Приложение И РПД Б1.В.ОД.11

Филиал федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»
в г. Смоленске

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора
филиала ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»
в г. Смоленске
по учебно-методической работе
_____ В.В. Рожков
«___» _____ 2016 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ НЕФТЕГАЗОПЕРЕРАБОТКИ

(НАИМЕНОВАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ)

Направление подготовки: 15.03.02 «Технологические машины и оборудование»

Профиль подготовки: «Оборудование нефтегазопереработки»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Нормативный срок обучения: 4 года

Форма обучения: очная

Смоленск – 2016 г.

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

Целью освоения дисциплины является подготовка обучающихся к производственно-технологической деятельности по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование» посредством обеспечения этапов формирования компетенций, предусмотренных ФГОС, в части представленных ниже знаний, умений и навыков.

Задачами дисциплины является изучение понятийного аппарата дисциплины, основных теоретических положений и методов, привитие навыков применения теоретических знаний для решения практических задач.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- ПК-10, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий»;
- ПК-11, характеризуемой «способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умеет осваивать вводимое оборудование».

В результате изучения дисциплины студент должен:

знать:

- методы получения и свойства продуктов, получаемых при первичной и вторичной переработке нефти и газа; (ПК-10)
- химизм, технологические параметров и принципиальные схемы осуществления процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа. (ПК-11)

уметь:

- применять основные положения технологии глубокой переработки нефти и газа для разработки технологических схем и оборудования для процессов риформинга, гидрокрекинга, термического пиролиза для получения продуктов необходимого качества; (ПК-11)
- правильно выбирать тот или иной метод переработки в конкретных условиях; (ПК-10)

владеть:

- методами определения физико-химических и теплофизических свойств для расчета и выбора основного и вспомогательного технологического оборудования нефтегазопереработки; (ПК-11)
- понятийно-терминологическим аппаратом в области нефтегазопереработки. (ПК-10, ПК-11)

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к вариативной части дисциплин Б1.В.ОД.11 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки бакалавриата 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Оборудование нефтегазопереработки».

В соответствии с учебным планом по направлению «Технологические машины и оборудование» дисциплина «Технология нефтегазопереработки» базируется на следующих дисциплинах:

Б1.Б.19	«Основы технологии машиностроения»;
Б1.Б.23	«Основы расчета и конструирования оборудования»;
Б1.В.ОД.7	«Технологическое оборудование нефтегазопереработки»;
Б1.В.ОД.11	«Технология нефтегазопереработки».

Знания, умения и навыки, полученные студентами в процессе изучения дисциплины, являются базой для изучения следующих дисциплин (практик):

Б2.П.2 «Технологическая практика»;
Б2.П.4 «Преддипломная практика».

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

Аудиторная работа

Цикл:	Б1	Семестр
Часть цикла:	вариативная	
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.В.ОД.11	
Часов (всего) по учебному плану:	216	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	6	7 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	1, 36	7 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	1, 36	7 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1, 36	7 семестр
Консультации по курсовому проекту (ЗЕТ, часов)	0,5; 18	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	1.5; 54	7 семестр
Экзамен (ЗЕТ, часов)	1; 36	7 семестр

Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0.5; 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	0.5; 18
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	6/36; 6
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	-
Выполнение курсового проекта (работы)	12/36; 12
Подготовка к контрольным работам	-
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	-
Всего:	1.5; 54
Подготовка к экзамену	1; 36

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ п/п	Темы дисциплины	Всего часов на тему	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу студентов, и трудоемкость (в часах)					
			лк	пр	лаб	курсовое проект	СРС	в т.ч. интеракт.
1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*		*7*	*8*
1	**Тема 1. Введение в технологию нефтепереработки.**	24	4	4	6	4	6	2
2	**Тема 2. Технологии первичной переработки нефти и природного газа**	20	4	4	6		6	2
3	**Тема 3. Термические процессы переработки нефти и газа**	29	6	6	6	4	7	1
4	**Тема 4. Термокаталитические процессы переработки нефти. Основы технического катализа**	41	10	10	6	2	13	1
5	**Тема 5. Технологии очистки базовых масляных компонентов**	34	6	6	6	4	12	1
6	**Тема 6. Обзор технологий нефтехимического синтеза**	32	6	6	6	4	10	2
всего 216 часов по видам учебных занятий (включая 36 часов на подготовку к экзамену)			**36**	**36**	**36**	**18**	**54**	**9**

Содержание по видам учебных занятий

Тема 1. Введение в технологию нефтепереработки

Лекция 1. Предмет, цели и задачи курса. Характеристика продуктов нефтегазопереработки. Классификация основных химико-технологических процессов. (4 часа)

Практическое занятие 1. Компонентный состав нефти и нефтепродуктов. Расчеты средней температуры кипения фракции. (2 часа)

Практическое занятие 2. Плотность и молярная масса нефти и нефтепродуктов. (2 часа)

Лабораторная работа 1. Качественные характеристики некоторых продуктов нефтепереработки. Изучить некоторые физико-химические характеристики нефтепродуктов. (6 часов)

Самостоятельная работа 1 (6 часов):

- изучение материала лекции №1 (1 час)
- подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 1 (1 час),
- подготовка к практическим занятиям № 1-2 (2 часа);
- выполнение раздела «Расчет молекулярной массы, плотности, массовых и мольных долей сырьевой смеси» курсового проекта (2 часа).

Консультации по курсовому проекту – 4 часа.

Текущий контроль. Устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях.

Тема 2. Технологии первичной переработки нефти и природного газа.

Лекция 2. Технология обезвоживания и обессоливания нефти. Теоретические основы процессов обессоливания и обезвоживания. Аппаратурно-технологические схемы установок ЭЛОУ. Правила техники безопасности. (2 часа)

Лекция 3. Теоретические основы перегонки под атмосферным давлением и вакуумом. Аппаратурно-технологические схемы установок АТ и АВТ. Интегрированные установки ЭЛОУ-АВТ. Принцип действия. (2 часа)

Практическое занятие 3. Давление насыщенных паров нефти и нефтепродуктов. Критические и приведенные параметры. Фугитивность. (2 часа)

Практическое занятие 4. Определение вязкостных характеристик нефти и нефтепродуктов. (2 часа)

Лабораторная работа 2. Методы разрушения нефтяных эмульсий. Провести деэмульсацию водонефтяной эмульсии. Определить оптимальное время процесса и концентрацию деэмульгатора. (6 часов)

Лабораторная работа 3. Атмосферная перегонка нефти. Определить фракционный состав нефти на лабораторной установке перегонки нефти. Построить кривые ОИ и ИТК по полученным данным. (6 часов)

Самостоятельная работа 2 (6 часов):

- изучение материала лекции № 2-3 (2 часа),
- подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 2-3 (2 часа),
- подготовка к практическим занятиям № 3-4 (2 часа).

Текущий контроль. Устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях.

Тема 3. Термические процессы переработки нефти и газа.

Лекция 4, 5. Технологии основных термических процессов нефтепереработки: висбрекинг, коксование, пиролиз. Аппаратурно-технологические схемы установок. Принцип действия. (6 часов)

Практическое занятие 5. Тепловые свойства нефти. Расчет основных параметров. (2 часа)

Практическое занятие 6. Расчет физико-химических свойств газовых смесей. Плотность газов. (2 часа)

Практическое занятие 7. Критические и приведенные параметры газов. Определение вязкости газовых смесей. (2 часа)

Самостоятельная работа 3 (7 часов):

- изучение материалов лекций № 4,5 (2 часа),
- подготовка к практическим занятиям № 5-7 (3 часа)
- выполнение раздела «Тепловой баланс реакционной зоны» курсового проекта (2 часа).

Консультации по курсовому проекту – 4 часа.

Текущий контроль. Опросы «у доски» на практических занятиях.

Тема 4. Термокаталитические процессы переработки нефти. Основы технического катализа.

Лекция 6. Основы технического катализа. (2 часа)

Лекция 7. Теоретические основы процессов каталитического крекинга. Аппаратурно-технологические схемы установок. Принцип действия. (2 часа)

Лекция 8. Теоретические основы гидрокрекинга. Аппаратурно-технологические схемы установок. Принцип действия. (2 часа)

Лекция 9. Теоретические основы каталитического риформинга. Аппаратурно-технологические схемы установок. Принцип действия. (2 часа)

Лекция 10. Теоретические основы изомеризации. Аппаратурно-технологические схемы установок. Принцип действия. (2часа)

Лабораторная работа 4. Каталитический крекинг керосина. На лабораторной установке провести крекинг керосина; определить степень насыщенности жидких продуктов реакции и характер горения газообразных продуктов. (6 часов)

Практическое занятие 8. Расчет тепловых характеристик газов.
Практическое занятие 9. Свойства и характеристики сжиженных углеводородных газов. (2 часа)
Практическое занятие 10. Технологические параметры работы ректификационных колонн. Построение кривых ОИ и ИТК. (2 часа)
Практическое занятие 11. Технологические параметры работы ректификационных колонн. Температурный режим работы ректификационных колонн. (2 часа)
Практическое занятие 12. Технологические параметры работы ректификационных колонн. Расчет материального и теплового балансов. (2 часа)
Самостоятельная работа 4 (13 часов):
- изучение материала лекций № 6-10 (5 часов)
- подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 4 (1 час),
- подготовка к практическим занятиям 8-12 (5 часов),
- выполнение разделов «Построение кривых ИТК нефти» курсового проекта (2 часа).

Консультации по курсовому проекту – 2 часа.
Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях.

Тема 5. Технологии очистки базовых масляных компонентов.

Лекция 11. Технология деасфальтизации гудрона. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы деасфальтизации гудрона жидким пропаном. (2 часа)
Лекция 12. Технология селективной очистки масел. Теоретические основы селективной очистки базовых масляных компонентов от низкоиндексных углеводородов различными растворителями. Аппаратурно-технологические схемы установок селективной очистки фенолом и фурфуролом. Принцип работы. (2 часа)
Лекция 13. Технология депарафинизации масел. Теоретические основы депарафинизации рафинатов. Аппаратурно-технологические схемы установок депарафинизации парными растворителями. (2 часа)
Лекция 14. Компаундирование масел. Аппаратурно-технологические схемы установок. (2 часа)
Практическое занятие 13. Технологические параметры работы ректификационных колонн. Определение геометрических размеров РК. (2 часа)
Практическое занятие 14. Расчет реакторов термических процессов. Термический крекинг и висбрекинг. (2 часа)
Практическое занятие 15. Расчет реакторов термических процессов. Коксование нефтяных остатков. (2 часа)
Лабораторная работа 5. Карбамидная очистка дизельного дистиллята от парафинов. (6 часов)
Самостоятельная работа 5 (12 часов):
- изучение материала лекции №11-14 (4 часа)
- подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 5 (1 час),
- подготовка к практическим занятиям №13-15 (3 часа).
- выполнение раздела «Расчет материального баланса реакционной зоны» курсового проекта (4 часа).

Консультации по курсовому проекту – 4 часа.
Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях.

Тема 6. Обзор технологий нефтехимического синтеза.

Лекция 15. Технология фракционирования и пиролиза углеводородных газов. Аппаратурно-технологические схемы газофракционирующих установок. Теоретические

основы и аппаратурно-технологические схемы установок пиролиза этан-бутановых фракций. (2 часа)

Лекция 16. Технология производства бутиловых спиртов. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы установок получения масляного (изомасляного) альдегидов и бутилового (изобутилового) спирта. (2 часа)

Лекция 17. Технология производства метилового спирта. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы установок. (2 часа)

Лекция 18. Технология производства этилбензола, стирола, полистирола. Теоретические основы и аппаратурно-технологические схемы установок. (2 часа)

Лабораторная работа 6. Очистка нефтепродуктов от ароматических углеводородов адсорбцией на адсорбционной колонке. (6часов)

Практическое занятие 16. Расчет реакторов каталитических процессов. Каталитический крекинг. (2 часа)

Практическое занятие 17. Расчет реакторов каталитических процессов. Риформинг бензиновых фракций. (2 часа)

Практическое занятие 18. Расчет реакторов каталитических процессов. Гидрокрекинг и гидроочистка нефтяного дистиллятного сырья. (2 часа)

Самостоятельная работа 6 (10 часов):

- изучение материала лекции №15-18 (4 часа)
- подготовка к выполнению и защите лабораторной работы № 6 (1 час),
- подготовка к практическим занятиям №16-18 (3 часа).
- выполнение раздела «Определение геометрических размеров аппарата» курсового проекта (2 часа).

Консультации по курсовому проекту – 4 часа.

Текущий контроль – устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, опросы «у доски» на практических занятиях.

Промежуточная аттестация по дисциплине: экзамен

Изучение дисциплины заканчивается экзаменом. Экзамен проводится в соответствии с Положением о зачетной и экзаменационной сессиях в НИУ МЭИ и инструктивным письмом от 14.05.2012 г. № И-23.

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине

Для обеспечения самостоятельной работы разработаны:
лекции по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке к лабораторным работам и выполнению курсового проекта (приложение к РПД).

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

6.1 Перечень компетенций с указанием этапов их формирования

При освоении дисциплины формируются следующие компетенции: профессиональные ПК-10; ПК-11.

Указанные компетенции формируются в соответствии со следующими этапами:

1. Формирование и развитие теоретических знаний, предусмотренных указанными компетенциями (лекционные занятия, самостоятельная работа студентов).

2. Приобретение и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями (практические занятия, лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

3. Закрепление теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями, в ходе защит лабораторных работ, а также решения конкретных задач на практических занятиях, успешной сдачи экзамена.

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описания шкал оценивания

Сформированность компетенции в рамках освоения данной дисциплины оценивается по трехуровневой шкале:

- пороговый уровень является обязательным для всех обучающихся по завершении освоения дисциплины;
- продвинутый уровень характеризуется превышением минимальных характеристик сформированности компетенции по завершении освоения дисциплины;
- эталонный уровень характеризуется максимально возможной выраженностью компетенции и является важным качественным ориентиром для самосовершенствования.

При достаточном качестве освоения более 80% приведенных знаний, умений и навыков преподаватель оценивает освоение данной компетенции в рамках настоящей дисциплины на эталонном уровне, при освоении более 60% приведенных знаний, умений и навыков – на продвинутом, при освоении более 40% приведенных знаний, умений и навыков - на пороговом уровне. В противном случае компетенция в рамках настоящей дисциплины считается неосвоенной.

Уровень сформированности каждой компетенции на различных этапах ее формирования в процессе освоения данной дисциплины оценивается в ходе текущего контроля успеваемости и представлен различными видами оценочных средств.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-10**, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умеет контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий» преподавателем оцениваются **знание** обучающимися:

- методов получения и свойств продуктов, получаемых при первичной и вторичной переработке нефти и газа.

Оценивается **умение** обучающимся:

- правильно выбирать тот или иной метод переработки в конкретных условиях.

Принимается во внимание **владение:**

- понятийно-терминологическим аппаратом в области нефтегазопереработки.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-10 в процессе выполнения лабораторных работ.

Студенту при выполнении лабораторных работ задается два вопроса из примерного перечня, приведенного в описании к соответствующей лабораторной работе.

Полный ответ на один вопрос, частичный ответ на два вопроса соответствуют пороговому уровню сформированности компетенции на данном этапе ее формирования, полный ответ на один, и частичный ответ на второй – продвинутому уровню; при полном ответе на два вопроса – эталонному уровню.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-10, характеризуемой «способностью обеспечивать технологичность изделий и процессов их изготовления, умеет

контролировать соблюдение технологической дисциплины при изготовлении изделий» в процессе выполнения и защиты курсового проекта:

Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
Разработанная схема процесса является оптимальной. Сделаны незначительные ошибки в расчетах.	Разработанная схема процесса является оптимальной. Не все параметры процесса учтены при расчетах.	Разработанная схема процесса является оптимальной. Проведенные расчеты доказывают ее работоспособность.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-11**, характеризуемой «способностью обеспечивать техническое оснащение рабочих мест с размещением технологического оборудования, умеет осваивать вводимое оборудование» оценивается **знание** обучающимся:

- химизма, технологических параметров и принципиальных схем осуществления процессов первичной и вторичной переработки нефти и газа;

умение обучающимся

-применять основные положения технологии глубокой переработки нефти и газа для разработки технологических схем и оборудования процессов риформинга, гидрокрекинга, термического пиролиза для получения продуктов необходимого качества;

- присутствие **навыков** владения методами определения физико-химических и теплофизических свойств для расчета и выбора основного и вспомогательного технологического оборудования нефтегазопереработки; понятийно-терминологическим аппаратом в области нефтегазопереработки.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-11 в процессе выполнения курсового проекта. Оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом при выполнении курсового проекта и самостоятельном изучении дополнительных вопросов при подготовке проекта. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-11 в процессе выполнения и защиты курсового проекта:

Пороговый уровень	Продвинутый уровень	Эталонный уровень
Выполнен расчет основных параметров процесса. При выполнении расчета допущены отдельные ошибки при составлении теплового и материального балансов процесса.	Выполнен расчет основных параметров проектируемого процесса. В расчете имеются недочеты, связанные с отступлением от рекомендуемых параметров.	Выполнен расчет основных параметров процесса, учтен химизм превращений углеводородов, материальный, тепловой, габаритный расчеты проведены грамотно.

Формой промежуточной аттестации по данной дисциплине является экзамен, оцениваемый по принятой в НИУ «МЭИ« четырехбалльной системе: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно».

Экзамен по дисциплине «Технология нефтегазопереработки» проводится в устной форме.

Критерии оценивания (в соответствии с инструктивным письмом НИУ МЭИ от 14 мая 2012 года № И-23):

Оценки «отлично« заслуживает студент, обнаруживший всестороннее, систематическое и глубокое знание материалов изученной дисциплины, умение свободно выполнять задания, предусмотренные программой, усвоивший основную и знакомый с дополнительной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; проявивший творческие способности в понимании, изложении и использовании материалов изученной дисциплины, безупречно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках рабочей программы дисциплины, правильно выполнившему практические задание.

Оценки «хорошо» заслуживает студент, обнаруживший полное знание материала изученной дисциплины, успешно выполняющий предусмотренные задания, усвоивший основную литературу, рекомендованную рабочей программой дисциплины; показавший систематический характер знаний по дисциплине, ответивший на все вопросы билета, правильно выполнивший практические задание, но допустивший при этом непринципиальные ошибки.

Оценки «удовлетворительно» заслуживает студент, обнаруживший знание материала изученной дисциплины в объеме, необходимом для дальнейшей учебы и предстоящей работы по профессии, справляющийся с выполнением заданий, знакомы с основной литературой, рекомендованной рабочей программой дисциплины; допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы и/или при выполнении практических заданий, но обладающий необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя, либо неправильно выполнивший практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении заданий, не ответившему на все вопросы билета и дополнительные вопросы и неправильно выполнившему практическое задание (неправильное выполнение только практического задания не является однозначной причиной для выставления оценки «неудовлетворительно»). Как правило, оценка «неудовлетворительно» ставится студентам, которые не могут продолжить обучение по образовательной программе без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине (формирования и развития компетенций, закреплённых за данной дисциплиной). Оценка «неудовлетворительно» выставляется также, если студент: после начала экзамена отказался его сдавать или нарушил правила сдачи экзамена (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка экзамена и курсового проекта по дисциплине за 7 семестр.

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

Вопросы по формированию и развитию теоретических знаний, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Характеристика продуктов нефтегазопереработки. Классификация основных химико-технологических процессов
2. Технология обезвоживания и обессоливания нефти.

3. Теоретические основы перегонки под атмосферным давлением и вакуумом
4. Технологии основных термических процессов нефтепереработки: висбрекинг, коксование, пиролиз.
5. Основы технического катализа.
6. Теоретические основы процессов каталитического крекинга.
7. Теоретические основы гидрокрекинга.
8. Теоретические основы каталитического риформинга.
9. Теоретические основы изомеризации.
10. Технология деасфальтизации гудрона
11. Технология депарафинизации масел.
12. Компаундирование масел
13. Технология фракционирования и пиролиза углеводородных газов.
14. Технология производства бутиловых спиртов.
15. Технология производства метилового спирта.
16. Технология производства этилбензола, стирола, полистирола.

Вопросы по приобретению и развитие практических умений, предусмотренных компетенциями, закрепленными за дисциплиной (примеры вопросов к практическим занятиям, лабораторным работам)

1. Какая сера в составе нефтепродуктов относится к активной?
2. Почему не допускается содержание активной серы в нефтепродуктах?
3. Сущность метода испытания на медную пластинку.
4. Почему непредельные углеводороды являются нежелательными компонентами нефтепродуктов?
5. В чем сущность определения йодного числа?
6. Расскажите методику определения йодного числа.
7. По какой формуле рассчитывают массовую долю непредельных углеводородов?
8. Каким показателем определяется содержание органических кислот в нефтепродуктах?
9. Что такое кислотное число?
10. Почему содержание органических кислот строго нормируется стандартами?
11. Какое кислотное число допускается для бензинов и дизельных топлив?
12. В чем заключается сущность определения кислотности светлых нефтепродуктов?
13. Методика определения кислотности светлых нефтепродуктов.
14. Влияние смолисто-асфальтеновых веществ на качество моторных и котельных топлив.
15. Как называется процесс удаления смолисто-асфальтеновых веществ из нефтепродуктов?
16. При помощи какого растворителя можно выделить только асфальтены?
17. Расскажите методику деасфальтенизации остаточного сырья низкокипящими растворителями.
18. Как определяют коксуемость сырья и деасфальтенизатов?
19. Как определяют вязкость сырья и деасфальтенизатов?
20. Как определяют зольность асфальтенов?
21. Почему необходимо удалять часть нормальных парафинов из дизельных топлив?
22. Как называется процесс удаления парафинов?
23. Сущность процесса депарафинизации дизельного топлива карбамидом.
24. Расскажите методику карбамидной очистки дизельного топлива от парафинов.

Вопросы по закреплению теоретических знаний, умений и практических навыков, предусмотренных компетенциями (вопросы к экзамену)

1. Основные направления развития добычи нефти в России
2. Новые перспективные районы добычи нефти в России
3. Направление развития нефтепереработки и нефтехимического синтеза
4. Теория Губкина И.М. – органическое происхождение нефти.
5. Современная техника и технология поиска нефти.
6. Технология сбора, хранения и подготовки нефти на промыслах.
7. Транспортировка нефти, преимущества и недостатки каждого вида.
8. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов.
9. Основные показатели классификации нефти.
1. Основные требования экологии к переработке нефти.
2. Установки нефтеперерабатывающего завода топливного направления.
3. Установки нефтеперерабатывающего завода масляного направления.
4. Установки нефтеперерабатывающего завода химического направления.
5. Основные блоки комбинированной установки ЭЛОУ-АВТ.
6. Технология обессоливания нефти. Блок ЭЛОУ.
7. Технология атмосферной перегонки нефти. Блок АТ.
8. Технология вакуумной перегонки мазута. Блок ВТ.
9. Технология переработки нефтяных углеводородных газов. АГФУ.
10. Процесс гидроочистки (назначение, химические реакции, катализаторы, влияние технологических параметров, технологическая схема, оборудование, блок моноэтаноламиновой очистки).
11. Процесс каталитического риформинга (назначение, химические реакции, катализаторы, требования к сырью, технологическая схема, оборудование).
12. Процесс каталитической изомеризации (назначение, режим работы, катализаторы, химические реакции, требования к сырью, влияние технологических параметров, технологическая схема, оборудование).
13. Процесс каталитического крекинга (назначение, сырье, подготовка сырья, катализаторы, требования к ним, технологическая схема).
14. Процесс гидрокрекинга (назначение, химические реакции, катализаторы, влияние технологических параметров, технологическая схема, оборудование).
15. Каталитическое С-алкилирование изобутана олефинами (назначение, катализатор, технологическая схема, баланс).
16. Термический крекинг (назначение, технологическая схема, влияние технологических параметров, материальный баланс).
17. Процесс замедленного коксования (назначение, технологическая схема, влияние технологических параметров, материальный баланс).
18. Пиролиз (назначение, технологическая схема, влияние технологических параметров, материальный баланс).
19. Установка получения технического углерода(назначение, технологическая схема, баланс, влияние технологических параметров).
20. Масляное производство: фурфурольная очистка, деасфальтизация, депарафинизация. Технологические схемы, основное оборудование.
21. Продукты и сырьё основного органического синтеза (ООС). Значение и перспективы развития ООС
22. Производство спиртов (технологическая схема, влияние технологических параметров, материальный баланс).

6.4 Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

Процедуры оценивания знаний, умений, навыков, характеризующих этапы формирования компетенций, изложены в методических рекомендациях по изучению дисциплины «Технология нефтегазопереработки», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ, курсового проекта (приложение к настоящей РПД).

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

а) основная литература

1. Агабеков, В.Е. Нефть и газ: технологи и продукты переработки / В.Е. Агабеков. - Минск : Белорусская наука, 2011. - 460 с. - ISBN 978-985-08-1359-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=86694 (09.09.2015).
2. Медведева, Ч.Б. Прикладная химия: химия и технология подготовки нефти : учебное пособие / Ч.Б. Медведева, Т.Н. Качалова, Р.Г. Тагашева; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический институт«. - Казань : Издательство КНИТУ, 2012. - 81 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7882-1273-9; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page= book&id=259098.
3. Солодова, Н.Л. Химическая технология переработки нефти и газа: учебное пособие / Н.Л. Солодова, Д.А. Халикова; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет«. - Казань: Издательство КНИТУ, 2012. - 122 с. : табл., ISBN 978-5-7882-1220-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408

б) дополнительная литература

1. Вержичинская, С. В. Химия и технология нефти и газа: учебное пособие / С.В. Вержичинская, Н.Г. Дигуров, С.А. Синицин .– 2-е изд., испр. и доп. – М.: ФОРУМ, 2012 .– 399,[2]с.
2. Потехин, В.М. Основы теории химических процессов технологии органических веществ и нефтепереработки [Электронный ресурс] :учебник / В.М. Потехин, В.В. Потехин. – Электрон.дан. – СПб.: Лань, 2014. – 887 с. – Режим доступа: http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=53687 – Загл. с экрана.
3. Солодова, Н.Л. Гидроочистка топлив : учебно-методическое пособие / Н.Л. Солодова, Н.А. Терентьева; Федеральное агентство по образованию, Государственное образовательное учреждение Высшего профессионального образования Казанский государственный технологический университет. - Казань: Издательство КНИТУ, 2008. - 63 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-7882-0595-3; То же [Электронный ресурс]. - URL:http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=259056 .

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет« необходимых для освоения дисциплины

Электронный журнал издательства "Техника" http://www.nitu.ru. Электронные журналы по технологии переработки нефти, газа, производству топлив и масел.

9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции, практические занятия лабораторные работы. Изучение курса завершается экзаменом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения курсового проекта и всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой.

Во время **лекции** студент должен вести краткий конспект.

Работа с конспектом лекций предполагает просмотр конспекта в тот же день после занятий. При этом необходимо пометить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответы на затруднительные вопросы, используя рекомендуемую литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться в материале, необходимо сформулировать вопросы и обратится за помощью к преподавателю на консультации или ближайшей лекции.

Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам.

Практические занятия составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Основная цель проведения практических (семинарских) занятий - формирование у студентов аналитического, творческого мышления путем приобретения практических навыков.

Методические указания к практическим (семинарским) занятиям по дисциплине наряду с рабочей программой и графиком учебного процесса относятся к методическим документам, определяющим уровень организации и качества образовательного процесса.

Содержание практических (семинарских) занятий фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

Важнейшей составляющей любой формы практических занятий являются упражнения (задания). Основа в упражнении - пример, который разбирается с позиций теории, развитой в лекции. Как правило, основное внимание уделяется формированию конкретных умений, навыков, что и определяет содержание деятельности студентов - решение задач, графические работы, уточнение категорий и понятий науки, являющихся предпосылкой правильного мышления и речи.

Практические (семинарские) занятия выполняют следующие задачи:

стимулируют регулярное изучение рекомендуемой литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу;

закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой;

расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков;

позволяют проверить правильность ранее полученных знаний;

прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления;

способствуют свободному оперированию терминологией;

предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов.

При подготовке к **практическим занятиям** необходимо просмотреть конспекты лекций и методические указания, рекомендованную литературу по данной теме; подготовиться к ответу на контрольные вопросы.

За 10 мин до окончания занятия преподаватель проверяет объём выполненной на занятии работы и отмечает результат в рабочем журнале.

Оставшиеся невыполненными пункты задания практического занятия студент обязан доделать самостоятельно.

По результатам опроса выставляется оценка за практическое занятие.

Лабораторные работы составляют важную часть профессиональной подготовки студентов. Они направлены на экспериментальное подтверждение теоретических положений и формирование учебных и профессиональных практических умений.

Выполнение студентами лабораторных работ направлено на:

обобщение, систематизацию, углубление, закрепление полученных теоретических знаний по конкретным темам дисциплин;

формирование необходимых профессиональных умений и навыков;

Дисциплины, по которым планируются лабораторные работы и их объемы, определяются рабочими учебными планами.

Методические указания по проведению лабораторных работ разрабатываются на срок действия РПД (ПП) и включают:

заглавие, в котором указывается вид работы (лабораторная), ее порядковый номер, объем в часах и наименование;

цель работы;

предмет и содержание работы;

оборудование, технические средства, инструмент;

порядок (последовательность) выполнения работы;

правила техники безопасности и охраны труда по данной работе (по необходимости);

общие правила к оформлению работы;

контрольные вопросы и задания;

список литературы (по необходимости).

Содержание лабораторных работ фиксируется в РПД в разделе 4 настоящей программы.

При планировании лабораторных работ следует учитывать, что наряду с ведущей целью - подтверждением теоретических положений - в ходе выполнения заданий у студентов формируются практические умения и навыки обращения с лабораторным оборудованием, аппаратурой и пр., которые могут составлять часть профессиональной практической подготовки, а также исследовательские умения (наблюдать, сравнивать, анализировать, устанавливать зависимости, делать выводы и обобщения, самостоятельно вести исследование, оформлять результаты).

Состав заданий для лабораторной работы должен быть спланирован с таким расчетом, чтобы за отведенное время они могли быть качественно выполнены большинством студентов.

Необходимыми структурными элементами лабораторной работы, помимо самостоятельной деятельности студентов, являются инструктаж, проводимый преподавателем, а также организация обсуждения итогов выполнения лабораторной работы.

Выполнению лабораторных работ предшествует проверка знаний студентов – их теоретической готовности к выполнению задания.

Порядок проведения **лабораторных работ** в целом совпадает с порядком проведения практических занятий. Помимо собственно выполнения работы для каждой лабораторной работы предусмотрена процедура защиты, в ходе которой преподаватель проводит устный или письменный опрос студентов для контроля понимания выполненных ими измерений, правильной интерпретации полученных результатов и усвоения ими основных теоретических и практических знаний по теме занятия.

При подготовке к **экзамену** в дополнение к изучению конспектов лекций, учебных пособий и слайдов, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей

программе. При подготовке к экзамену нужно изучить теорию: определения всех понятий и подходы к оцениванию до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине играет важную роль в ходе всего учебного процесса. Методические материалы и рекомендации для обеспечения СРС готовятся преподавателем и выдаются студенту.

10. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем (при необходимости)

При проведении **лекционных** занятий предусматривается использование *систем* мультимедиа.

При проведении **лабораторных работ** предусматривается использование лабораторного оборудования, предусмотренного методом исследования.

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

Лекционные занятия:

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Практические занятия по данной дисциплине проводятся в аудитории, оснащенной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные работы по данной дисциплине проводятся в учебной аудитории В-322 «Лаборатория химии №4» (оснащена лабораторной посудой, оборудованием и реактивами, лабораторной установкой для перегонки нефти, аппаратом определения фракционного состава нефтепродуктов, водяными банями, лабораторными весами, плитками, титровальными установками, лабораторной установкой для депарафинизации нефти).

Автор
кандидат биологических наук,
доцент — Г.В. Короткова

Зав. кафедрой ТМО,
кандидат технических наук, доцент — М.В. Гончаров

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 30.08.2016 года, протокол № 1.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименование и № документа, вводящего изменения	Подпись, Ф.И.О. внесшего изменения в данный экземпляр	Дата внесения изменения в данный экземпляр	Дата введения изменения
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10