



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

**Пермский национальный исследовательский
политехнический университет**
Химико-технологический факультет
Кафедра химические технологии



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе
д-р техн. наук, проф.

Н. В. Лобов
2017 г.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС ДИСЦИПЛИНЫ
«Технология переработки нефти и газа, производства масел»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Программа академического бакалавриата

Направление 38.03.01 «Экономика»

**Профиль программы бакалавриата Экономика и управление на
предприятиях нефтяной и газовой
промышленности**

Квалификация выпускника: бакалавр

Выпускающая кафедра: Экономики и управления промышленным
производством

Форма обучения: очная

Курс 3,4 Семестр 6,7

Трудоемкость:

Кредитов по рабочему учебному плану: 6 3Е
Часов по рабочему учебному плану: 216 ч

Вид контроля:

Экзамен: - **нет** Зачет: - **6,7** Курсовой проект: - **нет** Курсовая работа: - **нет**

Пермь 2017

Учебно-методический комплекс дисциплины «Технология переработки нефти и газа, производства масел» разработан на основании:

- федерального государственного образовательного стандарта высшего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации 12 ноября 2015 номер приказа «1327» по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика»;
- компетентностной модели выпускника ООП по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология», профилю «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», утвержденной 24.06.2013 года (с изменениями в связи с переходом на новый ФГОС ВО);
- базового учебного плана очной формы обучения по направлению подготовки 38.03.01 «Экономика», профилю «Экономика и управление на предприятиях нефтяной и газовой промышленности», утвержденного 28.04.2016г.

Рабочая программа согласована:

с рабочими программами дисциплин экономика нефтяной и газовой промышленности, геология, поиск и разведка нефтяных и газовых месторождений, строительство нефтяных и газовых скважин, разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа, строительство и эксплуатация трубопроводных систем, управление качеством.

Разработчик

доц.



Н.Н.Старкова

Рецензент

канд.техн.наук, доц.



Л.Г.Тархов

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Химические технологии» «17» 11 2016г. протокол № 4

Заведующий кафедрой, ведущей дисциплину

«Химические технологии»

д-р техн.наук, проф.



В.З.Пойлов

Рабочая программа одобрена учебно-методической комиссией

химико-технологического факультета «29» 11 2016г., протокол № 49

Председатель учебно-методической комиссии

химико-технологического факультета

канд. техн.наук, доц.



Е.Р.Мошев

СОГЛАСОВАНО:

Заведующий выпускающей кафедрой

«Экономики и управления промышленным производством» канд. экон.наук, доц.



Е.Е.Жуланов

Начальник управления образовательных программ, канд.техн.наук, доц.



Д.С.Репецкий

1. Общие положения

1.1 Цель дисциплины

формирование комплекса знаний в области физических методов переработки природных энергоносителей и углеродных материалов, а именно процессов подготовки и переработки углеводородных газов, подготовки нефти к переработке и прямой перегонки нефти на составные фракции, физико-химических свойств нефтепродуктов, классификации нефтепродуктов и их характеристик.

В процессе изучения данной дисциплины студент осваивает следующие профессиональные компетенции:

- *способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии (ПК-8);*
- *способность определять взаимосвязи между экономическими и технологическими показателями на предприятиях нефтегазовой промышленности, а также анализировать и прогнозировать результаты их взаимодействия (ПК-1);*
- *способность понимать технологические процессы в нефтегазовой промышленности и организовывать последовательность их выполнения во времени и пространстве (ПК-2).*

1.2 Задачи дисциплины:

- изучение существующих и перспективных технологий подготовки нефти и газа к переработке, ее разгонки на составные компоненты;
- формирование умения анализировать технологические процессы, рассчитывать физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов, классифицировать получаемые нефтепродукты;
- формирование навыков расчетов физико-химических свойств нефтепродуктов, эксплуатационных характеристик нефтепродуктов.
- формирование навыков выполнения расчетов физико-химических свойств газов и нефтепродуктов, технологических расчетов аппаратов определяющих технологии подготовки нефти и газа и их разгонки на составные компоненты;
- иметь ясное представление о физико-химической сущности технологических процессов очистки и улучшения качества масел.

1.3 Предметом освоения дисциплины являются следующие объекты:

- физико-химические свойства светлых нефтепродуктов, углеводородных газов и масел;
- классификация нефтепродуктов и их характеристики;
- технологии подготовки и переработки углеводородных газов;
- технологии подготовки нефти к переработке и прямой перегонке нефти на составные фракции;

- технологии вторичных процессов переработки нефтяных фракций с целью получения товарных нефтепродуктов;
- технологии получения базовых компонентов масел;
- технологии получения различных смазочных материалов.

1.4 Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Технология переработки нефти и газа, производства масел» относится к вариативной части блока 1 «Дисциплины (модули)» и является обязательной при освоении ОПОП по профилю «Экономика и управление на предприятиях нефтяной и газовой промышленности».

В результате изучения дисциплины обучающийся должен освоить части указанных в пункте 1.1 компетенций и демонстрировать следующие результаты:

- **знать:**
 - физико-химические и эксплуатационные свойства нефти, ее фракций и углеводородных газов;
 - классификацию получаемых продуктов, характеристики товарных нефтепродуктов;
 - технологии подготовки к переработке углеводородных газов и нефти;
- **уметь:**
 - оценивать состав и свойства промежуточных продуктов с целью возможности разработки новых технологических процессов, обеспечивающих наиболее полное их использование;
 - анализировать и обосновывать оптимальные параметры технологических процессов.
- **владеть:**
 - знаниями основных технологических процессов получения товарных нефтепродуктов;
 - навыками составления технологической схемы с максимальной возможностью получения высококачественного продукта.

В табл. 1.1 приведены предшествующие и последующие дисциплины, направленные на формирование компетенций, заявленных в п. 1.1.

Таблица 1.1 .Дисциплины, направленные на формирование компетенций

Код	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины	Последующие дисциплины (группы дисциплин)
Профессиональные компетенции			
ПК-8	Способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии	Б1.Б.13 Информатика	
Профессионально-специализированные компетенции			
ПСК-1	Способность определять взаимосвязи между экономическими и технологическими показателями на предприятиях нефтегазовой промышленности, а также анализировать и прогнозировать результаты их взаимовлияния	Б1.В.14 Экономика нефтяной и газовой промышленности; Б1.В.07 Геология поиск и разведка нефтяных и газовых месторождений.	Б1.ДВ.04.01 Строительство нефтяных и газовых скважин; Б1.ДВ.06.1 Разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа; Б1.ДВ.07.1 Строительство и эксплуатация трубопроводных систем; Б1.ДВ.06.2 Управление качеством
ПСК-2	Способность понимать технологические процессы в нефтегазовой промышленности и организовывать последовательность их выполнения во времени и пространстве	Б1.В.14 Экономика нефтяной и газовой промышленности; Б1.В.07 Геология поиск и разведка нефтяных и газовых месторождений.	Б1.ДВ.04.01 Строительство нефтяных и газовых скважин; Б1.ДВ.06.1 Разработка и эксплуатация месторождений нефти и газа; Б1.ДВ.07.1 Строительство и эксплуатация трубопроводных систем; Б1.ДВ.06.2 Управление качеством

2 Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Учебная дисциплина обеспечивает формирование части компетенций ПК-8, ПСК-1 и ПСК-2.

2.1 Дисциплинарная карта компетенции ПК-8

Код ПК-8	Формулировка компетенции:
	способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии
Код ПК-8.Б1.В.17	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
	способность использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные технические средства и информационные технологии в нефтеперерабатывающей промышленности

Требования к компонентному составу части компетенции ПК-8

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – современные технические средства и информационные технологии в нефтеперерабатывающей промышленности.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: – выполнять аналитические и исследовательские задачи на предприятии нефтеперерабатывающей промышленности с применением современных технических средств и информационных технологий.	Практические занятия. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям.	Опрос студентов на практических занятиях. Контрольная работа. Зачет.
Владеет: – навыками применения современных технических средств и информационных технологий в нефтеперерабатывающей промышленности для решения аналитических задач.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.	Контрольная работа. Зачет.

2.2 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-1

Код ПСК-1	Формулировка компетенции:
	Способность определять взаимосвязи между экономическими и технологическими показателями на предприятиях нефтегазовой промышленности, а также анализировать и прогнозировать результаты их взаимовлияния

Код ПСК-1.Б1.В.17	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
	способность определять взаимосвязи между экономическими и технологическими показателями и обосновывать оптимальные технологические параметры переработки нефти и газа с точки зрения экономики

Требования к компонентному составу части компетенции ПСК-1

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – основные технологические схемы переработки углеводородного сырья; – классификацию отечественных и зарубежных масел.	Лекции. Самостоятельная работа студентов по изучению теоретического материала.	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: – анализировать и обосновывать оптимальные параметры технологических процессов; – выбрать рациональный способ использования сырья и энергии.	Практические занятия. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям.	Опрос студентов на практических занятиях. Контрольная работа. Зачет.

Владеет: – навыками работы с технической литературой; – навыками работы с технической документацией.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.	Контрольная работа. Зачет.
---	--	-------------------------------

2.3 Дисциплинарная карта компетенции ПСК-2

Код ПСК-2	Формулировка компетенции:
	Способность понимать технологические процессы в нефтегазовой промышленности и организовывать последовательность их выполнения во времени и пространстве

Код ПСК-2.Б1.В.17	Формулировка дисциплинарной части компетенции:
	Способность демонстрировать понимание основных научно-технических проблем и находить пути их наиболее оптимального решения

Требования к компонентному составу части компетенции ПСК-2

Перечень компонентов	Виды учебной работы	Средства оценки
В результате освоения компетенции студент Знает: – классификацию нефтей, ассортимент и характеристики товарных нефтепродуктов; – основные направления переработки нефти и газа и принципы выбора наиболее оптимального варианта.	Лекции. Самостоятельная работа по изучению теоретического материала	Тестовые вопросы для текущего и рубежного контроля.
Умеет: – проводить расчеты процессов подготовки и переработки углеводородного сырья; – выбрать наиболее оптимальный вариант переработки нефти.	Практические занятия. Самостоятельная работа по подготовке к практическим занятиям	Опрос студентов на практических занятиях. Контрольная работа.
Владеет : – знаниями об ассортименте выпускаемых на предприятиях нефте- и газопереработки продуктах и их характеристиках.	Практические занятия. Самостоятельная работа студентов.	Контрольная работа. Зачет

3. Структура учебной дисциплины по видам и формам учебной работы

Объем дисциплины в зачетных единицах составляет 6 ЗЕ. Количество часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся указано в таблице 3.1.

Таблица 3.1-Объем и виды учебной работы

№ п/п	Виды учебной работы	Трудоемкость, ч.		
		Семестр		всего
1	2	3	4	5
1.	Аудиторная работа (контактная работа)	50	50	100

	- лекции (Л)	18	18	36
	- практические занятия (ПЗ)	28	28	56
2.	Контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	8
3.	Самостоятельная работа студентов (СРС)	58	58	116
	Подготовка к практическим занятиям	28	28	56
	Изучение теоретического материала	30	30	60
4.	Итоговый контроль (промежуточная аттестация обучающихся) по дисциплине: зачет	зачет	зачет	зачет
5.	Трудоемкость дисциплины, всего: в час(ч)	108	108	216
	в зачетных единицах (ЗЕ)	3	3	6

4. Содержание учебной дисциплины

4.1 Модульный тематический план

Номер учебного модуля	Номер раздела дисциплины	Номер темы дисциплины	Количество часов и виды занятий (очная форма обучения)							Трудоём- ность, ч / 3 Е
			аудиторная работа				КСР	итоговый контроль	самостояте- льная работа	
			всего	Л	ПЗ	ЛР				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	1	Введение	1	1						1
		1	3	1	2				5	8
		2	3	1	2				5	8
		3	4	2	2				5	9
	2	4	4	2	2				5	11
		5	4	2	2				5	11
		6	4	2	2				5	11
	Итого по модулю:		25	11	12		2		30	55/1,5
2	3	7	6	2	4				6	12
		8	6	2	4				5	11
		9	5	1	4				6	11
		10	3	1	2				6	9
		11	3	1	2				5	8
	Итого по модулю:		25	7	16		2		28	53/1,5
3	4	12	4	2	2				6	10
		13	6	2	4				8	14
	5	14	8	4	4				6	14
		15	6	2	4				6	12
	Итого по модулю:		26	10	14		2		26	52/1,5
4	6	16	6	2	4				6	12
		17	6	2	4				6	12
		18	4	2	2				6	10
		19	3	1	2				8	11
		20	3	1	2				6	9
	Итого по модулю:		24	8	14		2		32	56/1,5

4.2. Содержание разделов и тем учебной дисциплины Введение. Л -1 ч.

Предмет и задачи дисциплины. Основные этапы развития науки о нефтепереработке. Роль нефтепереработки в ускорении темпов научно-технического прогресса и экономической эффективности использования нефтепродуктов.

Модуль 1. Классификация природных энергоносителей. Ассортимент товарных нефтепродуктов и их характеристика

Раздел 1 Топлива. Автомобильные бензины, реактивные топлива, дизельные топлива, газотурбинные топлива, судовые и котельные топлива.

Л-4ч., ПЗ- 6 ч., КСР - 1 ч., СРС- 15 ч.

Тема 1. Автомобильные бензины. Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики.

Тема 2. Реактивные топлива. Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики

Тема 3. Дизельные топлива. Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики. Газотурбинные, судовые и котельные топлива. Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики.

Раздел 2 Подготовка нефти и газа к переработке, переработка углеводородных газов, первичная переработка нефти

Л – 6 ч., ПЗ - 6 ч., КСР - 1 ч., СРС – 15 ч.

Тема 4. Характеристика и направление переработки углеводородных газов. Подготовка газов к переработке. Очистка газов от механических примесей. Осушка и очистка газов от вредных примесей. Утилизация сероводорода. Переработка углеводородных газов: низкотемпературная сепарация, конденсация, маслоабсорбционное извлечение. Стабилизация газового бензина и получение индивидуальных углеводородов.

Тема 5. Обезвоживание и обессоливание нефти. Эмульсии нефти с водой. Методы разрушения нефтяных эмульсий.

Тема 6. Методы прямой перегонки нефти. Перегонка нефти с однократным и многократным испарением. Перегонка нефти и нефтяных фракций под вакуумом. Четкость ректификации при перегонке нефти. Атмосферно-вакуумные трубчатые установки. Технологический режим работы основных аппаратов установок и получаемые продукты. Комбинирование установок АВТ со вторичными процессами.

Модуль 2. Каталитические и деструктивные процессы в нефтепереработке с целью получения товарных нефтепродуктов

Раздел 3. Каталитический крекинг и риформинг для получения высокооктанового бензина. Термические и термокatalитические процессы переработки нефти

Л – 7 ч., ПЗ – 16 ч., КСР – 2 ч., СРС – 28 ч.

Тема 7. Назначение процесса каталитического крекинга. Катализаторы и сырье процесса. Основные технологические схемы процесса. Режим работы основных аппаратов установки.

Тема 8 Каталитический риформинг. Сырье и катализаторы процесса. Основные реакции, приводящие к повышению октановой характеристики бензина. Основные технологические параметры работы реактора.

Тема 9. Термический крекинг и висбрекинг. Назначение процессов. Основные условия работы аппаратов.

Тема 10. Назначение процесса гидрокрекинга. Сырье и получаемые продукты. Условия работы основных аппаратов.

Тема 11. Назначение процесса коксования. Сырье и получаемые продукты.

Модуль 3. Производство масел.

Раздел 4 Классификация нефтяных масел. Основные физико-химические и эксплуатационные характеристики масел. Поточная схема получения базовых компонентов масел.

Л – 4 ч., ПЗ – 6 ч., КСР – 1 ч., СРС – 14 ч.

Тема 12. Классификация масел по способу получения, области применения, способу очистки. Основные требования к современным моторным маслам. Влияние углеводородного состава на физико-химические и эксплуатационные свойства масел. Химические методы очистки масляных фракций (очистка кислотой и щелочью).

Тема 13. Физические методы разделения нефтепродуктов. Основные понятия и определения экстракционных процессов. Основы молекулярной теории растворов. Классификация растворителей. Технология процесса деасфальтизации пропаном. Назначение процесса, технологический режим. Принципиальная технологическая схема установки.

Раздел 5. Процессы селективной очистки и депарафинизации для получения базовых компонентов масел.

Л -6 ч., ПЗ – 8 ч., КСР – 1 ч., СРС-12ч.

Тема 14. Технология процессов селективной очистки масляных дистиллятов и деасфальтизатов. Назначение процессов, растворители, понятие критической температуры растворения (КТР). Общая принципиальная схема установки очистки нефтяного сырья избирательными растворителями. Применение N-метилпирролидона взамен фенола. Виды депарафинизации нефтяного сырья для снижения температуры застывания товарных нефтепродуктов.

Тема 15. Принципиальная схема процесса депарафинизации в растворе полярных растворителей. Варианты технологического оформления процесса. Обезмасливание гачей (петролатумов) без растворителей и в растворе полярных растворителей. Карбамидная депарафинизация дизельных топлив и легких масел. Свойства и строение комплекса. Варианты технологических схем.

Модуль 4. Методы совершенствования процессов очистки нефтяного сырья

Раздел 6. Адсорбционные и гидрогенизационные процессы, используемые для получения товарных масел, получение продуктов специального назначения

Л - 8 ч., ПЗ – 14 ч., КСР -2 ч., СРС-32 ч

Тема 16. Непрерывная адсорбционная очистка. Технологическая схема процесса.

Тема 17. Гидродоочистка масел с целью повышения их термической стабильности. Принципиальная технологическая схема.

Тема 18. Гидрокрекинг как метод получения высокоиндексных масел. Технологическая схема процесса.

Тема 19. Производство пластичных смазок. Отличие пластичных смазок от масел.

Тема 20. Производство смазочно-охлаждающих жидкостей.

4.3. Перечень тем практических занятий

Таблица 4.2 Темы практических занятий

№ п.п.	Номер темы дисциплины	Наименование темы практического занятия
1	2	3
1.	1-3	Расчет физико-химических свойств нефтепродуктов и углеводородных газов (плотность смеси нефтепродуктов, пересчет плотности с одной температуры на другую, давление насыщенных паров, критические параметры)
2.	4-6	Температурный режим ректификационных колонн для перегонки нефти и газа. Методы построения кривых ИТК и ОИ. Определение материального и теплового балансов
3.	7-10	Расчет реакторов каталитического крекинга, каталитического риформинга и гидроочистки (расчет материального и теплового балансов, основных размеров аппаратов)
4.	12-14	Расчет экстракционных колонн процессов деасфальтизации, селективной очистки (материальный и тепловой баланс, размеры отстойных камер для рафината и экстракта)
5.	15-17	Расчет кристаллизаторов и вакуум-фильтров процессов депарафинизации в растворе полярных растворителей (температурный режим, поверхность охлаждения)
6.	18-20	Нахождение вязкости масел в зависимости от температуры, индекса вязкости масел и определение вязкости смеси масел

4.4. Перечень тем лабораторных работ

(лабораторные занятия не предусмотрены).

5. Методические указания для обучающихся по изучению дисциплины

При изучении дисциплины обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. Изучение учебной дисциплины должно вестись систематически.
2. После изучения какого-либо раздела по учебнику или конспектным материалам рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия раздела.
3. Особое внимание следует уделить выполнению отчетов по практическим занятиям и индивидуальным комплексным заданиям на самостоятельную работу.
4. Изучение дисциплины осуществляется в течение двух семестров, график изучения дисциплины приводится в п.7.
5. 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.

5.1. Виды самостоятельной работы

Таблица 5.1.- Виды самостоятельной работы студентов (СРС)

Номер темы (раздела) дисциплины	Виды самостоятельной работы (СРС)	Трудоемкость, часов
1	Изучение теоретического материала	5
2	Изучение теоретического материала	5
3.	Подготовка к аудиторным занятиям	5
4	Изучение теоретического материала	5
5	Подготовка к аудиторным занятиям	5
6	Изучение теоретического материала	5
7	Подготовка к аудиторным занятиям	6
8	Подготовка к аудиторным занятиям	5
9	Изучение теоретического материала	6
10	Изучение теоретического материала	6
11	Подготовка к аудиторным занятиям	5
12	Подготовка к аудиторным занятиям	6
13	Изучение теоретического материала	8
14	Подготовка к аудиторным занятиям	6
15	Изучение теоретического материала	6
16	Изучение теоретического материала	6
17	Подготовка к аудиторным занятиям	6
18	Изучение теоретического материала	6
19	Подготовка к аудиторным занятиям	6
20	Подготовка к аудиторным занятиям	6
	Итого: в час. в зач. ед.	116 3,2

5.5.1. Изучение теоретического материала

Тематика вопросов, изучаемы
самостоятельно:

Тема 1. Автомобильные и авиационные бензины. Пути повышения эксплуатационных характеристик бензинов.

Тема 2. Реактивные топлива. Влияние группового углеводородного состава на эксплуатационные характеристики топлива

Тема 3. Дизельные, газотурбинные и котельные топлива. Основные требования к физико-химическим свойствам топлив.

Тема 4. Направление переработки углеводородных газов. Добыча природного газа и его стабилизация.

Тема 5. Источники потерь нефти во время транспорта и хранения нефти. Сортировка нефти. Обессоливание и обезвоживание нефти. Эмульсии нефти с водой. Основные факторы, влияющие на их стойкость. Методы разрушения нефтяных эмульсий.

Тема 6. Схемы первичной переработки нефти и получаемые продукты. Конструктивное оформление ректификационных колонн для разделения нефтяного газа и нефти на фракции. Режим температур и давлений. Простые и сложные ректификационные колонны, применяемые в нефтепереработке.

Тема 7. Варианты схем для получения сырья каталитического крекинга. Наиболее перспективные катализаторы. Состав и структура катализаторов и их влияние на результаты крекинга. Основные требования, предъявляемые к катализаторам. Технологические факторы процесса: качество сырья, объемная скорость, температура, кратность циркуляции катализатора. Механизм образования кокса.

Тема 8. Каталитический риформинг. Установки каталитического риформинга для получения ароматических углеводородов (сырье, катализаторы и получаемые продукты). Основные реакции. Катализаторы, их состав и свойства. Факторы процесса: влияние температуры, объемной скорости, давления, кратности циркуляции водородсодержащего газа. Качество сырья, состав контактных масс, каталитические яды.

Тема 9. Механизм и кинетика термических процессов, порядок реакции, кажущаяся и истинная энергия активации.

Тема 10. Назначение процесса гидрокрекинга. Основные тенденции развития и внедрения процесса гидрокрекинга. Комбинирование процесса гидрокрекинга с другими процессами.

Тема 11. Назначение процесса коксования. Коксование нефтяных остатков. Разновидности процесса, сравнительная характеристика сырья и технологические параметры. Коксование в кубах. Замедленное коксование как основной процесс получения нефтяного кокса. Использование кокса и побочных продуктов.

Тема 12. Марки моторных масел. Их эксплуатационные и физико-химические характеристики. Сущность процессов химической очистки. Химические реакции с удаляемыми компонентами. Концентрация щелочи используемой для получения масел. Концентрация серной кислоты для получения белых масел. Американская классификация моторных масел SAE и API, отличие их от отечественной классификации. Применение электрического поля для кислотной и щелочной очистки масел. Утилизация отходов сернокислотной и щелочной очисток.

Тема 13. Природа сил межмолекулярного взаимодействия. Основные свойства полярных растворителей. Требования, предъявляемые к полярным растворителям. Типы экстракторов и показатели, по которым можно оценить их эффективность. Краткая характеристика типов межмолекулярного

взаимодействия. Полярные и неполярные растворители. Растворяющие и избирательные свойства полярных растворителей.

Тема 14. Растворители, применяемые для деасфальтизации. Влияние фракционного и химического состава гудрона на выход и качество деасфальтизата. Регенерация пропана в сверхкритических условиях. Ее преимущество перед традиционными способами регенерации. Тема 9. Сопоставление по эффективности действия фенола, фурфуроа и N-метилпирролидона. Совмещение процессов деасфальтизации и селективной очистки.

Тема 15. Отличительные особенности процесса глубокой депарафинизации. Установка двухступенчатой депарафинизации. Конструкции кристаллизаторов (типа труба в трубе, кожухотрубчатые, пульсационные, кристаллизаторы смешения).

Тема 16. Адсорбционная очистка. Назначение контактной доочистки. Факторы, влияющие на процесс (адсорбент, температура, пористость адсорбента, его дисперсность).

Тема 17. Гидродоочистка масел. Кратность циркуляции водородсодержащего газа, температура, давление, катализаторы. Отличие процессов гидродоочистки от контактной доочистки.

Тема 18. Гидрокрекинг. Альтернативный метод получения высококачественных масел. Отличие гидрогенизационных процессов от процессов селективной очистки. Основные реакции гидрокрекинга.

Тема 19. Производство пластичных смазок. Классификация смазок. Основные характеристики смазок. Отличие смазок от масел.

Тема 20. Смазочно-охлаждающие жидкости. Назначение и область применения. Примерный состав масляных СОЖ.

5.2. Курсовой проект - не предусмотрен.

5.3. Реферат - не предусмотрен.

5.4. Расчетно-графические работы - не предусмотрены.

5.6. Образовательные технологии, используемые для формирования компетенций

Проведение лекционных занятий основывается на активном методе обучения, при котором студенты являются активными участниками занятия, на активизацию процессов усвоения материала.

Каждое практическое занятие проводится по своему алгоритму. При проведении практических занятий преследуются следующие цели: применение знаний отдельных дисциплин для решения проблем, закрепление основ теоретических знаний.

Внедрены новые современные технологии и формы организации учебного процесса:

Проблемное обучение: активизация мыслительной деятельности студентов к самостоятельному приобретению знаний путем создания проблемных ситуаций, необходимых для решения конкретных задач.

6. Фонд оценочных средств дисциплины

6.1. Текущий контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Текущий контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится в следующих формах:

- текущая контрольная работа для анализа усвоения материала предыдущей лекции;
- оценка работы студента на лекционных и практических занятиях в рамках рейтинговой системы.

6.2. Рубежный и промежуточный контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Рубежный контроль освоения дисциплинарных частей компетенций проводится по окончании модулей дисциплины в следующих формах:

- контрольные работы (модуль 1,2,3,4);
- тестирование (модуль 1,2,3,4).

6.3. Итоговый контроль освоения заданных дисциплинарных частей компетенций

Зачет

Зачет по дисциплине выставляется по итогам проведенного промежуточного контроля и при выполнении заданий всех практических занятий и самостоятельной работы студента. Экзамен не предусмотрен.

Фонды оценочных средств, включающие типовые задания, контрольные работы, тесты и методы оценки, критерии оценивания, перечень контрольных точек и таблица планирования результатов обучения, контрольные задания к зачету, позволяющие оценивать результаты освоения данной дисциплины входят в состав РПД в виде приложения.

6.4 Виды текущего, рубежного и итогового контроля освоения элементов и частей компетенций

Таблица 6.1 - Виды контроля освоения элементов и частей компетенций

Контролируемые результаты освоения дисциплины (ЗУВы)	Вид контроля			
	ТТ	КТ	КР	Зачет
В результате освоения дисциплины студент Знает:				
– современные технические средства и информационные технологии в нефтеперерабатывающей промышленности; – основные технологические схемы переработки углеводородного сырья; – классификацию товарных масел отечественных и зарубежных; – классификацию нефтей, ассортимент и характеристики товарных нефтепродуктов; -основные направления переработки нефти и газа и принципы выбора наиболее оптимального варианта.	+	+		+

Умеет:				
– выполнять аналитические и исследовательские задачи на предприятии нефтеперерабатывающей промышленности с применением современных технических средств и информационных технологий; – анализировать и обосновывать оптимальные параметры технологических процессов; – выбрать рациональный способ использования сырья и энергии. – проводить расчеты процессов подготовки переработки углеводородного сырья; – проводить расчеты процессов подготовки и прямой перегонки нефти.	+	+	+	+
Владеет:				
– навыками применения современных технических средств и информационных технологий в нефтеперерабатывающей промышленности для решения аналитических задач – знаниями об ассортименте выпускаемых на предприятиях нефте- и газопереработки продуктах и их характеристиках; – навыками работы с технической литературой; – навыками работы с технической документацией (регламент, стандарт предприятия).	+	+	+	+

ТТ - текущее тестирование (контроль знаний по теме);

КТ - контрольное тестирование по модулю;

КР - рубежная контрольная работа (оценка умений).

7. График учебного процесса по дисциплине

Таблица 7.1.- График учебного процесса по дисциплине (6 семестр)

[illegible]

Таблица 7.2.- График учебного процесса по дисциплине (7 семестр)

[illegible]

8 Перечень учебно-методического и информационное обеспечение для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

8.1 Карта обеспеченности дисциплины учебно-методической литературой

Технология переработки нефти и газа, производства масел Б1.В.17 (индекс и полное название дисциплины)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">Блок 1 Дисциплины (модули)</th> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: center; padding: 5px;">(цикл дисциплины)</td> </tr> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">базовая часть цикла</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">вариативная часть цикла</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 50%; padding: 5px; vertical-align: top;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">обязательная по выбору студента</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td></td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Блок 1 Дисциплины (модули)		(цикл дисциплины)		<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">базовая часть цикла</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">вариативная часть цикла</td> </tr> </table>	☐	базовая часть цикла	☒	вариативная часть цикла	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">обязательная по выбору студента</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td></td> </tr> </table>	☒	обязательная по выбору студента	☐					
Блок 1 Дисциплины (модули)																			
(цикл дисциплины)																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">базовая часть цикла</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">вариативная часть цикла</td> </tr> </table>	☐	базовая часть цикла	☒	вариативная часть цикла	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">обязательная по выбору студента</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td></td> </tr> </table>	☒	обязательная по выбору студента	☐											
☐	базовая часть цикла																		
☒	вариативная часть цикла																		
☒	обязательная по выбору студента																		
☐																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">38.03.01</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(код направления подготовки / специальности)</td> </tr> </table>	38.03.01	(код направления подготовки / специальности)	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px;">Экономика /экономика и управление на предприятиях нефтяной и газовой промышленности</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(полное название направления подготовки / специальности)</td> </tr> </table>	Экономика /экономика и управление на предприятиях нефтяной и газовой промышленности	(полное название направления подготовки / специальности)														
38.03.01																			
(код направления подготовки / специальности)																			
Экономика /экономика и управление на предприятиях нефтяной и газовой промышленности																			
(полное название направления подготовки / специальности)																			
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="text-align: center; padding: 5px;">Э/ЭУПН</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px;">(аббревиатура направления / специальности)</td> </tr> </table>	Э/ЭУПН	(аббревиатура направления / специальности)	<table style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 30%;">Уровень подготовки:</td> <td style="width: 20%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">специалист</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">бакалавр</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">магистр</td> </tr> </table> </td> <td style="width: 30%;">Форма обучения:</td> <td style="width: 20%;"> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">очная</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">заочная</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">очно-заочная</td> </tr> </table> </td> </tr> </table>	Уровень подготовки:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">специалист</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">бакалавр</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">магистр</td> </tr> </table>	☐	специалист	☒	бакалавр	☐	магистр	Форма обучения:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">очная</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">заочная</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">очно-заочная</td> </tr> </table>	☒	очная	☐	заочная	☐	очно-заочная
Э/ЭУПН																			
(аббревиатура направления / специальности)																			
Уровень подготовки:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">специалист</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">бакалавр</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">магистр</td> </tr> </table>	☐	специалист	☒	бакалавр	☐	магистр	Форма обучения:	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☒</td> <td style="padding: 5px;">очная</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">заочная</td> </tr> <tr> <td style="padding: 5px; text-align: center;">☐</td> <td style="padding: 5px;">очно-заочная</td> </tr> </table>	☒	очная	☐	заочная	☐	очно-заочная				
☐	специалист																		
☒	бакалавр																		
☐	магистр																		
☒	очная																		
☐	заочная																		
☐	очно-заочная																		
2016 (год утверждения учебного плана ОПОП) Старкова Н.Н.	Семестр(-ы): <u>6,7</u> Количество групп: <u>1</u> Количество студентов: <u>30</u> доцент																		
_____ (фамилия, инициалы преподавателя) ХТФ (факультет) ХТ _____ (должность) _____ 239-17-65 (кафедра) _____ (контактная информация)																			

8.2.Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

№	Библиографическое описание (автор, заглавие, вид издания, место, издательство, год издания, количество страниц)	Количество экземпляров в библиотеке
1	2	3
1 Основная литература		
	1. Капустин В.М., Гуреев А.А. Технология переработки нефти.ч.2. –М.: Химия, 2008.-334с.	150

	2. Старкова Н.Н. Технология производства масел и спецпродуктов: учеб.пособие.-Пермь: изд-во Перм.гос.техн.ун-та, 2009. – 178с.	49
2 Дополнительная литература		
	Ахметов С.А. Технология глубокой переработки нефти и газа. Уфа: Гилем, 2002.- 672с.	69
	Мановян А.К. Технология переработки природных энергоносителей.-М.: Химия,2004.-456 с.	65
2.1 Учебные и научные издания		
2.2 Периодические издания		
2.3 Нормативно-технические издания		
2.4 Официальные издания		
	2.5.Электронная библиотека Научной библиотеки Пермского национального исследовательского политехнического университета [Электронный ресурс: полнотекстовая база данных электрон. документов, изданных в изд-ве ПНИПУ].- Электрон. дан. (1912 записей) – Пермь,2014.- Режим доступа: http://elib.pstu.ru/ .-Загл. с экрана.	

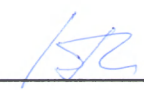
Основные данные об обеспеченности на _____

(дата одобрения рабочей программы на заседании кафедры)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Зав. отделом комплектования
научной библиотеки



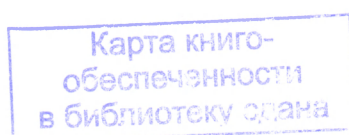
Н.В. Тюрикова

Текущие данные об обеспеченности на _____

(дата контроля литературы)

Основная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена

Дополнительная литература ☒ обеспечена ☐ не обеспечена



Зав. отделом комплектования
научной библиотеки

Н.В. Тюрикова

8.2 Компьютерные обучающие и контролирующие программы

Таблица 8.1 – Программы, используемые для обучения и контроля

№ п.п.	Вид учебного занятия	Наименование программного продукта	Рег. номер	Назначение
1	2	3	4	5
1	<i>Лекционные и практические занятия</i>	Windows XP Professional	Лицензия 42615552	<i>Демонстрация слайдов лекционных и практических материалов</i>
2		Microsoft Office Professional 2007	Лицензия 42661567	

8.3 Аудио- и видео-пособия

Таблица 8.2 – Используемые аудио- и видео-пособия

Вид аудио-, видео-пособия				Наименование учебного пособия
теле-фильм	кино-фильм	слайды	аудио-пособие	
1	2	3	4	5
		+		<i>Курс лекций и практикум</i>

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

9.1. Специализированные лаборатории и классы

Таблица 9.1 – Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения			Площадь, м ²	Количество посадочных мест
	Название	Принадлежность (кафедра)	Номер аудитории		
1	2	3	4	5	6
1	<i>Мультимедийный класс</i>	<i>ПНИПУ</i>	<i>427</i>	<i>80</i>	<i>60 за партами</i>
2	<i>Учебная аудитория</i>	<i>ПНИПУ</i>	<i>171</i>	<i>80</i>	<i>60 за партами</i>
3	<i>Учебная аудитория</i>	<i>ПНИПУ</i>	<i>171х</i>	<i>80</i>	<i>60 за партами</i>

9.2. Основное учебное оборудование

Таблица 9.2 – Учебное оборудование

№ п.п.	Наименование и марка оборудования (стенда, макета, плаката)	Кол-во, ед.	Форма приобретения / владения (собственность, оперативное управление, аренда и т.п.)	Номер аудитории
1	2	3	4	5

1	парты, стол преподавателя, доска меловая, проектор потолочного крепления, проекционный экран, стационарный презентационный комплекс	-	оперативное управление	427
2	парты, стол преподавателя, доска меловая	-	Оперативное управление	171
3	парты, стол преподавателя, доска меловая	-	Оперативное управление	171х

Лист регистрации изменений

№ п. п.	Содержание изменения	Дата, номер протокола заседания ка- федры. Подпись заведующего кафедрой
1	2	3