы, используемые для получения товарных масел. Контактная доочистка и перколяционная очистка. Теоретические основы процессов. Принципиальные схемы. Непрерывная адсорбционная очистка. Технологическая схема процесса.	4			8
3.2 Применение присадок для улучшения эксплуатационных свойств топлив и масел. Присадки к топливам, назначение и свойства. Присадки к маслам, классификация, назначение и свойства. Особенности производства присадок и их технологические схемы. Назначение и классификация товарных топлив. Автомобильные и авиационные бензины. Топливо для реактивных, дизельных и газотурбинных двигателей и котельных установок. Моторные, промышленные, трансмиссионные и турбинные масла. Масла для газотурбинных двигателей. Электроизоляционные, компрессорные, гидравлические и консервационные масла.	6			4
3.3 Производство нефтяных продуктов широкого назначения. Производство консистентных смазок. Классификация смазок. Преимущества и недостатки смазок.	6			4

Технологическая схема получения комплексной кальциевой смазки. Смазочно-охлаждающие жидкости. Функции и основные требования к ним. Производство битумов. Классификация, основные показатели качества. Технологические схемы получения окисленных битумов. Компаундированные битумы.				
Компаундирование масел.			4	4
Получение и анализ пластичных смазок.			4	4
ИТОГО по дисциплине	32		32	80

6 Внеаудиторная самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

При планировании самостоятельной работы студенту рекомендуется руководствоваться следующим распределением часов на самостоятельную работу (таблица 4):

Таблица 4 – Рекомендуемое распределение часов на самостоятельную работу

Компоненты самостоятельной работы	Количество часов
Изучение теоретических основ	20
Подготовка к лабораторным работам, оформление лабораторного журнала	32
Выполнение РГР	28

7 Оценочные средства для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации представлен в Приложении 1.

Полный комплект контрольных заданий или иных материалов, необходимых для оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), практике хранится на кафедре-разработчике в бумажном и электронном виде.

8 Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1 Основная литература

1. Коршак, А.А. Основы транспорта, хранения и переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / А.А. Коршак. – Ростов н/Д: Феникс, 2015. – 366с.
2. Леффлер, У.Л. Переработка нефти / У.Л. Леффлер; Пер. с англ. – 2-е изд., пересм. – М.: Олимп-Бизнес, 2001. – 223с.
3. Ахметов С. А. Ишмияров, М.Х., Кауфман А.А. Технология переработки нефти,

газа и твердых горючих ископаемых. – СПб: Недра, 2009–827 с.

4. Сарданашвили, А.Г. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа : учебное пособие / А. Г. Сарданашвили, А.И. Львова. – 3-е изд. – СПб.: Интеграл, 2008; 2007. – 268с.

5. Капустин В.М., Тонконогов Б.П., Фукс И.Т. Технология переработки нефти. Часть 2. Деструктивные процессы. Учебное пособие. М.: Химия, 2014 г. 328 с.

6. Рябов, В. Д. Химия нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / В.Д. Рябов. - М.: ИД ФОРУМ, 2012. - 336 с. // ZNANIUM.COM : электронно-библиотечная система. – Режим доступа: <http://www.znanium.com/catalog.php>, ограниченный. – Загл. с

8.2 Дополнительная литература

1. С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин. Химия и технология нефти и газа. – М.: Форум, 2011. – 400 с.

2. Технология переработки нефти и газа. В 2-х ч. Ч. 1: первичная переработка нефти [Текст]: учеб. пособие для вузов / Под ред. О. Ф. Глаголевой, В. М. Капустина. – М.: КолосС, 2005. – 400 с.: ил.

3. Технология, экономика и автоматизация процессов переработки нефти и газа : учебное пособие для вузов / С.А. Ахметов, М.Х. Ишмияров, А.П. Веревкин и др. – М.: Химия, 2005. – 736с.

8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Конспект лекций по дисциплине «СпецГлавы» /<https://knastu.ru/students/> **личный кабинет**.

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

1. Реферативно-библиографические базы данных ВИНТИ по естественным наукам (<http://www.viniti.ru/products/viniti-database>) ► "Химия", "Физика", "Биология" и другие
2. ChemExper Chemical Directory (chemexper.com) ► Каталог химических веществ и их поставщиков.
3. ChemSynthesis (chemsynthesis.com) ► База данных химических веществ, содержит также информацию по методам их синтеза и физическим свойствам, таким как плотность, точка плавления, точка кипения и т.д.
4. TOXNET (nlm.nih.gov/index.htm) ► База данных по токсикологии, опасным химическим соединениям, состоянию окружающей среды и здоровья.

8.5 Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины (модуля)

1. Википедия <http://ru.wikipedia.org>
2. Химический портал <http://www.xumuk.ru>
3. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://elibrary.ru>, свободный.
4. Естественнонаучный образовательный портал [Электронный ресурс]. - Режим доступа: <http://en.edu.ru>, свободный.

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

Таблица 5 – Перечень используемого программного обеспечения

Наименование	Реквизиты / условия использования
--------------	-----------------------------------

ПО	
OpenOffice	условия использования по ссылке: https://www.openoffice.org/license.html

9 Организационно-педагогические условия

Организация образовательного процесса регламентируется учебным планом и расписанием учебных занятий. Язык обучения (преподавания) - русский. Для всех видов аудиторных занятий академический час устанавливается продолжительностью 45 минут.

При формировании своей индивидуальной образовательной траектории обучающийся имеет право на перезачет соответствующих дисциплин и профессиональных модулей, освоенных в процессе предшествующего обучения, который освобождает обучающегося от необходимости их повторного освоения.

9.1 Образовательные технологии

Учебный процесс при преподавании курса основывается на использовании традиционных, инновационных и информационных образовательных технологий. Традиционные образовательные технологии представлены лекциями и семинарскими (практическими) занятиями. Инновационные образовательные технологии используются в виде широкого применения активных и интерактивных форм проведения занятий. Информационные образовательные технологии реализуются путем активизации самостоятельной работы студентов в информационной образовательной среде.

9.2 Занятия лекционного типа

Лекционный курс предполагает систематизированное изложение основных вопросов учебного плана.

На первой лекции лектор обязан предупредить студентов, применительно к какому базовому учебнику (учебникам, учебным пособиям) будет прочитан курс.

Лекционный курс должен давать наибольший объем информации и обеспечивать более глубокое понимание учебных вопросов при значительно меньшей затрате времени, чем это требуется большинству студентов на самостоятельное изучение материала.

9.3 Занятия семинарского типа

Семинарские занятия представляют собой детализацию лекционного теоретического материала, проводятся в целях закрепления курса и охватывают все основные разделы.

Основной формой проведения семинаров является обсуждение наиболее проблемных и сложных вопросов по отдельным темам, а также разбор примеров и ситуаций в аудиторных условиях. В обязанности преподавателя входят: оказание методической помощи и консультирование студентов по соответствующим темам курса.

Активность на семинарских занятиях оценивается по следующим критериям:

- ответы на вопросы, предлагаемые преподавателем;
- участие в дискуссиях;
- выполнение проектных и иных заданий;
- ассистирование преподавателю в проведении занятий.

Ответ должен быть аргументированным, развернутым, не односложным, содержать ссылки на источники.

Доклады и оппонирование докладов проверяют степень владения теоретическим материалом, а также корректность и строгость рассуждений.

Оценивание заданий, выполненных на семинарском занятии, входит в накопленную оценку.

9.4 Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Самостоятельная работа студентов – это процесс активного, целенаправленного приобретения студентом новых знаний, умений без непосредственного участия преподавателя, характеризующийся предметной направленностью, эффективным контролем и оценкой результатов деятельности обучающегося.

Цели самостоятельной работы:

- систематизация и закрепление полученных теоретических знаний и практических умений студентов;
- углубление и расширение теоретических знаний;
- формирование умений использовать нормативную и справочную документацию, специальную литературу;
- развитие познавательных способностей, активности студентов, ответственности и организованности;
- формирование самостоятельности мышления, творческой инициативы, способностей к саморазвитию, самосовершенствованию и самореализации;
- развитие исследовательских умений и академических навыков.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами студентов в зависимости от цели, объема, уровня сложности, конкретной тематики.

Технология организации самостоятельной работы студентов включает использование информационных и материально-технических ресурсов университета.

Контроль результатов внеаудиторной самостоятельной работы студентов может проходить в письменной, устной или смешанной форме.

Студенты должны подходить к самостоятельной работе как к наиважнейшему средству закрепления и развития теоретических знаний, выработке единства взглядов на отдельные вопросы курса, приобретения определенных навыков и использования профессиональной литературы.

9.5 Методические указания для обучающихся по освоению 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.

При самостоятельной проработке курса обучающиеся должны:

- просматривать основные определения и факты;
- повторить законспектированный на лекционном занятии материал и дополнить его с учетом рекомендованной по данной теме литературы;

- изучить рекомендованную литературу, составлять тезисы, аннотации и конспекты наиболее важных моментов;
- самостоятельно выполнять задания, аналогичные предлагаемым на занятиях;
- использовать для самопроверки материалы фонда оценочных средств.

10 Описание материально-технического обеспечения, необходимого для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

10.1 Учебно-лабораторное оборудование

Таблица 6 – Перечень оборудования лаборатории

Аудитория	Наименование аудитории (лаборатории)	Используемое оборудование
417/1	Мультимедийная аудитория, вместимостью 30 человек.	Современные средства воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, включающей тач скрин доску, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI.
420/1	Лаборатория переработки нефти и газа	оборудование для проведения лабораторных и научно-исследовательских работ.

10.2 Технические и электронные средства обучения

Отсутствуют

11 Иные сведения

Методические рекомендации по обучению лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья может быть организовано как совместно с другими обучающимися, так и в отдельных группах. Предполагаются специальные условия для получения образования обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

Профессорско-педагогический состав знакомится с психолого-физиологическими особенностями обучающихся инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья, индивидуальными программами реабилитации инвалидов (при наличии). При необходимости осуществляется дополнительная поддержка преподавания тьюторами, психологами, социальными работниками, прошедшими подготовку ассистентами.

В соответствии с методическими рекомендациями Минобрнауки РФ (утв. 8 апреля 2014 г. N АК-44/05вн) в курсе предполагается использовать социально-активные и рефлексивные методы обучения, технологии социокультурной реабилитации с целью оказания помощи в установлении полноценных межличностных отношений с другими студен-

тами, создании комфортного психологического климата в студенческой группе. Подбор и разработка учебных материалов производятся с учетом предоставления материала в различных формах: аудиальной, визуальной, с использованием специальных технических средств и информационных систем.

Освоение дисциплины лицами с ОВЗ осуществляется с использованием средств обучения общего и специального назначения (персонального и коллективного использования). Материально-техническое обеспечение предусматривает приспособление аудиторий к нуждам лиц с ОВЗ.

Форма проведения аттестации для студентов-инвалидов устанавливается с учетом индивидуальных психофизических особенностей. Для студентов с ОВЗ предусматривается доступная форма предоставления заданий оценочных средств, а именно:

- в печатной или электронной форме (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- в печатной форме или электронной форме с увеличенным шрифтом и контрастностью (для лиц с нарушениями слуха, речи, зрения);
- методом чтения ассистентом задания вслух (для лиц с нарушениями зрения).

Студентам с инвалидностью увеличивается время на подготовку ответов на контрольные вопросы. Для таких студентов предусматривается доступная форма предоставления ответов на задания, а именно:

- письменно на бумаге или набором ответов на компьютере (для лиц с нарушениями слуха, речи);
- выбором ответа из возможных вариантов с использованием услуг ассистента (для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата);
- устно (для лиц с нарушениями зрения, опорно-двигательного аппарата).

При необходимости для обучающихся с инвалидностью процедура оценивания результатов обучения может проводиться в несколько этапов.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

по дисциплине

«Специальные главы химической технологии переработки нефти и газа»

Направление подготовки	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы	Переработка полезных ископаемых
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2024
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
4	7	4

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Зачет с оценкой	Кафедра «Химия и химические технологии»

1 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с индикаторами достижения компетенций

Таблица 1 – Компетенции и индикаторы их достижения

Код и наименование компетенции	Индикаторы достижения	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Профессиональные		
ПК-1 Способен принимать технические решения при разработке технологических процессов нефтегазопереработки, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	<p>ПК-1.1 Знает конкретные технические решения типовых технологических процессов нефтегазопереработки, технические средства и технологии, экологические последствия</p> <p>ПК-1.2 Умеет выбирать технические средства и технологии нефтегазопереработки с учетом экологических последствий их применения</p> <p>ПК-1.3 Владеет навыками контроля работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающих заводов</p>	<p>Знает методы очистки дистиллятов и остатков переработки нефти; пути улучшения эксплуатационных характеристик нефтепродуктов; оборудование, необходимое для проведения химико-технологического процесса; проблемы экологии; организационные средства охраны окружающей среды.</p> <p>Умеет выбрать рациональную схему производства заданного продукта, оценить технологическую эффективность производства; произвести выбор приборов для контроля и регулирования технологических процессов; выбрать наиболее экологически безопасные растворители; анализировать и выбирать наиболее эффективные технологические приемы для производства различных продуктов нефтехимического производства.</p> <p>Владеет навыками технологических расчетов отдельных узлов и аппаратов процессов очистки нефтепродуктов; навыками проектирования основных аппаратов получения товарных нефтепродуктов; навыками выбора рационального способа снижения воздействия на окружающую среду; навыками разработки современных процессов очистки и разделения нефтяного сырья.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
Все разделы	ПК-1	<p>1. Выполнение и защита лабораторных работ №1-8</p> <p>2.РГР</p>	<p>Аргументированность и правильность ответов</p> <p>Оцениваются владение материалом по теме работы, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения задания</p>

2 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, представлены в виде технологической карты дисциплины (таблица 3).

Таблица 3 – Технологическая карта

Наименование оценочного средства	Сроки выполнения	Шкала оценивания	Критерии оценивания
7 семестр Промежуточная аттестация в форме «Зачет с оценкой»			
Выполнение и защита 8 лабораторных работ	В течение семестра	40 баллов	За каждую лабораторную работу: 5 баллов – студент показал отличные навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 4 балла – студент показал хорошие навыки применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 3 балла – студент показал удовлетворительное владение навыками применения полученных знаний и умений при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 2 балла – студент продемонстрировал недостаточный уровень владения умениями и навыками при решении профессиональных задач в рамках усвоенного учебного материала. 0 баллов – задание не выполнено.
РГР	В течение семестра	25 баллов	25 баллов - студент правильно выполнил задание. Показал отличные знания в рамках освоенного учебного материала. 20 баллов - студент выполнил задание с небольшими неточностями. Показал хорошие знания в рамках освоенного учебного материала. 15 баллов - студент выполнил задание с существенными неточностями. Показал удовлетворительные знания в рамках освоенного учебного материала. 10 балла - при выполнении задания студент продемонстрировал недостаточный уровень знаний. 0 баллов – задание не выполнено.
ИТОГО:		65 баллов	
Критерии оценки результатов обучения по дисциплине: 0 – 64 % от максимально возможной суммы баллов – «неудовлетворительно» (недостаточный уровень для промежуточной аттестации по дисциплине);			

65 – 74 % от максимально возможной суммы баллов – «удовлетворительно» (пороговый (минимальный) уровень);
 75 – 84 % от максимально возможной суммы баллов – «хорошо» (средний уровень);
 85 – 100 % от максимально возможной суммы баллов – «отлично» (высокий (максимальный) уровень)

Задания для текущего контроля

Деасфальтизация нефтяных остатков низкокипящими растворителями

1. Назначение процесса деасфальтизации.
2. Какие растворители применяют при деасфальтизации гудрона в процессах получения масел или сырья для гидрокрекинга или каталитического крекинга. Объясните выбор растворителей.
3. Сравните состав деасфальтизата при использовании в качестве растворителей пропана, бутана, бензиновой фракции НК-70°С.
4. Области применения асфальта и деасфальтизата.
5. Основные факторы, влияющие на процесс деасфальтизации гудрона пропаном.
6. Влияние тяжелых металлов, серо-, азот- и кислородсодержащих соединений на свойства нефтепродуктов.

Депарафинизация масляного сырья кристаллизацией из растворов.

1. Назначение процесса депарафинизации.
2. Понятие о температурном эффекте депарафинизации (ТЭД). Выбор конечной температуры охлаждения.
3. Существующие процессы депарафинизации нефтяного сырья.
4. Различия между видами процессов депарафинизации.
5. Основные факторы, влияющие на процесс депарафинизации.
6. Стадии процесса депарафинизации.
7. Влияние смол в рафинатах на процесс депарафинизации.
8. От чего зависит скорость роста кристаллов?
9. Какие избирательные растворители наиболее эффективны с позиции значений ТЭД?
10. Достоинства и недостатки использования метилизобутилкетона.
11. Отличия составов парафина и церезина, пути их получения и виды сырья.
12. Применяемые растворители. Роль каждого компонента в парном растворителе.
13. Зависимость кратности растворителя от качества сырья.
14. Изменение свойств масел в процессе депарафинизации.
15. Пути интенсификации процесса депарафинизации.

Получение и анализ пластичных смазок

1. Классификация пластичных смазок.
2. Основные отличия пластичных смазок от других видов смазочных материалов.
3. Основные стадии производства смазок.
4. Влияние типа загустителя и состава жидкой основы на структуру и свойства смазок.
5. Влияние поверхностно-активных веществ на структуру и свойства смазок.

Компаундирование масел

- 1.Современные отечественные и зарубежные классификации моторных масел (SAE, API, ACEA, ГОСТ).
- 2.Требования, предъявляемые к моторным маслам.
- 3.Функции, выполняемые моторными маслами.
- 4.Какие показатели качества масел определяют вязкостно-температурные свойства, прокачиваемость при низких температурах?
- 5.Объясните методику расчета компонентов при компаундировании масел с помощью монограммы Молина-Гурвича и расчетным способом.
- 6.Основные показатели качества моторных масел.

Получение жидких парафинов методом карбамидной депарафинизации и исследование их свойств

1. С какой целью применяют процесс карбамидной депарафинизации? Сущность процесса.
2. Какие силы удерживают нормальные парафиновые углеводороды в каналах гексагональной структуры карбамида?
3. Области применения получаемых парафинов.
4. Факторы процесса карбамидной депарафинизации, определяющие ее эффективность.
5. С какой целью в процессе карбамидной депарафинизации применяют растворитель, активатор?
6. Характеристика эксплуатационных свойств дизельных топлив (летнего, зимнего, арктического).

Очистка нефтепродуктов от ароматических углеводородов

- 1.С какой целью применяют процесс очистки нефтепродуктов от аренов?
- 2.Каким методом проводится очистка нефтепродуктов от аренов?
- 3.Что используется в качестве десорбента?
- 4.Как могут использоваться выделенные ароматические соединения?
- 5.Что такое «типичная» нефть?

Селективная очистка масляных дистиллятов и деасфальтизатов избирательными растворителями

1. Назначение процесса селективной очистки масляных фракций.
2. Физико – химические основы процесса селективной очистки.
3. Характеристика избирательных растворителей, применяемых при селективной очистке масляного сырья.
4. Понятие об избирательной и растворяющей способности селективных растворителей.
5. Критическая температура растворения (КТР). Определение. Связь этого показателя с химическим составом сырья.
6. Распределение потоков сырья и растворителя по высоте экстракционной колонны. Понятие о градиенте экстракции.
7. Влияние температуры верха и низа колонны на выход и качество рафината.
8. Состав рафинатного и экстрактного растворов.
9. Продукты, получаемые в процессе селективной очистки масляного сырья и их характеристика.
10. Материальный баланс процесса.

11. Изменения выхода и качества рафината в зависимости от кратности растворителя и температуры процесса.
12. Сравнительная оценка качества сырья и продуктов, полученных в процессе селективной очистки.

ОБЕЗМАСЛИВАНИЕ ГАЧА (ПЕТРОЛАТУМА) КРИСТАЛЛИЗАЦИЕЙ ИЗ РАСТВОРОВ

1. Назначение и теоретические основы процесса обезмасливания.
2. Применяемые растворители. Роль каждого компонента в парном растворителе.
3. Факторы, влияющие на процесс обезмасливания:
 - скорость охлаждения;
 - количество растворителя;
 - состав растворителя;
 - способ подачи растворителя;
 - качество сырья;
 - температура обезмасливания;
4. Сравнительная оценка показателей качества сырья и твердых углеводов.

Комплект заданий для РГР

Расчет технологических параметров процессов очистки и разделения нефтяного сырья.

Ниже приводятся условия задач на составление материальных балансов различных процессов для самостоятельной работы.

Задача 1. Составьте материальный баланс двухступенчатой деасфальтизации гудрона жидким пропаном.

Исходные данные:

Производительность установки по сырью 800 тонн/сутки

Соотношение растворитель:сырье (мас.) 1 ступень 3:1
2 ступень 5:1

Выход деасфальтизата, % мас. на сырье 1 ступень 30
2 ступень 10

Состав раствора деасфальтизата 1 ступени: деасфальтизата 10 % мас.
растворитель 90% мас

Состав раствора асфальта 2 ступени-асфальт 40 % мас.
растворитель 60% мас

Материальный баланс составьте в кг/час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 340 дней в году.

Задача 2. Составьте материальный баланс двухступенчатой деасфальтизации гудрона жидким пропаном.

Исходные данные:

Производительность установки по сырью 1200 тонн/сутки

Соотношение растворитель:сырье (мас.) 1 ступень 2.5:1
2 ступень 3.5:1

Выход деасфальтизата, % мас. на сырье	1 степень	36
	2 степень	15
Состав раствора асфальта 1 степени:	асфальт	50 % мас.
	растворитель	50% мас
Состав раствора асфальта 2 степени-асфальт	асфальт	40 % мас.
	Растворитель	60 % мас

Материальный баланс составьте в кг/час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 330 дней в году.

Задача 3. Составьте материальный баланс двухступенчатой деасфальтизации гудрона жидким пропаном.

Исходные данные:

Производительность установки по сырью	1000 тонн/сутки	
Соотношение растворитель:сырье (мас.)	1 степень	3:1
	2 степень	4.5:1
Выход деасфальтизата, % мас. на сырье	1 степень	29
	2 степень	11
Состав раствора деасфальтизата 1 степени:	деасфальтизата	13 % мас.
	растворитель	87 % мас
Состав раствора асфальта 2 степени-асфальт	асфальт	50 % мас.
	растворитель	50 %мас.

Материальный баланс составьте в кг/час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 320 дней в году.

Задача 4. Составьте материальный баланс двухступенчатой деасфальтизации гудрона жидким пропаном.

Исходные данные:

Производительность установки по сырью	900 тонн/сутки	
Соотношение растворитель:сырье (мас.)	1 степень	2:1
	2 степень	3:1
Выход деасфальтизата, % мас. на сырье	1 степень	38
	2 степень	11
Состав раствора асфальта 1 степени:	асфальт	50 % мас.
	растворитель	50 % мас.
Состав раствора деасфальтизата 2 степени-деасфальтизат	деасфальтизат	10 % мас.
	растворитель	90 % мас.

Материальный баланс составьте в кг/час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 310 дней в году.

Задача 5. Составьте материальный баланс отделения двухступенчатой фильтрации процесса депарафинизации нефтяных фракций кристаллизацией из раствора.

Исходные данные:

Производительность по депарафинированному маслу (из 1 степени):	350 тонн/сутки	
Состав суспензии :	масло	100 % мас.
	в т.ч. твердой фазы	18 % мас.
	растворитель	200 % мас.
Всего	300	
Поступает на промывку “лепешки”, % мас. на сырье	на 1 степень.	2 степень
	100	100

На транспортировку гача, 50 50
% мас. на сырье

Раствор депарафинизата 1 ступени содержит депарафинированного масла 89 %

Материальный баланс составьте в кг/ час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 340 дней в году.

Задача 6. Составьте материальный баланс отделения двухступенчатой фильтрации процесса депарафинизации нефтяных фракций кристаллизацией из раствора.

Исходные данные:

Производительность по гачу (из 2 ступени): 35 тонн/сутки

Состав суспензии :	масло	100 % мас.
	в т.ч. твердой фазы	18 % мас.
	растворитель	200 % мас.

Всего 300 % мас.

Поступает	на 1 ступень	2 ступень.
-----------	--------------	------------

на промывку “лепешки”,	50	50
------------------------	----	----

% мас. на сырье

на транспортировку гача,	50	50
--------------------------	----	----

% мас. на сырье

Раствор гача 2 ступени содержит 10 % мас. на сырье гача.

Материальный баланс составьте в кг/ час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 330 дней в году.

Задача 7. Составьте материальный баланс отделения двухступенчатой фильтрации процесса депарафинизации нефтяных фракций кристаллизацией из раствора.

Исходные данные:

Производительность по депарафинированному . маслу (из 1 ступени):

350 тонн/сутки

Состав суспензии :	масло	100 % мас.
	в т.ч. твердой фазы	15 % мас.
	растворитель	200 % мас.

Всего 300 % мас.

Поступает	на 1 ступень	2 ступень
-----------	--------------	-----------

на промывку “лепешки”,	100	100
------------------------	-----	-----

% мас. на сырье

На транспортировку гача,	50	50
--------------------------	----	----

% мас. на сырье

Раствор депарафинизата 1 ступени содержит депарафинированного масла 91 % мас.

Материальный баланс составьте в кг/ час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 320 дней в году.

Задача 8. Составьте материальный баланс отделения двухступенчатой фильтрации процесса депарафинизации нефтяных фракций кристаллизацией из раствора.

Исходные данные:

Производительность по гачу (из 2 ступени): 40 тонн/сутки

Состав суспензии	масло	100 % мас.
	в т.ч. твердой фазы	17 % мас.
	растворитель	200 % мас.

Всего 300 % мас.

Поступает	на 1 ст.	11 ст.
-----------	----------	--------

на промывку “лепешки”,	100	100
% мас. на сырье		
На транспортировку гача,	50	50
% мас. на сырье		

Раствор гача 2 ступени содержит гача 10 % мас. на сырье.

Материальный баланс составьте в кг/ час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 310 дней в году.

Задача 9. Составьте материальный баланс узла экстракции процесса фенольной очистки. Экстракция проводится по одноблочной схеме в одну ступень.

Исходные данные: Соотношение растворитель:сырье 1.8:1 (мас.)

В экстракционную колонну подают фенольную воду в количестве 6 % мас. на сырье (фенольная вода содержит 10 % мас. фенола). Выход рафината - 75 % мас. на сырье.

Состав рафинатного раствора:

рафинат	82 %мас.с.с.
фенол	18 % мас.

Годовая производительность установки по сырью 350 000 тонн/год.

Рабочее время в году – 340 дней. Составьте товарный материальный баланс установки.

Задача 10. Составьте материальный баланс узла экстракции процесса фенольной очистки. Экстракция проводится по одноблочной схеме в одну ступень.

Исходные данные: Соотношение растворитель:сырье 2:1 (мас.)

В экстракционную колонну подают фенольную воду в количестве 7 % мас. на сырье (фенольная вода содержит 10 % мас. фенола). Выход рафината - 70 % мас. на сырье.

Состав рафинатного раствора:

рафинат	80 %мас.
фенол	20 % мас.

Годовая производительность установки 1 000 тонн/сутки по сырью.

Рабочее время в году – 330 дней. Составьте товарный материальный баланс установки.

Задача 11. Составьте материальный баланс отделения двухступенчатой фильтрации процесса депарафинизации нефтяных фракций кристаллизацией из раствора.

Исходные данные:

Производительность по депарафинированному маслу (из 1 ступени):

350 тонн/сутки

Состав суспензии :

масло	100 % мас.
в т.ч. твердой фазы	16 % мас.
растворитель	300 % мас.

Всего 400 %

Поступает на 1 ступень. 2 ступень

на промывку “лепешки”, 150 200

% мас. на сырье

На транспортировку гача, 70 60

% мас. на сырье

Раствор депарафинизата 1 ступени содержит депарафинированного масла 86%

Материальный баланс составьте в кг/ час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 310 дней в году.

Задача 12. Составьте материальный баланс двухступенчатой деасфальтизации гудрона жидким пропаном.

Исходные данные:

Производительность установки по сырью 1600 тонн/сутки

Соотношение растворитель:сырье (мас.) 1 ступень 3.5:1

2 ступень 4.5:1

Выход деасфальтизата ,% мас. на сырье 1 ступень 32

2 ступень 11

Состав раствора асфальта 1 ступени:	асфальт	40 % мас.
	растворитель	60% мас
Состав раствора асфальта 2 ступени-асфальт	асфальт	50 % мас.
	Растворитель	50% мас

Материальный баланс составьте в кг/час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 320 дней в году.

Задача 13. Составьте материальный баланс отделения двухступенчатой фильтрации процесса депарафинизации нефтяных фракций кристаллизацией из раствора.

Исходные данные:

Производительность по гачу (из 2 ступени): 65 тонн/сутки

Состав суспензии	масло	100 % мас.
	в т.ч. твердой фазы	38 % мас.
	растворитель	300 % мас.

Всего 400 % мас.

Поступает на 1 ст. 11 ст.

на промывку “лепешки”, 100 100

% мас. на сырье

На транспортировку гача, 80 60

% мас. на сырье

Раствор гача 2 ступени содержит гача 15 % мас. на сырье.

Материальный баланс составьте в кг/ час, а товарный материальный баланс - в тонн/год. Установка работает 320 дней в году.

Задача 14. Составьте материальный баланс узла экстракции процесса фенольной очистки. Экстракция проводится по одноблочной схеме в одну ступень.

Исходные данные: Соотношение растворитель:сырье 1.9:1 (мас.)

В экстракционную колонну подают фенольную воду в количестве 5 % мас. на сырье (фенольная вода содержит 10 % мас. фенола). Выход рафината - 75 % мас. на сырье.

Состав рафинатного раствора:	рафинат	85 %мас.
	фенол	15 % мас.

Годовая производительность установки 1 500 тонн/сутки по сырью.

Рабочее время в году – 320 дней. Составьте товарный материальный баланс установки.

Задача 15. Составьте материальный баланс узла экстракции процесса фенольной очистки. Экстракция проводится по одноблочной схеме в одну ступень.

Исходные данные: Соотношение растворитель:сырье 1.7:1 (мас.)

В экстракционную колонну подают фенольную воду в количестве 6 % мас. на сырье (фенольная вода содержит 10 % мас. фенола). Выход рафината - 70 % мас. на сырье.

Состав рафинатного раствора:	рафинат	75 %мас.
	фенол	25 % мас.

Годовая производительность установки 2 000 тонн/сутки по сырью.

Рабочее время в году – 310 дней. Составьте товарный материальный баланс установки.

Задача 16. Составьте материальный баланс узла экстракции процесса фенольной очистки. Экстракция проводится по одноблочной схеме в одну ступень.

Исходные данные: Соотношение растворитель:сырье 1.8:1 (мас.)

В экстракционную колонну подают фенольную воду в количестве 7 % мас. на сырье (фенольная вода содержит 10 % мас. фенола). Выход рафината - 75 % мас. на сырье.

Состав рафинатного раствора:	рафинат	80 %мас.
------------------------------	---------	----------

фенол 20 % мас.

Годовая производительность установки 900 тонн/сутки по сырью.

Рабочее время в году – 330 дней. Составьте товарный материальный баланс установки.