

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



**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе


_____ Н.В.Лобов

« 21 » февраля 20 22 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов 2
(наименование)

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

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

Общая трудоёмкость: 252 (7)
(часы (ЗЕ))

Направление подготовки: 18.03.01 Химическая технология
(код и наименование направления)

Направленность: Химическая технология (общий профиль, СУОС)
(наименование образовательной программы)

1. Общие положения

1.1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины:

Изучение основных закономерностей процессов вторичной переработки нефтепродуктов для получения высококачественных автомобильных бензинов, реактивных, дизельных топлив и различных марок кокса.

Задачи дисциплины:

- изучение технологических схем и аппаратурного оформления основных процессов вторичной переработки нефти;
- формирование умения производить расчеты основной аппаратуры процессов вторичной переработки нефти;
- формирование навыков использования теоретических основ процессов переработки нефти.

1.2. Изучаемые объекты дисциплины

Углеводородные полезные ископаемые (нефть, природный и попутный газ, газовый конденсат), физические и химические свойства нефтепродуктов, влияние этих свойств на реализацию различных технологических процессов и глубину переработки нефти.

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-2.1	ИД-1ПК-2.1	Знает методы проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и математического моделирования для описания технологических процессов вторичной переработки нефти.	Знает методы проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и математического моделирования для описания технологических процессов.	Экзамен
ПК-2.1	ИД-2ПК-2.1	Умеет использовать методы проведения теоретического анализа и математического моделирования для описания технологических процессов вторичной переработки нефти.	Умеет использовать методы проведения теоретического анализа и математического моделирования.	Индивидуальное задание

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
ПК-2.1	ИД-3ПК-2.1	Владеет навыками проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и математического моделирования для описания технологических процессов вторичной переработки нефти.	Владеет навыками проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и математического моделирования для описания ХТП.	Индивидуальное задание
ПК-2.2	ИД-1ПК-2.2	Знает технологию переработки нефти, технологические схемы основных химических процессов вторичной переработки нефти; перспективы технического развития нефтеперерабатывающих предприятий.	Знает технологию переработки нефти, технологические схемы; перспективы технического развития организации.	Экзамен
ПК-2.2	ИД-2ПК-2.2	Умеет разрабатывать технологические проекты производства новой продукции; проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов вторичной переработки нефти.	Умеет разрабатывать технологические проекты производства новой продукции; проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов.	Экзамен
ПК-2.2	ИД-3ПК-2.2	Владеет навыками проведения научных исследований и экспериментов испытаний новой техники и технологии в производстве продукции применительно к химическим процессам вторичной переработки нефти.	Владеет навыками проведения научных исследований и экспериментов испытаний новой техники и технологии в производстве продукции;	Защита лабораторной работы
ПК-2.3	ИД-1ПК-2.3	Знает технологию производства товарной продукции; основное оборудование процесса, принципы его работы и правила технической эксплуатации	Знает технологию производства товарной продукции; основное оборудование процесса, принципы его работы и правила технической эксплуатации.	Экзамен

Компетенция	Индекс индикатора	Планируемые результаты обучения по дисциплине (знать, уметь, владеть)	Индикатор достижения компетенции, с которым соотнесены планируемые результаты обучения	Средства оценки
		применительно к химическим процессам вторичной переработки нефти.		
ПК-2.3	ИД-2ПК-2.3	Умеет осуществлять оперативное руководство работой производственного подразделения и организовывать работу подчиненного персонала на выполнение производственной программы и качества товарной продукции применительно к технологическим процессам вторичной переработки нефти.	Умеет осуществлять оперативное руководство работой производственного подразделения и организовывать работу подчиненного персонала на выполнение производственной программы и качества товарной продукции.	Экзамен
ПК-2.3	ИД-3ПК-2.3	Владеет навыками контроля соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, применительно к химическим процессам вторичной переработки нефти.	Владеет навыками контроля соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом	Защита лабораторной работы

3. Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		7	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	76	76	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	24	24	
- лабораторные работы (ЛР)	18	18	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	32	32	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	2	2	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	140	140	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен	36	36	
Дифференцированный зачет			
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	252	252	

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
7-й семестр				
Назначение процессов вторичной переработки нефти и перспективы их развития	4	0	6	8
1. Глубина переработки нефти (ГПН). Факторы, влияющие на максимально возможную ГПН. Основные способы увеличения ГПН. Типичные значения ГПН для различных вариантов поточных схем нефтеперерабатывающих предприятий. 2. Поточная схема нефтеперерабатывающего предприятия по топливному варианту переработки – перерабатываемое сырье, получаемые товарные продукты и их применение, технологические процессы на схеме и их назначение.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Процессы вторичной переработки углеводородных газов и светлых нефтепродуктов	8	6	12	60
3. Гидроочистка топлив (назначение, протекающие химические реакции, катализаторы, технологические схемы, перерабатываемое сырье, получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов). 4. Каталитический риформинг бензинов – назначение, протекающие химические реакции, катализаторы, технологические схемы, перерабатываемое сырье (требования к сырью), получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов. 5. Каталитическая изомеризация бензинов – назначение, протекающие химические реакции, катализаторы, технологические схемы, перерабатываемое сырье (требования к сырью), получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов. 6. Алкилирование изобутана олефинами – назначение, протекающие химические реакции, катализаторы, технологические схемы, перерабатываемое сырье (требования к сырью), получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов.				
Процессы вторичной переработки высококипящих нефтепродуктов	8	12	8	52
7. Каталитический крекинг – назначение, протекающие химические реакции, основные варианты, катализаторы, технологические схемы, перерабатываемое сырье (требования к сырью), получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов и регенераторов. 8. Гидрокрекинг – назначение, протекающие химические реакции, основные варианты технологии, катализаторы, технологические схемы, перерабатываемое сырье (требования к сырью), получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов. 9. Коксование – назначение, протекающие химические реакции, технологические схемы, перерабатываемое сырье, получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов. 10. Висбрекинг – назначение, протекающие				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
химические реакции, технологические схемы, перерабатываемое сырье, получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство реакторов.				
Процессы утилизации кислых газов различных процессов нефтепереработки	4	0	6	20
11. Абсорбционная очистка кислых газов от сероводорода – назначение, протекающие химические реакции, технологические схемы, перерабатываемое сырье, получаемые продукты, основные технологические параметры и их влияние на процесс, устройство абсорбера и десорбера. 12. Переработка кислых газов с получением элементарной серы – назначение, технологические схемы, перерабатываемое сырье, получаемые продукты, основные технологические параметры, их влияние на процесс, устройство реакторов.				
ИТОГО по 7-му семестру	24	18	32	140
ИТОГО по дисциплине	24	18	32	140

Тематика примерных практических занятий

№ п.п.	Наименование темы практического (семинарского) занятия
1	Поточные схемы различных вариантов нефтеперерабатывающих предприятий
2	Материальный баланс нефтеперерабатывающего предприятия в зависимости от характеристик перерабатываемой нефти
3	Расчет технологических процессов вторичной переработки светлых фракций на примере каталитического риформинга
4	Материальный баланс технологических процессов вторичной переработки высокипящих нефтепродуктов
5	Подходы к разделению и очистке кислых газов

Тематика примерных лабораторных работ

№ п.п.	Наименование темы лабораторной работы
1	Определение концентрации фактических смол в бензине
2	Определение содержания асфальтенов в остаточных нефтепродуктах
3	Определение характеристик нефтяных битумов (температура размягчения, пенетрация, растяжимость)

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.

Проведение лабораторных занятий основывается на интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. При этом доминирует активность учащихся в процессе обучения. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности обучающихся на достижение целей занятия.

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, лабораторным работам 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	Смидович Е. В. Технология переработки нефти и газа. Крекинг нефтяного сырья и переработка углеводородных газов. 4-е изд., стер. Москва : Альянс, 2011. 328 с. 20,5 усл. печ. л.	70
2. Дополнительная литература		
2.1. Учебные и научные издания		

1	Ахметов С. А. Лекции по технологии глубокой переработки нефти в моторные топлива : учебное пособие. Санкт-Петербург : Недра, 2007. 311 с.	27
2	Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа : учебное пособие. Уфа : Гилем, 2002. 671 с., 1 л. портр.	69
3	Капустин В. М., Рудин М. Г. Химия и технология переработки нефти : учебник. Москва : Химия, 2013. 496 с. 40,95 усл. печ. л.	4
4	Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти. Деструктивные процессы. М. : Химия, 2008. 334 с.	149
5	Магарил Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учебное пособие для вузов. 2-е изд., стер. Москва : Университет, 2016. 279 с. 16,28 усл. печ. л.	4
2.2. Периодические издания		
1	Нефтепереработка и нефтехимия : научно-технические достижения и передовой опыт научно-информационный сборник. Москва : ЦНИИТЭнефтехим, 1966 - .	
2	Технологии нефти и газа : научно-технологический журнал. Москва : Изд-во РГУ нефти и газа, 1998 - .	
3	Химия и технология топлив и масел : научно-технический журнал. Москва : Изд-во РГУ нефти и газа имени И.М. Губкина, 1956 - .	
2.3. Нормативно-технические издания		
1	Рудин М. Г., Сомов В. Е., Фомин А. С. Карманный справочник нефтепереработчика. 2-е изд., испр. и доп. М. : ЦНИИТЭнефтехим, 2004. 333 с.	19
3. Методические указания для студентов по освоению дисциплины		
1	Загидуллин С. Х., Ложкин И. Г., Беляев А. В. Основное технологическое оборудование нефтеперерабатывающих заводов : учебное пособие. Пермь : Изд-во ПГТУ, 2011. 93 с.	50
4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента		
1	Подвинцев И. Б. Нефтепереработка. Практический вводный курс : учебное пособие для вузов. 2-е изд., перераб. и доп. Долгопрудный : Интеллект, 2015. 157 с. 10 усл. печ. л.	5

6.2. Электронная учебно-методическая литература

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Дополнительная литература	Агибалова Н. Н. Технология и установки переработки нефти и газа	https://e.lanbook.com/book/133886	локальная сеть; авторизованный доступ
Методические указания для студентов по освоению дисциплины	Сарданашвили А. Г., Львова А. И. Примеры и задачи по технологии переработки нефти и газа	https://e.lanbook.com/book/176663	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Ахметов С. А. Технологические расчеты реакционных аппаратов нефтегазопереработки	https://e.lanbook.com/book/146108	локальная сеть; авторизованный доступ

Вид литературы	Наименование разработки	Ссылка на информационный ресурс	Доступность (сеть Интернет / локальная сеть; авторизованный / свободный доступ)
Основная литература	Журавлева М.В., Климентова Г.Ю., Зиннурова О.В., Гончарова И.Н., Фирсин А.А. Каталитические процессы нефтехимии и нефтепереработки	https://www.iprbookshop.ru/100689.html	локальная сеть; авторизованный доступ
Основная литература	Зарифьянова, М. З., Пучкова, Т. Л., Шарифуллин, А. В. Химия и технология вторичных процессов переработки нефти	https://www.iprbookshop.ru/62342.html	локальная сеть; авторизованный доступ
Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов	Трушкова Л.В., Пауков А.Н. Расчёты по технологии переработки нефти и газа	https://e.lanbook.com/book/41033	локальная сеть; авторизованный доступ

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

Вид ПО	Наименование ПО
Операционные системы	Windows 10 (подп. Azure Dev Tools for Teaching)
Офисные приложения.	Microsoft Office Professional 2007. лиц. 42661567
Системы управления проектами, исследованиями, разработкой, проектированием, моделированием и внедрением	WinSim DESIGN II Academic Version (лиц.согл. от 21.06.2017)

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/
База данных компании EBSCO	https://www.ebsco.com/
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
Лабораторная работа	Аппарат для опред.растяжимости нефтебитумов ДБ-150-11	1
Лабораторная работа	Аппарат для определения температура размягчения битумов КиШ-88	1
Лабораторная работа	Пенетрометр ПН-1МУ	1
Лабораторная работа	Прибор для определения фактических смол в моторных топливах выпариванием струей ФС-10К	1
Лабораторная работа	Сушильный шкаф SNOL 58/350	1
Лекция	Ноутбук 14" Lenovo Yoga 530-14IKB	1
Практическое занятие	Ноутбук 14" Lenovo Yoga 530-14IKB	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
«Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов.
Часть 2»

Приложение к рабочей программе дисциплины

Направление подготовки:	18.03.01 Химическая технология
Направленность (профиль) образовательной программы:	Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Выпускающая кафедра:	Химические технологии
Форма обучения:	Очная
Курс: 4	Семестр: 7
Трудоёмкость:	
Кредитов по рабочему учебному плану:	7 ЗЕ
Часов по рабочему учебному плану:	252 ч.
Форма промежуточной аттестации:	
Экзамен:	7 семестр

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине является частью (приложением) к рабочей программе дисциплины (РПД). 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 4 учебных раздела. В каждом разделе предусмотрены аудиторские лекционные, практические занятия, а также самостоятельная работа студентов. В разделе 2 и 3 предусмотрены также лабораторные занятия. В рамках освоения учебного материала дисциплины формируются компоненты компетенций знать, уметь, владеть, указанные в РПД, которые выступают в качестве контролируемых результатов обучения по дисциплине (табл. 1).

Контроль уровня усвоенных знаний, усвоенных умений и приобретенных владений осуществляется в рамках текущего, рубежного и промежуточного контроля при изучении теоретического материала, защиты отчетов по лабораторным работам и экзамена. Виды контроля сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Перечень контролируемых результатов обучения по дисциплине

Контролируемые результаты обучения по дисциплине (ЗУВы)	Вид контроля				
	Текущий		Рубежный		Итоговый Экзамен
	С	ТО	ОЛР	ИЗ	
Усвоенные знания					
3.1 Знает методы проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и математического моделирования для описания технологических процессов вторичной переработки нефти.		ТО		ИЗ1	ТВ
3.2 Знает технологию переработки нефти, технологические схемы основных химических процессов вторичной переработки нефти; перспективы технического развития нефтеперерабатывающих предприятий.		ТО		ИЗ1	ТВ
3.3 Знает технологию производства товарной продукции; основное оборудование процесса, принципы его работы и правила технической эксплуатации применительно к химическим процессам вторичной переработки нефти.		ТО		ИЗ1	ТВ

У.1 Умеет использовать методы проведения теоретического анализа и математического моделирования для описания технологических процессов вторичной переработки нефти.	С			ИЗ2	ПЗ
У.2 Умеет разрабатывать технологические проекты производства новой продукции; проводить работу по совершенствованию действующих и освоению новых технологических процессов вторичной переработки нефти.	С			ИЗ2	ПЗ
У.3 Умеет осуществлять оперативное руководство работой производственного подразделения и организовывать работу подчиненного персонала на выполнение производственной программы и качества товарной продукции применительно к технологическим процессам вторичной переработки нефти.	С			ИЗ2	ПЗ
В.1 Владеет навыками проведения теоретического анализа при обосновании оптимальных технологических параметров и математического моделирования для описания технологических процессов вторичной переработки нефти.					
В.2 Владеет навыками проведения научных исследований и экспериментов испытаний новой техники и технологии в производстве продукции применительно к химическим процессам вторичной переработки нефти.			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3		ПЗ
В.3 Владеет навыками контроля соблюдения технологических параметров в пределах, утвержденных технологическим регламентом, применительно к химическим процессам вторичной переработки нефти.			ОЛР1 ОЛР2 ОЛР3		ПЗ

С – собеседование по теме; ТО – коллоквиум (теоретический опрос); ИЗ – кейс-задача (индивидуальное задание); ОЛР – отчет по лабораторной работе;; ТВ – теоретический вопрос экзамена; ПЗ – практическое задание экзамена.

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

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

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

- входной контроль, проверка исходного уровня подготовленности обучаемого и его соответствия предъявляемым требованиям для изучения данной дисциплины;

- текущий контроль усвоения материала (уровня освоения компонента «знать» заданных компетенций) на каждом групповом занятии и контроль посещаемости лекционных занятий;

- промежуточный и рубежный контроль освоения обучаемыми отдельных компонентов «знать», «уметь» заданных компетенций путем компьютерного или бланочного тестирования, контрольных опросов, контрольных работ (индивидуальных домашних заданий), защиты отчетов по 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 студентов проводится по каждой теме. Результаты по 4-балльной шкале оценивания заносятся в книжку преподавателя и учитываются в виде интегральной оценки при проведении промежуточной аттестации.

2.2. Рубежный контроль

Рубежный контроль для комплексного оценивания усвоенных знаний, освоенных умений и приобретенных владений (табл. 1) проводится в форме защиты индивидуальных комплексных заданий или отчетов о лабораторных работах.

2.2.1. Рубежное индивидуальное задание

Согласно РПД запланировано 2 рубежных индивидуальных задания (ИЗ). Первое ИЗ по разделам 1 и 2 («Назначение процессов вторичной переработки нефти и перспективы их развития» и «Процессы вторичной переработки углеводородных газов и светлых нефтепродуктов»), второе ИЗ – по разделам 2, 3 и 4 («Процессы вторичной переработки углеводородных газов и светлых нефтепродуктов», «Процессы вторичной переработки высококипящих нефтепродуктов» и «Процессы утилизации кислых газов различных процессов нефтепереработки»).

Типовые задания первого ИЗ:

1. Кратко описать основные процессы нефтеперерабатывающего завода, включая назначение процесса, его сущность, используемое сырье и получаемые в его ходе продукты (в том числе побочные).

2. Описать каковы типичные технологические параметры процесса гидроочистки бензинов (температура, давление, объемная скорость подачи сырья,

расход водорода)? Как повышение или понижение данных параметров влияет на протекание процесса гидроочистки?

Типовые задания второго ИЗ:

1. Составить материальный баланс переработки одной из нефтей северных регионов России (по вариантам) с получением бензиновой фракции (85-180°C) как сырья для каталитического риформинга. Расчетная мощность переработки предприятия – 5 млн. т сырой нефти в год.

2. Составить материальный и тепловой баланс первого реактора установки каталитического риформинга для переработки бензиновой фракции (85-180°C) одной из нефтей северных регионов России (по вариантам).

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

2.3. Промежуточная аттестация (итоговый контроль)

Допуск к промежуточной аттестации осуществляется по результатам текущего и рубежного контроля. Условиями допуска является положительная интегральная оценка по результатам текущего и рубежного контроля.

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

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

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

2.3.1. Типовые вопросы и задания для экзамена по дисциплине

Типовые вопросы для контроля усвоенных знаний:

1. Какие катализаторы применяются в ходе гидроочистки топлив? Их состав и структура. Основные каталитические яды данных катализаторов и методы снижения их воздействия. Способы восстановления катализаторов гидроочистки.

2. Назначение процесса каталитического риформинга бензина. Напишите примеры уравнений основных и побочных реакций. Какие виды сырья используются для риформинга? Как состав сырья влияет на вид и качество получаемых продуктов?

Типовые практические задания для контроля освоенных умений и приобретенных владений:

1. Опишите технологическую схему установки каталитического риформинга бензина. Опишите аппараты, входящие в ее состав, их назначение и

технологический режим работы. Какие основные и побочные продукты получают в ходе процесса, их дальнейшее применение?

2. Каковы типичные технологические параметры процесса каталитического крекинга (температура, давление, объемная скорость подачи сырья, кратность циркуляции катализатора)? Как повышение или понижение данных параметров влияет на протекание процесса каталитического крекинга?

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

2.3.2. Шкалы оценивания результатов обучения на экзамене

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

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

3. Критерии оценивания уровня сформированности компонентов и компетенций

3.1. Оценка уровня сформированности компонентов компетенций

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

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

3.2. Оценка уровня сформированности компетенций

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

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

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