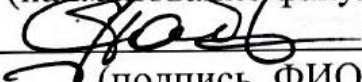


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

УТВЕРЖДАЮ

Декан факультета  
машиностроительных и химических технологий  
(наименование факультета)

  
П.А. Саблин  
(подпись, ФИО)  
«20» 04 2020г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

«Технология вторичной переработки нефти и газа»

Направление подготовки	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Машины и аппараты химических производств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	3

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

Разработчик рабочей программы:

Зав. каф. ХиХТ, д.х.н., доцент  
(должность, степень, ученое звание)



(подпись)

Шакирова О.Г.  
(ФИО)

СОГЛАСОВАНО:

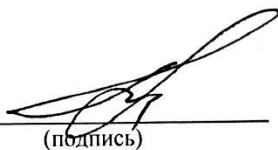
Заведующий кафедрой ХиХТ  
(наименование кафедры)



(подпись)

Шакирова О.Г.  
(ФИО)

Заведующий выпускающей  
кафедрой Машиностроение  
(наименование кафедры)



(подпись)

Сариллов М.Ю.  
(ФИО)

## 1 Введение

Рабочая программа и фонд оценочных средств дисциплины «Технология вторичной переработки нефти и газа» составлены в соответствии с требованиями федерального государственного образовательного стандарта, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 227 от 12.03.2015, и основной профессиональной образовательной программы подготовки «Машины и аппараты химических производств» по направлению 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии.

Задачи дисциплины	<ul style="list-style-type: none"> <li>- привить знания о современном состоянии промышленности в области термической и каталитической переработки нефтяного сырья.</li> <li>- довести до студента значимость и определяющую роль процессов вторичной переработки нефти и газа как об определяющих эффективность и рентабельность современного нефтеперерабатывающего производства;</li> <li>- научить ориентироваться в многообразии технологических схем установок термических, термокаталитических и гидрокаталитических процессов переработки углеводородного сырья.</li> </ul>
Основные разделы / темы дисциплины	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Основные сведения о процессах вторичной переработки нефти и газа</li> <li>2. Процессы термической переработки углеводородного сырья</li> <li>3. Процессы термокаталитической переработки углеводородного сырья</li> <li>4. Процессы термогидрокаталитической переработки углеводородного сырья</li> <li>5. Технология термокаталитической переработки нефтезаводских газов</li> </ol>

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

Процесс изучения дисциплины «Технология вторичной 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
<b>Профессиональные</b>		
ПК-5 готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выби-	ПК-5.1 Знает конкретные технические решения типовых технологических процессов нефтегазопереработки, технические средства и технологии, экологические последствия	Знает перечень оборудования, необходимого для проведения технологического процесса; Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом экологических послед-

<p>рать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду</p>	<p>ПК-5.2 Умеет выбирать технические средства и технологии нефтегазопереработки с учетом экологических последствий их применения ПК-5.3 Владеет навыками контроля работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающих заводов</p>	<p>ствий их применения; применять мониторинг качества и безопасности технических средств и технологий в своей профессиональной деятельности; Владеет методами контроля сырья и готовой продукции; средствами оценки эффективности и надежности технологических процессов на предприятиях.</p>
---	---	---

### 3 Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технология вторичной переработки нефти и газа» изучается на 3 курсе, 5 семестре.

Дисциплина входит в состав блока 1 «Дисциплины (модули)» и относится к базовой 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 «Технология вторичной переработки нефти и газа», будут востребованы при изучении последующих дисциплин: «Производственная практика (преддипломная практика)», «Производственная практика (технологическая (проектно-технологическая) практика), 8 семестр».

Дисциплина «Технология вторичной переработки нефти и газа» частично реализуется в форме практической подготовки.

Дисциплина «Технология вторичной 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 5 з.е., 180 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	108
<b>Контактная аудиторная работа обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий), всего</b>	32
<b>В том числе:</b>	
<b>занятия лекционного типа</b> (лекции и иные учебные занятия, предусматривающие преимущественную передачу учебной информации педагогическими работниками), в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>занятия семинарского типа</b> (семинары, практические занятия, практикумы, лабораторные работы, коллоквиумы и иные аналогичные занятия), в том числе в форме практической подготовки:	16
<b>Самостоятельная работа обучающихся и контактная работа</b> , включающая групповые консультации, индивидуальную работу обучающихся с преподавателями (в том числе индивидуальные консультации); взаимодействие в электронной информационно-образовательной среде вуза	76
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)			
	Контактная работа преподавателя с обучающимися			СРС
	Лекции	Семинарские (практические занятия)	Лабораторные занятия	
<b>Раздел 1. Основные сведения о процессах вторичной переработки нефти и газа</b>				
Теоретические основы деструктивных процессов переработки углеводородного сырья. Теоретические основы и классификация процессов. Технологические основы процессов. Катализ и катализаторы. Разновидности и классификации вторичных процессов нефтепереработки, технологические основы процессов. Катализ и катализаторы. Основы современных процессов вторичной перегонки.	2			4
<b>Раздел 2. Процессы термической переработки углеводородного сырья</b>				
Основы термических процессов переработки нефтяного сырья. Типы и назначение терми-	2			4

ческих процессов. Теоретические основы термических процессов переработки нефтяного сырья. Основные закономерности газофазного и жидкофазного термолиза нефтяного сырья. Процесс термического крекинга. Назначение, основы, сырье, получаемые продукты, технологическая схема, основные аппараты, параметры процесса. Понятие энергии связи, значение энергии связи различных групп молекул.				
Промышленные процессы термической переработки нефтяного сырья: термический крекинг, висбрекинг, коксование, пиролиз. Производство нефтяных пеков, технического углерода и битумов. Аппаратурное оформление термических процессов. Процесс коксования. Установка замедленного коксования. Назначение, основы процесса, сырье, получаемые продукты, технологическая схема, основные аппараты, параметры процесса. Особенности продуктов получаемых на УЗК. Висбрекинг.	2			4
Расчет материального и энергетического баланса установки термического крекинга.		1		2
Расчет материального и энергетического баланса установки висбрекинга.		1		2
Расчет материального и энергетического баланса установки замедленного коксования.		1		2
Расчет материального и энергетического баланса установки пиролиза.		1		2
Расчет материального и энергетического баланса установки производства битумов.		1		2
<b>Раздел 3. Процессы термокаталитической переработки углеводородного сырья</b>				
Термокаталитические процессы. Каталитический крекинг: основы процесса, подготовки сырья и технологические параметры. Катализаторы. Промышленные установки и продукты каталитического крекинга. Каталитический крекинг. Назначение, основы процесса, сырье, получаемые продукты, технологическая схема, основные аппараты, параметры процесса. Процесс пиролиза, основы аппараты схемы.	2			4
Каталитический риформинг. Теоретические основы и технология процессов каталитического риформинга. Катализаторы и механизм их каталитического действия. Установки каталитического риформинга со стационарным слоем катализатора. Установки каталитического риформинга с непрерывной регенерацией катализатора. Риформинг. Основы, назначение, аппаратное исполнение, сырье, продукты, подготовка сырья. Октановое число, параметры процесса,				

химизм, катализаторы. Риформинг со стационарным и подвижным слоем.				
<b>Раздел 4. Процессы термогидрокаталитической переработки углеводородного сырья</b>				
Гидроочистка нефтяного сырья: основы процесса. Катализаторы гидрогенизационных процессов и механизм их действия. Химизм, термодинамика и кинетика реакций гидрогенолиза. Основы управления гидрогенизационными процессами. Гидроочистка бензиновых, керосиновых и дизельных фракций. Промышленные установки. Характеристика сырья. Параметры гидроочистки. Продукты нефтепереработки. Виды, основные показатели качества. Способы улучшения качества. Зависимость применения топлив от показателей качества.	2			6
Процесс Клауса. Основы, сырье, продукты, основные аппараты, реакции, катализаторы, параметры процесса. Процесс Бендер. Основы, сырье, продукты, основные аппараты, реакции, катализаторы, параметры процесса.	2			6
Расчет материального и энергетического баланса установки каталитического крекинга		2		4
Расчет материального и энергетического баланса установки каталитического риформинга		1		4
Расчет материального и энергетического баланса установок гидроочистки		2		4
Расчет материального и энергетического баланса установки гидрокрекинга		2		4
<b>Раздел 5. Технология термокаталитической переработки нефтезаводских газов</b>				
Алкилирование. Основы, сырье, продукты, основные аппараты, реакции, катализаторы, параметры процесса. Паровая конверсия углеводородов. Основы, сырье, продукты, основные аппараты, реакции, катализаторы, параметры процесса.	2			6
Каталитическая этерификация метанола изобутиленом. Основы, сырье, продукты, основные аппараты, реакции, катализаторы, параметры процесса. Производство нефтяных битумов. Основы, сырье, продукты, основные аппараты, реакции, катализаторы, параметры процесса. Изомеризация. Основы, сырье, продукты, основные аппараты, реакции, катализаторы, параметры процесса.	2			6
Расчет материального и энергетического баланса установок алкирования изобутана олефинами		2		6

Расчет материального и энергетического баланса установки изомеризации парафиновых углеводородов		2		6
<b>ИТОГО по дисциплине</b>	16	16		76

## 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 разделов дисциплины	40
Подготовка и выполнение РГР	36

## 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 Ахметов, С.А. Технология переработки нефти, газа и твёрдых горючих ископаемых : учебное пособие для вузов / С. А. Ахметов, М. Х. Ишмияров, А. А. Кауфман; Под ред. А.С.Ахметова. - СПб.: Недра, 2009. - 828 с. 9 экз
- 2 Капустин, В.М. Технология переработки нефти : учеб.пособие для вузов: в 2 ч. Ч.2 : Деструктивные процессы / В. М. Капустин, А. А. Гуреев. - М.: КолосС, 2008. - 334 с. 20 экз
- 3 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>
- 4 Нефтепереработка: практический вводный курс: учебное пособие / Подвинцев И.Б., - 2-е изд., перераб. и доп. - Долгопрудный:Интеллект, 2015. - 160 с. ISBN 978-5-91559-190-4// [www.znanium.com/catalog.php](http://www.znanium.com/catalog.php),

### 8.2 Дополнительная литература

- 1 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. - 268 с. 15 экз
- 2 Устинов, В.А. Катализаторы нефтепереработки : учебное пособие для вузов / В. А. Устинов, Г. В. Коннова. - Комсомольск-на-Амуре: Изд-во Комсомольского-на-Амуре гос.техн.ун-та, 2016. - 62 с. 18 экз



### 8.3 Методические указания для студентов по освоению дисциплины

1. Каталитические процессы переработки нефтяного сырья : методические указания по курсу «Технология нефти и переработки газа» / сост. А.В. Кириллов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2011. – 32 с.
2. Термические процессы переработки нефтяного сырья : методические указания по курсу «Технология нефти и переработки газа» / сост. А.В. Кириллов. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КНАГТУ», 2012. – 31 с.
3. СТО7.5-17 Положение о самостоятельной работе студентов ФГБОУ ВПО «КНАГТУ». –Введ. 2015-04-06. –Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВПО «КНАГТУ», 2015. –24 с.
4. РД ФГБОУ ВО КНАГТУ013-2016 «Текстовые студенческие работы. Правила оформления».–Введ. 2016-03-10. –Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КНАГТУ», 2016. – 56 с.

### 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](http://chemexper.com)) ► Каталог химических веществ и их поставщиков.
3. ChemSynthesis ([chemsynthesis.com](http://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](http://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.ximuk.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 ПО	Реквизиты / условия использования
OpenOffice	условия использования по ссылке: <a href="https://www.openoffice.org/license.html">https://www.openoffice.org/license.html</a>

## 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 (практически-ми) 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 наиболее важному 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.

## 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 студентами, 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

#### «Технология вторичной переработки нефти и газа»

Направление подготовки	18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Направленность (профиль) образовательной программы	Машины и аппараты химических производств
Квалификация выпускника	Бакалавр
Год начала подготовки (по учебному плану)	2020
Форма обучения	Очная форма
Технология обучения	Традиционная

Курс	Семестр	Трудоемкость, з.е.
3	5	3

Вид промежуточной аттестации	Обеспечивающее подразделение
Курсовой проект, Экзамен	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
<b>Профессиональные</b>		
ПК-5 готовность обосновывать конкретные технические решения при разработке технологических процессов; выбирать технические средства и технологии, направленные на минимизацию антропогенного воздействия на окружающую среду	<p>ПК-5.1 Знает конкретные технические решения типовых технологических процессов нефтегазопереработки, технические средства и технологии, экологические последствия</p> <p>ПК-5.2 Умеет выбирать технические средства и технологии нефтегазопереработки с учетом экологических последствий их применения</p> <p>ПК-5.3 Владеет навыками контроля работы технологических объектов и структурных подразделений нефтегазоперерабатывающих заводов</p>	<p>Знает перечень оборудования, необходимого для проведения технологического процесса;</p> <p>Умеет выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения; применять мониторинг качества и безопасности технических средств и технологий в своей профессиональной деятельности;</p> <p>Владеет методами контроля сырья и готовой продукции; средствами оценки эффективности и надежности технологических процессов на предприятиях.</p>

Таблица 2 – Паспорт фонда оценочных средств

Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Формируемая компетенция	Наименование оценочного средства	Показатели оценки
<p>1.Основные сведения о процессах вторичной переработки нефти и газа</p> <p>2.Процессы термической переработки углеводородного сырья</p> <p>3.Процессы термokatалитической переработки углеводородного сырья</p> <p>4.Процессы термогидрокаталитической переработки углеводородного сырья</p> <p>5.Технология термokatалитической переработки нефтезаводских газов</p>	ПК-5	<p>1. Практические работы №1-11</p> <p>2. Экзамен</p> <p>3. Курсовой проект</p>	<p>Оцениваются аналитические способности, владение методами, умения и навыки, необходимые для выполнения заданий.</p> <p>Задания 1-5 для проверки усвоения пройденного материала.</p> <p>понимание методики и умение ее правильно применить;</p> <p>- способность анализировать и обобщать информацию;</p> <p>- способность синтезировать</p>

			вать новую информацию; - установление причинно-следственных связей, выявление закономерности; - способность делать обоснованные выводы на основе интерпретации информации, разъяснения; качество оформления, аккуратность, логичность, для чертежно-графических работ; - соответствие требованиям единой системы конструкторской документации).
--	--	--	---

**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
5 семестр <b>Промежуточная аттестация в форме «Экзамен»</b>			
Практические занятия № 1-5	В течение семестра	10 баллов *5 заданий = 50 баллов	10 баллов - студент полностью выполнил задание, показал отличные умения и навыки в рамках усвоенного учебного материала, отчет оформлен аккуратно и в соответствии с предъявляемыми требованиями. 8 баллов - студент полностью выполнил задание, показал хорошие умения навыки в рамках усвоенного учебного материала, но не смог обосновать, допущены одна или две неточности, есть недостатки в оформлении отчета о проделанной работе/расчетах. 6 баллов - Студент полностью выполнил задание, но допустил существенные неточности и грубые ошибки, не проявил умения правильно интерпретировать полученные результаты, качество оформления отчета имеет не-



			<p>достаточный уровень. 4 баллов - Студент не полностью выполнил задание, при этом проявил недостаточный уровень умений и навыков, а также неспособен пояснить полученный результат. 2 баллов - Студент пытался, но не выполнил задание. 0 баллов - Студент не приступал к заданию.</p>
РГР	В течение семестра	50 баллов * 5 вопроса = 250 баллов	Письменный ответ на 5 вопросов (50 баллов/вопрос)
<b>ИТОГО:</b>		300 баллов	
<p><b>Критерии оценки результатов обучения по дисциплине:</b>  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)</p>			

### Задания для текущего контроля и промежуточной аттестации

- 1. Практические задания №1-11 – выполняются в аудитории совместно с преподавателями – выполнение обязательно.**
- 2. Экзамен проводится в традиционной форме по билетам, включает ответ на 5 вопросов.**

#### Пример РГР

#### «Технология первичной переработки нефти и газа»

- 1 Катализ и катализаторы.
- 2 Дать описание технологической схемы процесса замедленного коксования нефтяных остатков (рисунок 1), назвать основные технологические параметры процесса.

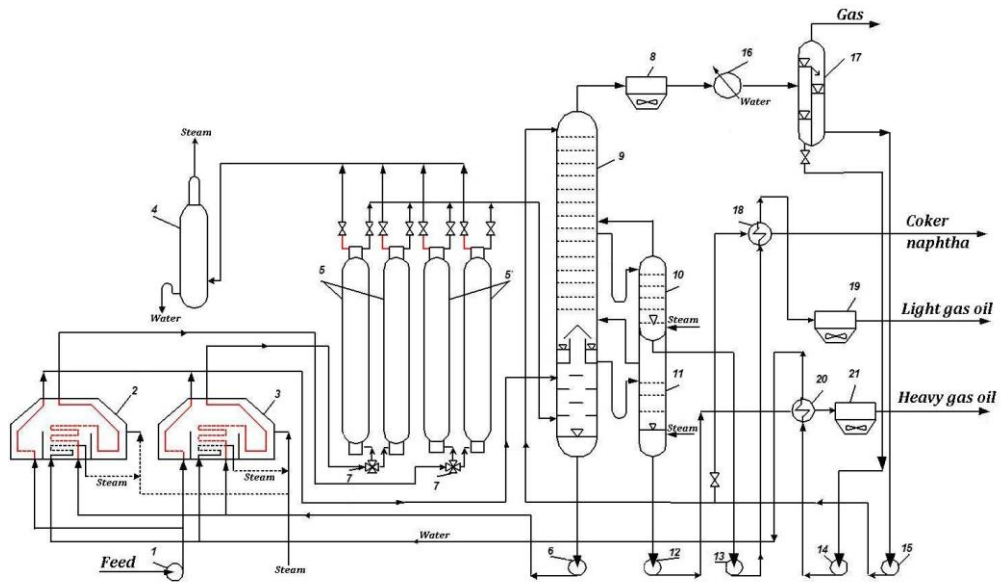


Схема процесса замедленного коксования

3 Каталитический крекинг: подготовка сырья. Дать описание технологической схемы (рисунок 2).

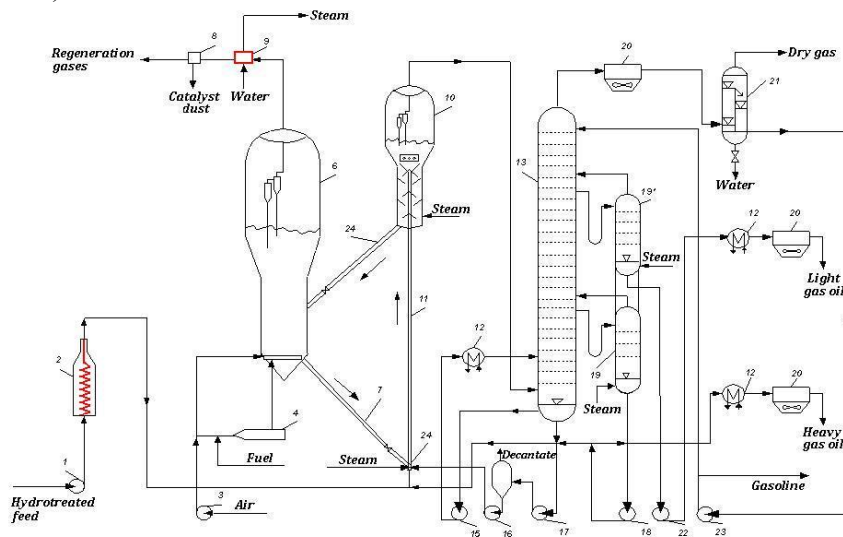


Схема процесса каталитического крекинга

- 4 Химизм и термодинамика процесса каталитического риформинга бензинов.
- 5 Катализаторы гидроочистки дизельных фракций.