

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Заболотный, Глеб Иванович

Должность: Директор филиала

Дата подписания: 23.06.2023 11:00:38

Уникальный программный ключ:

476db7d4accb36ef8130172be235477473d63457266ce26b7e9e40f733b8b08

**МИНОБРАЗОВАНИЯ РОССИИ**

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«Самарский государственный технический университет»**

(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор филиала ФГБОУ ВО  
"СамГТУ" в г. Новокуйбышевске

\_\_\_\_\_ / Г.И. Заболотни

" \_\_\_\_ " \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

### Б1.В.ДВ.05.01 «Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов»

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2019
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

**Б1.В.ДВ.05.01 «Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов»**

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **18.03.01 Химическая технология**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 1005 от 11.08.2016 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат химических  
наук

\_\_\_\_\_  
(должность, степень, ученое звание)

О.В Хабибрахманова

\_\_\_\_\_  
(ФИО)

Заведующий кафедрой

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

**СОГЛАСОВАНО:**

Председатель методического совета  
факультета / института (или учебно-  
методической комиссии)

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

Руководитель образовательной  
программы

О.В. Хабибрахманова,  
кандидат химических наук

\_\_\_\_\_  
(ФИО, степень, ученое звание)

## Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы .....	4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы .....	4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся .....	6
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий .....	6
4.1 Содержание лекционных занятий .....	7
4.2 Содержание лабораторных занятий .....	7
4.3 Содержание практических занятий .....	7
4.4. Содержание самостоятельной работы .....	8
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) .....	9
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения .....	10
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем .....	10
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) .....	11
9. Методические материалы .....	11
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) .....	13

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

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности по анализу товарных нефтепродуктов
	Знать номенклатуру научно-технической информации по технологии и методике проведения физико-химических методов анализа товарных нефтепродуктов
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при проведении физико-химических методов анализа товарных нефтепродуктов; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении работ по анализу товарных нефтепродуктов
ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Владеть методами выделения и анализа нефтяных компонентов и продуктов переработки нефти
	Знать классификацию, структуру, состав и свойства товарных нефтепродуктов; требования к качеству товарных нефтепродуктов
	Уметь анализировать физико-химические товарных нефтепродуктов; рационально подобрать методику и оборудование для проведения анализа товарных нефтепродуктов
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Владеть навыками проведения физико-химических методов анализа товарных нефтепродуктов; методами определения оптимальных и рациональных режимов работы оборудования
	Знать устройство и принципы работы оборудования, а также методы повышения качества проведения анализов товарных нефтепродуктов
	Уметь принимать конкретные технические решения при определении методов анализа товарных нефтепродуктов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

## 2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы: **вариативная часть**

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-20	Иностранный язык профессионального общения; Научно-исследовательская работа; Основы технического регулирования и управления качеством; Основы экономики и управления производством; Проектирование деталей, машин и аппаратов; Процессы и аппараты химической технологии; Учебная практика: практика по получению первичных профессиональных умений и навыков, в том числе первичных умений и навыков научно-исследовательской деятельности	Аналитический контроль качества производства; Основы проектирования и оборудование химических производств; Основы химии и технологии высокомолекулярных соединений; Основы химии и технологии поверхностно-активных веществ; Поиск научной информации; Технология смазочных материалов; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Проектирование элементов оборудования химической отрасли; Производственная практика: преддипломная практика; Теория и технология химических процессов органического и нефтехимического синтеза; Теория и технология химических процессов природных энергоносителей и углеродных материалов; Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза; Технология производства топлива и энергии из органического сырья
ПК-3	Основы технического регулирования и управления качеством; Основы экономики и управления производством; Химическое сопротивление материалов и защиты от коррозии; Химия нефти и газа	Аналитический контроль качества производства; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Катализ в нефтепереработке; Катализ в химической технологии; Основы гомогенного и гетерогенного катализа в нефтехимии; Производственная практика: преддипломная практика
ПК-4	Промышленная экология; Процессы и аппараты химической технологии; Химическое сопротивление материалов и защиты от коррозии	Аналитический контроль качества производства; Производственная практика: практика по получению профессиональных умений и опыта профессиональной деятельности (в том числе технологическая практика); Теория и технология химических производств; Физико-химические методы анализа продуктов нефтехимии; Химические реакторы	Государственная итоговая аттестация (защита выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты); Технология глубокой переработки нефти; Технология нефтехимического синтеза; Технология производства топлива и энергии из органического сырья

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

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	7 семестр часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
<b>Аудиторная контактная работа (всего),</b> в том числе:	8	4	4
Лекции	4	4	0
Лабораторные работы	2	0	2
Практические занятия	2	0	2
<b>Самостоятельная работа (всего),</b> в том числе:	98	32	66
составление конспектов	84	32	52
подготовка к зачету	8	0	8
подготовка к лабораторным работам	2	0	2
подготовка к практическим занятиям	4	0	4
<b>Контроль</b>	2	0	2
<b>Итого: час</b>	108	36	72
<b>Итого: з.е.</b>	3	1	2

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

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Задачи физико-химических методов исследования нефти и нефтепродуктов. Классификация нефти и нефтепродуктов	2	0	0	14	16
2	Физико-химические и товарные свойства нефти и нефтепродуктов. Основы измерений свойств нефтепродуктов	2	0	0	18	20
3	Методы исследования свойств товарных нефтепродуктов	0	2	2	66	70
	<b>Контроль</b>	0	0	0	0	2
	<b>Итого</b>	4	2	2	98	108

#### 4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Задачи физико-химических методов исследования нефти и нефтепродуктов. Классификация нефти и нефтепродуктов	Задачи физико-химических методов исследования	Общее представление о методах исследования нефти и нефтепродуктов. Задачи физико-химических методов исследования нефти и нефтепродуктов. Пробоотбор и пробоподготовка. Классификация нефти и нефтепродуктов	2
2	Физико-химические и товарные свойства нефти и нефтепродуктов. Основы измерений свойств нефтепродуктов	Стандартные методы определения свойств нефтей и нефтепродуктов	Стандартные методы определения свойств нефтей и нефтепродуктов: плотности, вязкости; содержания воды, парафинов, серы и др. Погрешности измерений при проведении анализа свойств нефтепродуктов. Основные показатели товарных нефтепродуктов, определяемые физико-химическими методами анализа.	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>4</b>
<b>Итого:</b>				<b>4</b>

#### 4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
<b>7 семестр</b>				
1	Методы исследования свойств товарных нефтепродуктов	Определение плотности нефтепродуктов	Определение плотности нефтепродуктов ареометрическим и пикнометрическим способами	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

#### 4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема практического занятия	Содержание практического занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
-----------	----------------------	----------------------------	--	--

7 семестр				
1	Методы исследования свойств товарных нефтепродуктов	Динамическая и кинематическая вязкость нефтепродуктов	Динамическая и кинематическая вязкость нефтепродуктов. Физический смысл коэффициента вязкости. Зависимость вязкости углеводорода от его молекулярной массы	2
<b>Итого за семестр:</b>				<b>2</b>
<b>Итого:</b>				<b>2</b>

#### 4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	Вид самостоятельной работы	Содержание самостоятельной работы (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов
7 семестр			
Задачи физико-химических методов исследования нефти и нефтепродуктов. Классификация нефти и нефтепродуктов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Виды нефтепродуктов. Основные физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов. Классификация нефтепродуктов по товарной номенклатуре. Технологическая классификация нефтей	14
Физико-химические и товарные свойства нефти и нефтепродуктов. Основы измерений свойств нефтепродуктов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Физико-химические методы анализа: спектральные, электрохимические, термические, хроматографические. Оптические методы анализа. Спектроскопические методы. Фотокolorиметрия.	18
Методы исследования свойств товарных нефтепродуктов	Самостоятельное изучение материала	Конспектирование основной и дополнительной литературы по темам: Фотометрические методы анализа. Спектральные методы анализа. Спектры, способы их получения, особенности, классификация и использование для аналитических целей. Основные элементы спектральных приборов и их назначение. Эмиссионный спектральный анализ. Теория хроматографии, хроматографический анализ, виды хроматографии. Электрохимические методы анализа, их теоретические основы и классификация. Вольтамперометрия, полярография, амперометрическое титрование,	52



Методы исследования свойств товарных нефтепродуктов	Подготовка к практическим занятиям и лабораторным работам	Изучение теоретического материала по теме проведения практического занятия/лабораторной работы, оформление отчета	6
Методы исследования свойств товарных нефтепродуктов	Подготовка к зачету	Подготовка по вопросам к зачету	8
<b>Итого за семестр:</b>			<b>98</b>
<b>Итого:</b>			<b>98</b>

## 5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	Ресурс НТБ СамГТУ (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
Основная литература		
1	Анализ нефти и нефтепродуктов; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68420">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68420</a>	Электронный ресурс
2	Квалиметрия нефти, продуктов ее переработки и средств измерений; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2017.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  100541">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  100541</a>	Электронный ресурс
3	Расчетные и графические методы определения свойств нефти и нефтепродуктов; Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68467">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  68467</a>	Электронный ресурс
4	Технический анализ нефти и нефтепродуктов; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  79563">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  79563</a>	Электронный ресурс
5	Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе; Прометей, 2015.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  58227">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  58227</a>	Электронный ресурс
Дополнительная литература		
6	Анализ качества нефти, нефтепродуктов и метрологическая оценка средств измерений; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2010.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61815">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  61815</a>	Электронный ресурс
7	Расчеты в количественном химическом анализе; Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2018.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  95019">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  95019</a>	Электронный ресурс
8	Физико-химические методы анализа; Новосибирский государственный технический университет, 2014.- Режим доступа: <a href="https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  44699">https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu  iprbooks  44699</a>	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

## 6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows 8.1 Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2013	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	Антивирус Kaspersky EndPoint Security	«Лаборатории Касперского» (Зарубежный)	Лицензионное
4	Программное обеспечение «Антиплагиат.Эксперт»	АО «Антиплагиат» (Отечественный)	Лицензионное

## 7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	РОСПАТЕНТ	<a href="http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru">http://www1.fips.ru/wps/wcm/connect/content_ru/ru</a>	Ресурсы открытого доступа
2	Консультант плюс	<a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>	Ресурсы открытого доступа
3	Нефтепереработка и нефтехимия. Электронная библиотека.	<a href="http://oilr.ru/">http://oilr.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
4	Химия. Образовательный сайт	<a href="http://hemi.wallst.ru/">http://hemi.wallst.ru/</a>	Ресурсы открытого доступа
5	Обучающие энциклопедии. Химия	<a href="http://school-sector.relarn.ru/nsm/">http://school-sector.relarn.ru/nsm/</a>	Ресурсы открытого доступа
6	Scopus - база данных рефератов и цитирования	<a href="http://www.scopus.com/">http://www.scopus.com/</a>	Зарубежные базы данных ограниченного доступа

## 8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

### **Лекционные занятия**

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, текущего контроля и промежуточной аттестации. Помещение оснащено набором демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук с выходом в сеть Интернет, учебно-наглядными пособиями: комплект плакатов и специализированной мебелью.

### **Практические занятия**

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Технические средства обучения, служащие для представления учебной информации большой аудитории, набор демонстрационного оборудования: экран, проектор, переносной ноутбук.

Набор учебно-наглядных пособий, обеспечивающих тематические иллюстрации, соответствующие рабочим учебным программам дисциплин: комплект плакатов «Химия» 560x800 мм.

Специализированная мебель: 14 ученических столов, 28 ученических стульев, стол и стул для преподавателя, доска.

### **Лабораторные занятия**

Лаборатория "Инструментальные методы анализа в химической технологии".

Помещение оснащено оборудованием: холодильник, шкаф вытяжной напольный, установкой для получения особо чистой воды УПВА-25, программно - аппаратными комплексами «Кристалл - 5000», насос вакуумный, весы аналитические.

Специализированная мебель: лабораторные столы, столы для хроматографа, стол для весов, стол для преподавателя; флипчарт магнитно-меловой, шкаф, переносной ноутбук, экран.

### **Самостоятельная работа**

Помещение для самостоятельной работы оснащено компьютерной техникой, с возможностью подключения к сети «Интернет» и с доступом в электронную информационно-образовательную среду СамГТУ и специализированной мебелью.

## **9. Методические материалы**

### **Методические рекомендации при работе на лекции**

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и

выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

## Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

## Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчетности по данной работе.

## Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

### **10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)**

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины  
Б1.В.ДВ.05.01 «Физико-химические методы  
анализа товарных нефтепродуктов»

**Фонд оценочных средств  
по дисциплине**

**Б1.В.ДВ.05.01 «Физико-химические методы анализа товарных нефтепродуктов»**

<b>Код и направление подготовки (специальность)</b>	18.03.01 Химическая технология
<b>Направленность (профиль)</b>	Технология химических производств
<b>Квалификация</b>	Бакалавр
<b>Форма обучения</b>	Заочная
<b>Год начала подготовки</b>	2019
<b>Институт / факультет</b>	Кафедры филиала ФГБОУ ВО "СамГТУ" в г. Новокуйбышевске
<b>Выпускающая кафедра</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Кафедра-разработчик</b>	кафедра "Химия и химическая технология" (НФ-ХТ)
<b>Объем дисциплины, ч. / з.е.</b>	108 / 3
<b>Форма контроля (промежуточная аттестация)</b>	Зачет с оценкой

**Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю),  
соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной  
программы**

Код и наименование компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции	
ПК-20 готовностью изучать научно-техническую информацию, отечественный и зарубежный опыт по тематике исследования	Владеть практическими навыками применения передового мирового опыта при осуществлении профессиональной деятельности по анализу товарных нефтепродуктов
	Знать номенклатуру научно-технической информации по технологии и методике проведения физико-химических методов анализа товарных нефтепродуктов
	Уметь использовать отечественный и зарубежный опыт при проведении физико-химических методов анализа товарных нефтепродуктов; пользоваться научно-технической информацией при осуществлении работ по анализу товарных нефтепродуктов
ПК-3 готовностью использовать нормативные документы по качеству, стандартизации и сертификации продуктов и изделий, элементы экономического анализа в практической деятельности	Владеть методами выделения и анализа нефтяных компонентов и продуктов переработки нефти
	Знать классификацию, структуру, состав и свойства товарных нефтепродуктов; требования к качеству товарных нефтепродуктов
	Уметь анализировать физико-химические товарных нефтепродуктов; рационально подобрать методику и оборудование для проведения анализа товарных нефтепродуктов
ПК-4 способностью принимать конкретные технические решения при разработке технологических процессов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения	Владеть навыками проведения физико-химических методов анализа товарных нефтепродуктов; методами определения оптимальных и рациональных режимов работы оборудования
	Знать устройство и принципы работы оборудования, а также методы повышения качества проведения анализов товарных нефтепродуктов
	Уметь принимать конкретные технические решения при определении методов анализа товарных нефтепродуктов, выбирать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения

## Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Компетенции	Оценочные средства			
	Текущий контроль			Промежуточный контроль (зачет)
	Оценочное средство 1 (практические занятия)	Оценочное средство 2 (лабораторные работы)		Вопросы к зачету/экзамену
ПК-3	З 05.01 (ПК-3) У 05.01(ПК-3) В 05.01(ПК-3)	З 05.01(ПК-3) У 05.01(ПК-3) В 05.01(ПК-3)		З 05.01(ПК-3) У 05.01(ПК-3) В 05.01(ПК-3)
ПК-4	З 05.01(ПК-4) У 05.01(ПК-4) В 05.01(ПК-4)	З 05.01(ПК-4) У 05.01(ПК-4) В 05.01(ПК-4)		З 05.01(ПК-4) У 05.01(ПК-4) В 05.01(ПК-4)
ПК-20	З 05.01 (ПК-20) У 05.01 (ПК-20) В 05.01 (ПК-20)	З 05.01 (ПК-20) У 05.01 (ПК-20) В 05.01 (ПК-20)		З 05.01 (ПК-20) У 05.01 (ПК-20) В 05.01 (ПК-20)

### Показатели и критерии оценивания сформированности компетенций (промежуточного контроля)

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить сформированность планируемых результатов обучения, а также уровень освоения материала обучающимися.

**Форма оценки знаний (зачет):** «Зачет»; «Незачет».

#### Шкала оценивания:

**«Зачет»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается не ниже «удовлетворительно» при условии отсутствия критерия «неудовлетворительно». Выставляется, когда обучающийся показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Незачет»** – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

**Форма оценки знаний (зачет с оценкой, экзамен):** оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно».

#### Шкала оценивания:

**«Отлично»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

**«Хорошо»** – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно



оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных образовательных результатов компетенций оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно» – выставляется, если при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность. Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.

**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**

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

**Перечень вопросов для промежуточной аттестации**

**Примерные вопросы к зачету (зачет с оценкой):**

1. Основные показатели товарных нефтепродуктов, определяемые физико-химическими методами анализа.
2. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: молярная масса. Зависимость молярной массы от химического состава, температуры кипения, плотности нефтепродуктов.
3. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: плотность. Зависимость плотности от химического и фракционного состава нефтепродуктов, температуры, давления.
4. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: вязкость. Динамическая и кинематическая вязкость, условная вязкость. Зависимость вязкости от химического состава нефтепродуктов, температуры, давления.
5. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: давление насыщенного пара. Зависимость ДНП от химического состава нефтепродуктов, температуры.
6. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: температура кипения, температура кристаллизации, температура помутнения, температура застывания. Зависимость от химического состава нефтепродуктов.
7. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения. Зависимость от химического состава нефтепродуктов.
8. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: температура плавления, температура размягчения, температура каплепадения, температура хрупкости, анилиновая точка. Зависимость от химического состава нефтепродуктов.
9. Физико-химические свойства нефти и нефтепродуктов: поверхностное натяжение. Зависимость от химического состава нефтепродуктов, температуры, давления.
10. Оптические свойства нефтепродуктов
11. Какими причинами вызываются систематические и случайные ошибки анализа?
12. Назовите основные виды спектроскопии.
13. Какие явления лежат в основе спектроскопических методов анализа?
14. По каким признакам можно классифицировать методы спектроскопии?
15. Объясните сущность явлений: дифракция, интерференция, поляризация.
16. Что такое спектр поглощения? Укажите, какие виды спектров возможны в молекулярно-абсорбционной спектроскопии
17. Сформулируйте основной закон светопоглощения (закон Бугера– Ламберта–Бера)
18. Перечислите известные методы молекулярно–абсорбционной спектроскопии
19. Перечислите типичные источники излучения в спектрофотометрии..
20. В чем сущность хроматографического процесса?
21. Как классифицируют методы хроматографии по агрегатному состоянию фаз и по способу хроматографирования?
22. Как классифицируют методы хроматографии по технике проведения эксперимента?
23. Каковы области применения, достоинства и недостатки тонкослойной хроматографии?
24. Какое практическое значение имеет газовая хроматография?
25. Области применения, достоинства и недостатки методов адсорбционной хроматографии?
26. Какие требования предъявляются к адсорбентам и растворителям? Какие устройства используют в качестве дозаторов?
27. Какие требования предъявляются к жидкой фазе в газожидкостной хроматографии? Какие

вещества используют в качестве жидкой фазы?

28. Назовите три способа детектирования в газовой хроматографии молекул в эксклюзионной хроматографии с увеличением их размера?

29. Погрешности измерений при проведении анализа свойств нефтепродуктов

### Оценочное средство 1 (примерные вопросы к практическим занятиям)

#### Тема: Динамическая и кинематическая вязкость нефтепродуктов

1. Что такое вязкость?

2. Физический смысл коэффициента вязкости

3. Как связаны динамическая и кинематическая вязкости жидкости?

4. Какие нафтеновые углеводороды будут иметь более высокую вязкость при прочих равных условиях?

5. Как зависит вязкость углеводорода от его молекулярной массы?

6. Как изменяется коэффициент крутизны вискограммы в зависимости от температуры?

7. Какая вязкость определяется экспериментально с помощью вискозиметров Оствальда или Пинкевича?

8. Какие ароматические углеводороды будут иметь более высокую вязкость при прочих равных условиях?

9. Какие углеводороды нефти обуславливают крутую вязкостно-температурную зависимость?

10. Какой метод следует использовать для определения вязкости маловязкой нефти?

#### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Решение дано верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи	последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	представлена верная последовательность профессиональных действий в процессе решения задачи

## Оценочное средство 2 (примерные вопросы к лабораторным работам)

### Лабораторная работа 1. Определение плотности нефтепродуктов ареометрическим и пикнометрическим способами

1. В чем заключается суть экспериментального метода определения плотности нефтепродуктов ареометром?
2. Какие требования предъявляются к температуре нефти при экспериментальном определении ее плотности ареометром?
3. Что такое коэффициент теплового объемного расширения жидкости  $\xi$ ? Его размерность.
4. Что такое относительная плотность? В каких единицах она измеряется?
5. Что учитывает температурная поправка при пересчете плотности с одной температуры на другую?
6. Как плотность зависит: а) от температуры; б) присутствия углеводородов разветвленного строения; в) присутствия ароматических углеводородов?
7. Можно ли для расчета плотности смеси нефтепродуктов воспользоваться свойством аддитивности?
8. Учитывается ли плотность при расчетах за поставку нефтепродуктов?

#### Критерии оценки

Критерий	«Неудовлетворительно»	«Удовлетворительно»	«Хорошо»	«Отлично»
1. Соответствие решения сформулированным задачам	Не соответствуют	Частично соответствуют	Преимущественно соответствуют	Соответствуют
2. Степень полноты и правильность решения задачи.	Решение отсутствует	В решении имеются 3 и более ошибки	В решении имеются 1-2 ошибки (логические, практические, теоретические)	Решение дано верно и полностью
3. Степень обоснованности (аргументация способа решения задачи).	обоснование отсутствует или содержит грубые ошибки	обоснование содержит ошибки	обоснование проведено с учетом части материалов задачи, профессиональных знаний и информации	обоснование проведено верно на основе предоставленных материалов задачи, профессиональных знаний и информации
4. Соответствие профессиональному стандарту	Не соответствует	Пропущены 1-2 ключевых профессиональных действия в процессе при решении задачи	последовательность профессиональных действий при решении задачи представлена частично	представлена верная последовательность профессиональных действий

				ствий в процессе решения задачи
--	--	--	--	---------------------------------

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

Оценивание знаний, умений, навыков и опыта деятельности проводятся на основе сведений, приводимых в матрице соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения.

Цель текущего контроля успеваемости по учебным дисциплинам в семестре – проверка приобретаемых обучающимися знаний, умений, навыков в контексте формирования установленных образовательной программой компетенций в течение семестра. Текущий контроль осуществляется через систему оценки преподавателем всех видов работ обучающихся, предусмотренных рабочей программой дисциплины и учебным планом.

Промежуточная аттестация обучающихся предусматривает оценивание результатов освоения дисциплины посредством испытания в форме экзамена (зачета). Промежуточная аттестация проводится в конце изучения дисциплины.

Разработанный фонд оценочных средств текущего контроля и промежуточной аттестации используется для осуществления контрольно-измерительных мероприятий и выработки обоснованных управляющих и корректирующих действий в процессе приобретения обучающимися необходимых знаний, умений и навыков, формирования соответствующих компетенций в результате освоения дисциплины.