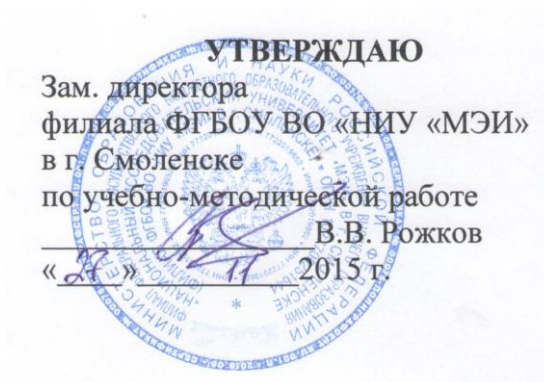


Направление подготовки бакалавриата 15.03.02  
«Технологические машины и оборудование»  
Профиль подготовки «Оборудование нефтегазопереработки»  
РПД Б1.В.ОД.10 Технохимический контроль нефтегазопереработки



Приложение И. РПД Б1.В.ОД.10

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



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
ТЕХНОХИМИЧЕСКИЙ КОНТРОЛЬ ПРОИЗВОДСТВА  
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**

Смоленск – 2015 г.

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

**Целью освоения дисциплины** является подготовка обучающихся к проектно-конструкторской и 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 и освоение на практике современных принципов и методов контроля производства;
- получение студентами необходимых знаний об организации лабораторных испытаний, о методах и способах определения показателей качества сырья и готовой продукции;
- получение студентами необходимых знаний о схемах оперативного контроля технологических процессов, о мероприятиях, направленных на снижение технологических затрат и ликвидацию технологических потерь.
- изучение действующих нормативных и технических документов на сырье, продукцию переработки сырья и методы определения их качества;
- формирование навыков работы с измерительными приборами для контроля параметров технологического процесса, а также качества продукции.

Дисциплина направлена на формирование следующих общекультурных и профессиональных компетенций:

- ПК-9, характеризуемой «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов и разрабатывать мероприятия по их предупреждению»;
- ПК-16, характеризуемой «умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий».

В результате изучения дисциплины студент должен:

**Знать:**

- основные положения, методы и принципы технохимического контроля производства (ПК-16);
- основы организации лабораторных испытаний (ПК-16);
- нормативные документы, действующие в нефтегазовой отрасли (ПК-9);
- основные положения в области качества и безопасности продуктов нефтегазопереработки (ПК-9).

**Уметь:**

- составлять техническую документацию (инструкции, планы и т.п.) и подготавливать отчетность по установленным формам (ПК-9);
- проводить определение показателей качества продуктов переработки нефти и газа (ПК-16);
- разрабатывать рабочую проектную и техническую документацию, с проверкой соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам (ПК-9).

**Владеть:**

- методами определения показателей качества и безопасности продуктов нефтегазопереработки (ПК-16);
- проведения и обработки результатов исследования (ПК-9);
- способностью самостоятельно приобретать новые знания, используя современные образовательные и информационные технологии (ПК-9).

**2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина относится к вариативной части обязательных дисциплин Б1. В.ОД.10 образовательной программы подготовки бакалавров по направлению подготовки 15.03.02 «Технологические машины и оборудование», профиля «Оборудование нефтегазопереработки».

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

- Б1.Б.14 «Материаловедение»;
- Б1.Б.16 «Метрология, стандартизация и сертификация»;
- Б1.Б.19 «Основы технологии машиностроения»;
- Б1.В.ОД.4 «Химическое сопротивление материалов и защита от коррозии»;
- Б1.В.ДВ.2.1 «Химия нефти и газа»;
- Б1.В.ДВ.2.2 «Теоретические основы неорганической химии»;
- Б1.В.ДВ.4.1 «Вентиляция и очистка воздуха на промышленных предприятиях»;
- Б1.В.ОД.12 «Ремонт, эксплуатация и обслуживание технологического оборудования»;

А также для выполнения выпускной квалификационной работы и дальнейшей профессиональной деятельности.

**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:	Б3.В.ОД.7	
Часов (всего) по учебному плану:	144	7 семестр
Трудоемкость в зачетных единицах (ЗЕТ)	4	7 семестр
Лекции (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	7 семестр
Практические занятия (ЗЕТ, часов)	-	7 семестр
Лабораторные работы (ЗЕТ, часов)	1,0, 36	7 семестр
Объем самостоятельной работы по учебному плану (ЗЕТ, часов всего)	90/36, 90	7 семестр
Зачет (ЗЕТ, часов)	0,5, 18	7 семестр

### Самостоятельная работа студентов

Вид работ	Трудоёмкость, ЗЕТ, час
Изучение материалов лекций (лк)	0,5, 18
Подготовка к практическим занятиям (пз)	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ (лаб)	0,5, 18
Выполнение расчетно-графической работы (реферата)	0,75, 27
Самостоятельное изучение дополнительных материалов дисциплины (СРС)	-
Подготовка к контрольным работам	0,25, 9
Подготовка к тестированию	-
Подготовка к зачету	0,5, 18
Всего:	2,5, 90

### 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 трудоёмкость (в часах)				
			лк	Пр	Лаб	СРС	в т.ч. интер-акт.
1	2	3	4	5	6	7	8
1.	<b>Тема 1. Организация контроля на предприятиях промышленности. Основные цели и задачи контроля.</b>	8	2	-	-	6	-
2.	<b>Тема 2. Приборы для определения качества сырья, полуфабрикатов и продукции НП.</b>	14	2	-	4	8	-
3.	<b>Тема 3. Методы анализа качества сырья, полуфабрикатов и продукции НП.</b>	18	2	-	4	12	-
4.	<b>Тема 4. Отбор проб и подготовка проб для технохимического контроля.</b>	10	2	-	4	4	-
5.	<b>Тема 5. Техника выполнения работ по контролю качества.</b>	18	2	-	8	8	-
6.	<b>Тема 6. Нормативная и техническая документация. Обязательный комплект документов для выработки продукции.</b>	11	2	-	-	9	-
7.	<b>Тема 7. Схемы технохимического контроля на предприятии. Рабочая программа производственного контроля.</b>	16	2	-	4	10	4
8.	<b>Тема 8. Производственно - технологический контроль. Задачи производственно-технологической лаборатории, основные функции и структура лаборатории.</b>	27	2	-	12	13	5

9.	<b>Тема 9. Документы учёта производства, их заполнение. Учёт сырья, готовой продукции и отходов производства.</b>	22	2	-	-	20	-
<b>всего 144 часа по видам учебных занятий</b>		<b>144</b>	<b>18</b>	<b>-</b>	<b>36</b>	<b>90</b>	<b>9</b>

## Содержание по видам учебных занятий

### Тема 1. Технохимический контроль на предприятиях промышленности. Основные цели и задачи контроля.

**Лекция 1.** Понятие контроля. Качество продукции, его определение. Цели и задачи контроля. Входной, операционный и приемочный контроль. Оценка продукции (2 часа).

**Самостоятельная работа 1.** Подготовка к лекции (2 часа), выполнение расчетно-графической работы (4 часа) (всего к теме №1 – 6 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции, опрос при консультировании расчетно-графической работы.

### Тема 2. Приборы для определения качества сырья, полуфабрикатов и продукции НГП.

**Лекция 2.** Приборы для контроля технического состояния объектов нефтяной и газовой промышленности.(2 часа).

**Лабораторная работа 1.** Исследование внешних свойств нефтепродукта (4 часа).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к лекции (2 часа), подготовка к выполнению лабораторной работы №1 (2 часа), выполнение расчетно-графической работы (4 часа) (всего к теме №2 – 8 часов)

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции; устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опрос при консультировании расчетно-графической работы.

### Тема 3. Методы анализа качества сырья, полуфабрикатов и продукции НГП.

**Лекция 3.** Методики определения основных показателей качества сырья и готовой продукции. Определение плотности. Определение фракционного состава. Определение кислотности, кислотного и щелочного чисел. Визуальный титриметрический метод. Метод потенциометрического титрования (2 часа).

**Лабораторная работа 2.** Определение плотности, кислотного числа, йодного числа. (4 часа).

**Самостоятельная работа 2.** Подготовка к лекции (2 часа); подготовка к выполнению лабораторной работы №2 (2 часа), выполнение расчетно-графической работы (6 часов), подготовка к контрольной работе (2 часа) (всего к теме №3 – 12 часов)

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции; устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опросы «у доски» на практических занятиях, опрос при консультировании расчетно-графической работы.

### Тема 4. Отбор проб и подготовка проб для технохимического контроля.

**Лекция 4.** Правила отбора проб и подготовки их к анализу. Правила приготовления, хранения, качества реактивов и контрольно-измерительной аппаратуры. Схема контроля, основные разделы при ее составлении (2 часа).

**Лабораторная работа 3.** Отбор проб, исследование массовой доли примесей (4 часа).

**Самостоятельная работа 4.** Подготовка к лекции (2 часа); подготовка к выполнению лабораторной работы №3 (2 часа) (всего к теме №4 – 4 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции; устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, опрос при консультировании расчетно-графической работы.

#### **Тема 5. Техника выполнения работ по контролю качества.**

**Лекция 5.** Приготовление растворов и работа с ними. Основные определения. Сборка лабораторных установок, взвешивание, фильтрование, нагрев и охлаждение, экстрагирование, измерение температуры. Контроль выхода продукции (2 часа).

**Лабораторная работа 4.** Определение содержания влаги в нефтепродуктах (4 часа).

**Лабораторная работа 5.** Криоскопические свойства нефтепродуктов (4 часа).

**Самостоятельная работа 5.** Подготовка к лекции (2 часа); подготовка к выполнению лабораторных работ №4-5 (4 часа), подготовка к контрольной работе (2 часа) (всего к теме №5 – 8 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции; устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, контрольная работа, опрос при консультировании расчетно-графической работы.

#### **Тема 6. Нормативная и техническая документация. Обязательный комплект документов для выработки продукции.**

**Лекция 6.** Основные нормативно-правовые документы, используемые при технохимическом контроле продукции. ГОСТ 4.25 «Система показателей качества продукции. Нефтепродукты. Топлива жидкие. Номенклатура показателей». (2 часа).

**Самостоятельная работа 6.** Подготовка к лекции (2 часа), подготовка к контрольной работе (2 часа), выполнение расчетно-графической работы (5 часов), (всего к теме №6 – 9 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции, контрольная работа, опрос при консультировании расчетно-графической работы.

#### **Тема 7. Схемы технохимического контроля на предприятии. Программа производственного контроля.**

**Лекция 7.** Схема контроля нефтепродуктов: переработка нефти, отбор проб и анализ результатов проб, программа производственного контроля (2 часа).

**Лабораторная работа 6.** Перегонка нефти (4 часа).

**Самостоятельная работа 7.** Подготовка к лекции (2 часа), подготовка к выполнению лабораторной работы №6 (2 часа), подготовка к контрольной работе (2 часа), выполнение расчетно-графической работы (4 часа), (всего к теме №7 – 10 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции; устный опрос при проведении допуска к лабораторной работе, защита лабораторной работы, контрольная работа, опрос при консультировании расчетно-графической работы.

#### **Тема 8. Производственно - технологический контроль. Задачи лаборатории, основные функции и структура лаборатории.**

**Лекция 8.** Разработка технологического плана (количество сырья, контроль состава продукции и режимов производства, определение затрат и потерь, выборочный контроль производства по стадиям). Сфера деятельности лаборатории (приготовление реактивов, контроль за соблюдением сроков поверки контрольно-измерительных приборов, используемых в лаборатории) (2 часа).

**Лабораторная работа 7.** Анализ бензиновых фракций (4 часа).

**Лабораторная работа 8.** Анализ дизельных топлив (4 часа).

**Лабораторная работа 9.** Анализ остатка перегонки нефти (4 часа).

**Самостоятельная работа 8.** Подготовка к лекции (2 часа) подготовка к выполнению лабораторных работ №7-9 (6 часов), подготовка к контрольной работе (1 час), выполнение расчетно-графической работы (4 часа), (всего к теме №8 – 13 часов).

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции; устный опрос при проведении допуска к лабораторным работам, защита лабораторных работ, контрольная работа, опрос при консультировании и защите расчетно-графической работы.

## **Тема 9. Документы первичного учёта производства, их заполнение. Учёт сырья, готовой продукции и отходов производства.**

**Лекция 9.** Составление паспорта контроля качества, акта отбора проб, журнала регистрации проб, графика проведения анализа, графика проверки средств измерений. Проведение расчета сырья, учета готовой продукции и отходов.

**Самостоятельная работа 9.** Подготовка к лекции (2 часа), (всего к теме №9 – 2 часа).

**Текущий контроль** – устный опрос готовности к лекции, опросы «у доски» на практическом занятии, опрос при консультировании и защите расчетно-графической работы.

**Самостоятельная работа 10.** Подготовка к зачету 18 часов.

Лабораторные работы №6-7 (в количестве 8 часов + 1 час зачетного занятия) проводятся в интерактивной форме (используются технологии бригадного выполнения лабораторной работы). В процессе их выполнения функциональные обязанности студентов разделены. Типичная бригада – 3 студента, один из которых изучает методики определения показателей качества, второй – выполняет аналитическую и графическую части работы – разрабатывает и чертит схему процесса, третий – проводит подготовку оборудования для определения показателей качества и проводит пробоподготовку.

## **Промежуточная аттестация по дисциплине: зачет с оценкой**

Изучение дисциплины заканчивается зачетом с оценкой. Зачет 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: демонстрационные слайды отдельных лекций по дисциплине, методические указания по самостоятельной работе при подготовке лабораторным работам, выполнению расчетно-графической работы, рекомендации к СРС (Приложение).

## **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-9, ПК-16.

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 (лабораторные работы, самостоятельная работа студентов).

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

## **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-9**, характеризуемой «умением применять методы контроля качества изделий и объектов в сфере профессиональной деятельности, проводить анализ причин нарушений технологических процессов в машиностроении и разрабатывать мероприятия по их предупреждению» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчете при выполнении **расчетно-графической работы**. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – **устных опросах, защите расчетно-графической работы**.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- современных методов организации службы контроля качества на предприятии.

наличие **умения:**

- осуществлять поиск «критических контрольных точек» технологического процесса;
- осуществлять подбор оборудования, необходимого для осуществления технохимического контроля.

присутствие **навыка:**

- анализа моделей технологических линий с выявлением «критических контрольных точек».

**Критерии оценивания уровня сформированности компетенции ПК-9 в процессе защиты расчетно-графической работы.**

В процессе защиты расчетно-графической работы на тему «Схема контроля качества топлива для карбюраторных двигателей» или «Контроль процесса производства смазочных материалов» (методические указания к выполнению расчетно-графической работы представлены в приложении) студенту задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Для чего проводится предварительный анализ состояния технологического процесса?
2. Из каких этапов состоит контроль качества на промышленных предприятиях?
3. Виды контроля качества на предприятиях нефтегазопереработки.



#### 4. Марки автомобильных бензинов. Основные показатели качества топлива для карбюраторных двигателей

Каким образом может быть усовершенствована типовая схема контроля качества для уменьшения негативного влияния примесей на качество топлива? 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.

Для оценки сформированности в рамках данной дисциплины компетенции **ПК-16**, характеризуемой «умением применять методы стандартных испытаний по определению физико-механических свойств и технологических показателей используемых материалов и готовых изделий» преподавателем оценивается содержательная сторона и качество материалов, собранных студентом в отчетах студента по практическим занятиям, при выполнении лабораторных работ. Учитываются также ответы студента на вопросы по соответствующим видам занятий при текущем контроле – устных опросах, ответах «у доски» при выполнении заданий на лабораторных занятиях.

Принимается во внимание **знания** обучающимися:

- основных показателей качества сырья и готовой продукции, их взаимосвязь;
- основных нормативных документов, определяющих порядок контроля качества на производстве;
- методов испытаний, применяемых для пищевой продукции.

наличие **умения:**

- осуществлять подбор оборудования, необходимого для осуществления технохимического контроля.

присутствие **навыка:**

- экспериментального определения основных показателей качества сырья и готовой продукции;
- проведения и обработки результатов исследования.

Критерии оценивания уровня сформированности компетенции **ПК-16** в процессе выполнения и защит лабораторных работ.

Студенту при выполнении и защите лабораторных работ задается 2 вопроса из следующего примерного перечня:

1. Основные гостированные показатели качества масел, их значение.
2. Фактические смолы в бензине, количественное определение их по ГОСТ 8489.
3. Марки автомобильных бензинов.
4. Марки дизельных топлив для быстроходных двигателей, обоснование их показателей качества.
5. Вязкость масел и вязкостно-температурная зависимость как основные характеристики смазочных масел.
6. Температура вспышки как качественный показатель смазочных масел.

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.

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

Зачет по дисциплине «Технохимический контроль производства 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; показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, правильно выполнившему практические задание, но допустившему при этом не принципиальные 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 выполнившему практическое задание, но по указанию преподавателя выполнившим другие практические задания из того же раздела дисциплины.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется студенту, обнаружившему серьезные проблемы 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 зачета отказался его сдавать или нарушил правила сдачи зачета (списывал, подсказывал, обманом пытался получить более высокую оценку и т.д.).

В зачетную книжку студента и приложению к диплому выносится оценка зачета 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, закреплёнными за дисциплиной (примерные вопросы по лекционному материалу дисциплины):

1. Возможное содержание воды в нефти, источник ее появления, определение остаточной воды в нефти.

2. Понятие об абсолютной и относительной плотности нефти. Зависимость плотности от температуры. Связь плотности с химической природой нефти. Методы определения плотности нефти.
3. Вязкость - как качественная характеристика нефти и нефтепродуктов. Вязкость динамическая, кинематическая, условная. Вискозиметр Энглера для определения условной вязкости, его устройство и методика проведения анализа, водное число вискозиметра.
4. Причины потери подвижности нефти. Метод определения температуры застывания.
5. Составные части нефти, их характеристика, нефтяные фракции.
6. Методы перегонки нефти (постепенное и однократное испарение). Кривые ИТК и ОИ, их построение.
7. Устройство аппарата ЛПРН-1 и методика проведения атмосферной перегонки нефти.
8. Устройство аппарата для вакуумной разгонки, связь остаточного давления с температурой кипения нефтепродуктов, использование номограммы, методика проведения перегонки мазута.
9. Первичная перегонка нефти в заводских условиях.
10. Правила техники безопасности при первичной перегонке нефти в лабораторных условиях.
11. Понятие о детонации и детонационной стойкости топлив для карбюраторных двигателей.
12. Фракционный состав бензинов. Значения температуры фракционного состава: н.к., 10, 50, 90, 97,5% отгона.
13. Устройство лабораторного прибора для определения фракционного состава. Выполнение анализа по ГОСТ 2177.
14. Давление насыщенных паров бензина, проведение анализа по ГОСТ 1756-2000.
15. Значения максимальной и минимальной упругости паров бензина.
16. Коррозионные свойства бензинов.
17. Активные и неактивные сернистые соединения. Испытание бензина на медную пластинку.
18. Фактические смолы в бензине, количественное определение их по ГОСТ 8489.
19. Марки автомобильных бензинов.
20. Основные показатели качества автомобильных бензинов
21. Воспламеняемость дизельного топлива, его цетановое число.
22. Значение фракционного состава, его определение.
23. Температура вспышки, ее определение, значение этого показателя.
24. Кинематическая вязкость, значение этого показателя, ее определение.
25. Марки дизельных топлив для быстроходных двигателей, обоснование их показателей.
26. Вязкость масел и вязкостно-температурная зависимость как основные характеристики смазочных масел.
27. Определение кинематической вязкости по ГОСТ.
28. Температура вспышки как качественный показатель смазочных масел.
29. Определение температуры вспышки в приборах открытого и закрытого типов.
30. Цвет масел, методика его определения.
31. Основные гостированные показатели качества масел, их значение.

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

1. Фракционный состав, нефтепродуктов его определение.
2. Номенклатура показателей качества нефтепродуктов.

3. Кинематическая вязкость, ее определение.
4. Определение кислотного числа нефтепродуктов.
5. Основные гостированные показатели качества масел, их значение.
6. Фактические смолы в бензине, количественное определение их по ГОСТ 8489.
7. Марки дизельных топлив для быстроходных двигателей, обоснование их показателей качества.
8. Вязкость масел и вязкостно-температурная зависимость как основные характеристики смазочных масел.
9. Температура вспышки как качественный показатель смазочных масел.
10. Основные этапы контроля качества на предприятиях нефтегазопереработки.
11. Виды контроля качества на предприятиях нефтегазопереработки.
12. Марки автомобильных бензинов.
13. Основные показатели качества топлива для карбюраторных двигателей
14. Определение фракционного состава нефти и нефтепродуктов.
15. Классификация продукции переработки нефти.
16. Способы доочистки нефти перед переработкой.

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

1. Качество продукции, его определение.
2. Цели и задачи контроля качества.
3. Входной, операционный и приемочный контроль.
4. Оценка качества продукции нефтегазопереработки.
5. Приборы для контроля технического состояния объектов нефтяной и газовой промышленности.
6. Метрологическая оценка средств измерений на предприятиях нефтегазового комплекса.
8. Виды нефтепродуктов, показатели качества нефтепродуктов.
7. Определение свойств нефтепродуктов.
8. Методики определения основных показателей качества товарной нефти
9. Определение фракционного состава нефтепродуктов.
10. Методы определения кислотности, кислотного и щелочного чисел.
11. Определение степени подготовки качества товарной нефти.
12. Анализ показателей качества нефтепродуктов.
13. Правила отбора, хранения проб и подготовки их к анализу.
15. Определение массовой доли примесей
14. Правила приготовления, хранения, качества реактивов и контрольно-измерительной аппаратуры.
15. Схема контроля, основные разделы при ее составлении.
16. Программы производственного контроля на предприятиях нефтегазопереработки.
17. Техника выполнения работ по контролю качества.
18. Приготовление растворов и работа с ними. Основные определения. Сборка лабораторных установок, взвешивание, фильтрование, нагрев и охлаждение, экстрагирование, измерение температуры.
19. Контроль выхода продукции.
20. Определение содержания влаги в нефтепродуктах.
21. Криоскопические свойства нефтепродуктов.
22. Основные нормативно-правовые документы, используемые при контроле продукции.
23. Номенклатура показателей качества продукции. Нефтепродукты. Топлива жидкие.
24. Анализ показателей дизельного топлива.

25. Анализ показателей качества тяжелых моторных топлив.
26. Анализ показателей качества и сертификации моторных масел.
27. Схема контроля нефтепродуктов: переработка нефти, отбор проб и анализ результатов проб.
28. Восстановление качества нефтепродуктов.
29. Сертификация топлива.
30. Перегонка нефти.
31. Анализ бензиновых фракций.
32. Анализ дизельных топлив.
33. Анализ остатка перегонки нефти.
34. Сфера деятельности лаборатории.
35. Документы первичного учёта производства, их заполнение.
36. Организация учета на предприятиях нефтегазопереработки.
37. Составление паспорта контроля качества.
39. Метрологическое обеспечение производственного процесса на предприятиях нефтегазопереработки.

#### **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 «Технохимический контроль нефтегазопереработки», в которые входят методические рекомендации к выполнению и защите лабораторных работ, по выполнению расчетно-графической работы (приложение к настоящей РПД).

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

#### **а) основная литература**

1. Шарифуллин, А.В. Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений : / А.В. Шарифуллин, Н.А. Терентьева ; Министерство образования Российской Федерации, Казанский государственный технологический университет. - Изд, 2-е, перераб. - Казань : КГТУ, 2010. - 141 с. : табл. - ISBN 978-5-7882-0964-7 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258976>
2. Кучменко, В.А. Показатели качества нефтепродуктов (теория и практика) : учебное пособие / В.А. Кучменко, Л.А. Харитоновна. - Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2012. - 121 с. - ISBN 978-5-89448-939-1 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141669>

#### **б) дополнительная литература**

1. Кирсанов, Ю.Г. Расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов : учебное пособие / Ю.Г. Кирсанов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б. Н. Ельцина ; науч. ред. М.Г. Шишов. - Екатеринбург : Издательство Уральского университета, 2014. - 137 с. : ил., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7996-1295-5 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=276262>
2. Агабеков, В.Е. Нефть и газ: технологии 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>

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., схем. - ISBN 978-5-7882-1220-3 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=258408>
4. Магарил, Р. З. Теоретические основы химических процессов переработки нефти : учебное пособие / Р. З. Магарил. — Москва: КДУ, 2010. — 280 с.: ил. — Библиогр.: с. 274-278. — Предметный указатель: с. 278-279. — ISBN 978-5-98227-679-75.
5. Таранова, Л.В. Оборудование подготовки и переработки нефти и газа [Электронный ресурс] : учебное пособие / Л.В. Таранова, А.Г. Мозырев. – Электрон. дан. – Тюмень : ТюмГНГУ (Тюменский государственный нефтегазовый университет), 2014. – 236 с. – Режим доступа: [http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=64509](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=64509)
6. Спейт, Джеймс Г. Анализ нефти : Справочник / Дж. Г. Спейт; пер. с англ. под ред. Л. Г. Нехамкиной, Е. А. Новикова. - СПб. : Профессия ; СПб. : ЦОП "Профессия", 2010. - 479 с. : ил. - Библиогр. в конце глав. - ISBN 978-5-91884-014-6
7. Агабеков, В. Е. Нефть и газ: технологии и продукты переработки / В. Е. Агабеков, В. К. Косяков. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2014. – 458 с.: ил. – Профессиональное мастерство. — Библиогр.: с. 441-444. – Предметный указатель: с. 445-452. – ISBN 978-5-222-21726-9.
8. Т. Манг, У. Дрезель, Смазочные материалы. Производство, применение, свойства: справочник / ред.: Т. Манг, У. Дрезель ; пер. с англ. яз. 2го изд. В. М. Школьников. Санкт-Петербург : Профессия, 2012. 944 с. : ил. ISBN 9785918840122
9. Элверс, Б. Топлива. Производство, применение, свойства : справочник : пер. с англ. / под ред. Б. Элверс. – СПб.: Профессия, 2012. – 416 с.: ил. – Библиогр. в конце гл. – Предметный указатель: с. 410-413. – ISBN 978-5-91884-037-5.

#### **в) периодические издания**

1. «Оборудование и технологии для нефтегазового комплекса»
2. «Измерительная техника». <http://elibrary.ru/>
3. «Контроль качества продукции». <http://elibrary.ru/>
4. «Приборы и системы. Управление, контроль, диагностика». <http://elibrary.ru/>
5. «Приборы и техника эксперимента». <http://elibrary.ru/>
6. «Стандарты и качество». <http://elibrary.ru/>

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

1. [www.gost.ru](http://www.gost.ru) - сайт Росстандарта,
2. <http://rosstandart.ru> - Центр сертификации «Росстандарт»
3. <http://www.vsegost.com> - собрание ГОСТов
- 3.1. ГОСТ 4.25-83 «Система показателей качества продукции. Нефтепродукты. Топливо жидкие. Номенклатура показателей».
- 3.2. ГОСТ 305-82. Топливо дизельное. Технические условия.
- 3.3. ГОСТ Р 52368-2005 (ЕН 590:2004). Топливо дизельное ЕВРО. Технические условия.
- 3.4. ГОСТ Р ЕН ИСО 3405-2007 «Нефтепродукты. Метод определения фракционного состава при атмосферном давлении», идентичный EN ISO 3405:2000.
- 3.5. ГОСТ 33-2000 «Нефтепродукты. Прозрачные и непрозрачные жидкости. Определение кинематической вязкости и расчет динамической вязкости».

- 3.6. ГОСТ Р 51069-97 «Нефть и нефтепродукты. Метод определения плотности, относительной плотности и плотности в градусах API ареометром».
- 3.7. ГОСТ 5066-91 «Методы определения температуры помутнения, начала кристаллизации и кристаллизации».
- 3.8. ГОСТ 6370-83 «Нефтепродукты. Метод определения механических примесей».
- 3.9. ГОСТ 19006-73 «Топливо дизельное. Метод определения коэффициента фильтруемости».
- 3.10. ГОСТ 4333-87 «Нефтепродукты. Метод определения температур вспышки и воспламенения в открытом тигле».
- 3.11. ГОСТ 22254-92 «Топливо дизельное. Метод определения предельной температуры фильтруемости на холодном фильтре».

## 9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Дисциплина предусматривает лекции один раз в две недели и девять четырехчасовых лабораторных работ. Изучение курса завершается дифференцированным зачетом.

Успешное изучение курса требует посещения лекций, активной работы на практических занятиях и лабораторных работах, выполнения всех учебных заданий преподавателя и РГР, 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 обратиться 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.

**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 оформления 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 **зачету** 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 нескольким типовым задачам 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..

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

### **Лекционные занятия:**

Аудитория, оснащенная презентационной мультимедийной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).(В311)

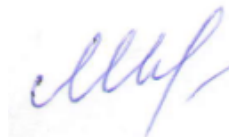
**Лабораторные работы** по данной дисциплине проводятся в учебной лаборатории: «Лаборатория химии» (В-322).

В основное оборудование указанной лаборатории входит оборудование, необходимое для проведения лабораторных работ по дисциплине «Технохимический контроль производства нефте-



газопереработки»: лабораторный стенд для определения фракционного состава нефтепродуктов, АРН-ЛАБ-03, лабораторное оборудование для определения температуры, плотности нефтепродуктов, лабораторные установки для определения показателей качества нефтепродуктов, лабораторная посуда.

Автор  
кандидат технических наук, доцент



Куликова М.Г.

Зав. кафедрой ТМО,  
кандидат технических наук, доцент



Гончаров М.В.

Программа одобрена на заседании кафедры ТМО от 26 ноября 2015 года, протокол № 5.

### ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Номер изменения	Номера страниц				Всего страниц в документе	Наименова- ние 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