

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с:

- Федеральный государственный образовательный стандарт по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело и уровню высшего образования бакалавриат, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации № 96 от 09 февраля 2018 года, зарегистрированный в Минюсте 02 марта 2018 года, рег. номер 50225

- учебным планом (очной, очно-заочной форм обучения) по направлению подготовки 21.03.01 Нефтегазовое дело.

Рабочая программ дисциплины включает в себя оценочные материалы для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (п.6 Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины)

Автор Кузьмина Ольга Вячеславовна, кандидат химических наук, доцент кафедры транспортно-энергетических систем

(указать ФИО, ученую степень, ученое звание или должность)

Программа одобрена на заседании кафедры транспортно-энергетических систем (протокол № 9 от 22.05.2026г).

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

1.1. Целями освоения дисциплины «Химия нефти и газа» являются:

- формирование у студентов комплекса знаний о составе и свойствах нефтяных систем различного происхождения, о влиянии состава нефтей и газов на эксплуатационные параметры оборудования, а также о методах их исследования и переработки.

Задачами освоения дисциплины «Химия нефти и газа» являются изучение:

- различий в строении и физико-химических свойствах индивидуальных углеводородов как основных компонентов нефтей, природных газов и других видов углеводородного сырья;

- методов очистки, разделения и анализа многокомпонентных нефтяных систем;

- причин формирования нефтяных дисперсных систем и их коллоидно-химических свойств;

- гипотез происхождения нефти;

- химических основ процессов переработки нефти и газа;

- основных продуктов переработки нефти, их состава и эксплуатационных свойств, а также возможностей их изменения.

1.2. Области профессиональной деятельности и(или) сферы профессиональной деятельности, в которых выпускники, освоившие программу, могут осуществлять профессиональную деятельность:

19 Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа (в сферах: обеспечения выполнения работ по диагностике, техническому обслуживанию, ремонту и эксплуатации нефтегазового оборудования; выполнения работ по проектированию, контролю безопасности и управлению работами при бурении скважин; организации работ по геонавигационному сопровождению бурения нефтяных и газовых скважин, ремонту и восстановлению скважин; оперативного сопровождения технологического процесса добычи нефти, газа и газового конденсата; организации ведения технологических процессов и выполнения работ по эксплуатации оборудования подземного хранения газа; технологического сопровождения потоков углеводородного сырья и режимов работы технологических объектов нефтегазовой отрасли; выполнения комплекса работ по геолого-промысловым исследованиям скважин подземных хранилищ газа; обеспечения контроля и технического обслуживания линейной части магистральных газопроводов; выполнения работ по эксплуатации газотранспортного оборудования; обеспечения эксплуатации газораспределительных станций; организации работ по диагностике газотранспортного оборудования; разработки технической и технологической документации при выполнении аварийно-восстановительных и ремонтных работ на объектах газовой отрасли; организации работ по защите от коррозии внутренних поверхностей оборудования нефтегазового комплекса; эксплуатации объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов).

1.3. К основным задачам изучения дисциплины относится подготовка обучающихся к выполнению трудовых функций в соответствии с профессиональными стандартами:

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>19.022 Профессиональный стандарт «Специалист по приему, хранению и отгрузке нефти и нефтепродуктов», утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 19 марта 2015 г. № 172н (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 01 апреля 2015 г., регистрационный № 36688)</p>	<p>А Эксплуатация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>А/01.6 Производственно-хозяйственное обеспечение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
		<p>А/02.6 Ведение технологических процессов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
	<p>В Контроль технического состояния оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>В/01.6 Организация диагностики объектов приема, хранения и отгрузки нефтепродуктов</p>
		<p>В/02.6 Выполнение мероприятий по продлению срока службы оборудования объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>
<p>В/03.6 Аттестация объектов приема, хранения и отгрузки нефти и нефтепродуктов</p>	<p>19.029 Профессиональный стандарт «Специалист по эксплуатации технологического оборудования газораспределительных станций, отдельно стоящих газорегуляторных пунктов, узлов учета и редуцирования газа»,</p>	<p>В/01.6 Обеспечение работы технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа в заданном технологическом режиме</p>
<p>В/02.6 Обеспечение выполнения</p>		

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
<p>утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 9 августа 2022 г. N 476н (зарегистрировано в Минюсте РФ 9 сентября 2022 г., регистрационный N 70021)</p>		<p>работ по техническому обслуживанию и ремонту (далее - ТОиР), диагностическому обследованию (далее - ДО) технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p>В/03.6 Ведение документации по сопровождению ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p>В/04.6 Подготовка предложений по повышению эффективности эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
	<p>С Организационно-техническое сопровождение эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>	<p>С/01.6 Контроль выполнения производственных показателей подразделениями по эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p>С/02.6 Организационно-техническое обеспечение ТОиР, ДО технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа</p>
		<p>С/03.6</p>

Наименование профессиональных стандартов (ПС)	Код, наименование и уровень квалификации ОТФ, на которые ориентирована дисциплина	Код и наименование трудовых функций, на которые ориентирована дисциплина
		Разработка и внедрение предложений по эффективному и перспективному развитию эксплуатации технологического оборудования ГРС, отдельно стоящих ГРП, узлов учета и редуцирования газа

1.4. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания	ОПК-1.1 Знать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов,	<i>на уровне знаний:</i> знать - химизм и механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных высокотемпературных низкотемпературных превращений углеводородов; - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства. <i>на уровне умений:</i> уметь - исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти, их влияние на свойства нефтепродуктов, -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть - навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне</p>
		<p>ОПК-1.2 Уметь использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь : -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть : - навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне</p>
		<p>ОПК-1.3 Уметь использовать</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	<p>- химизм и механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных высокотемпературных низкотемпературных превращений углеводородов;</p> <p>- влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.</p> <p><i>на уровне умений:</i> уметь -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов.</p> <p><i>на уровне навыков:</i> владеть - навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне</p>
		ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками	<p><i>на уровне знаний:</i> знать - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.</p> <p><i>на уровне умений:</i></p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
		составления рабочих проектов в составе творческой команды,	<p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти, их влияние на свойства нефтепродуктов, -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов. <p><i>на уровне навыков:</i></p> <p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне
		ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия	<p><i>на уровне знаний:</i></p> <p>знать</p> <ul style="list-style-type: none"> - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства. <p><i>на уровне умений:</i></p> <p>уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов. <p><i>на уровне навыков:</i></p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>владеть</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне
Использование инструментов и оборудования	<p>ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать</p> <ul style="list-style-type: none"> -компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; - основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; - гипотезы происхождения нефти; - методы анализа нефти и газа; - источники информации по химии нефти и газа. <p><i>на уровне умений:</i> уметь</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать принципы классификации нефтегазовых систем; - применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах; - определять основные физико-химические характеристики веществ; - использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; - анализировать

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>получаемую из источников информацию по химии нефти и газа. <i>на уровне навыков:</i> владеть - навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти; - методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа; - методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия; - навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа</p>
		<p>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать -компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; <i>на уровне умений:</i> уметь - определять основные физико-химические характеристики веществ; - использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач; - анализировать получаемую из источников</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			<p>информацию по химии нефти и газа. <i>на уровне навыков:</i> владеть -методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа; - методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия; - навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа</p>
		<p>ОПК-4.3 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ</p>	<p><i>на уровне знаний:</i> знать - основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; - гипотезы происхождения нефти; - методы анализа нефти и газа; - источники информации по химии нефти и газа. <i>на уровне умений:</i> уметь - анализировать получаемую из источников информацию по химии нефти и газа. <i>на уровне навыков:</i> владеть - методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия; - навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии</p>

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенций	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Перечень планируемых результатов обучения
			нефти и газа

2. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.Д(М).Б.15 «Химия нефти и газа» реализуется в рамках обязательной части Блока 1 «Дисциплины (модуля)» программы бакалавриата.

Дисциплина преподается обучающимся по очной форме – во 3-м семестре, по очно-заочной форме – во 3-м семестре.

Дисциплина «Химия нефти и газа» является промежуточным этапом формирования компетенций ОПК-1, ОПК-4 в процессе освоения ОПОП.

Дисциплина «Химия нефти и газа» основывается на знаниях, умениях и навыках, приобретенных при изучении дисциплин: Математика, Физика, Химия, Учебная практика: ознакомительная практика, и является предшествующей для изучения дисциплин: Теоретическая механика, Сопротивление материалов, Метрология, стандартизация и сертификация, Электротехника и электроника, Теплотехника, Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена, Государственная итоговая аттестация: выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы.

Формой промежуточной аттестации знаний обучаемых по очной форме экзамен в 3-м семестре, по очно-заочной форме экзамен в 3-м семестре.

3. Объем дисциплины

очная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 1 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	49	49
<i>Лекции</i>	16	16
<i>Лабораторные занятия</i>	32	32
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	95	95
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен- 36 часов	Экзамен- 36 часов

очно-заочная форма обучения:

Вид учебной работы по дисциплине	Всего в з.е. и часах	Семестр 3 в часах
Общая трудоёмкость дисциплины	5 з.е. -180 ак.час	180 ак.час
Контактная работа - Аудиторные занятия	25	25
<i>Лекции</i>	8	8
<i>Лабораторные занятия</i>	16	16
<i>Семинары, практические занятия</i>	-	-
<i>Консультация</i>	1	1
Самостоятельная работа	119	119
Курсовая работа (курсовой проект)	-	-
Вид промежуточной аттестации	Экзамен- 36 часов	Экзамен- 36 часов

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) дисциплины с указанием их объемов (в академических часах) и видов учебных занятий

4.1. Учебно-тематический план

Очная форма обучения

Наименование тем (разделов)	Трудоёмкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Основы органической химии. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Ароматические углеводороды. Экспериментальное получение и определение.	4	8	-	19	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2. Кислород-, азот- и серосодержащие соединения.	4	8	-	19	ОПК-1.1, ОПК-1.2,

Гетероатомные соединения.					ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3. Химический состав нефти. Классификация и происхождение нефти.	4	8	-	19	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4. Нефть как дисперсная система, ее основные физико-химические свойства и методы их определения	2	4	-	19	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5. Химический состав и классификация природных и техногенных газов. Основные физико-химические свойства газов и методы их определения и расчета.	2	4		19	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Консультации		1		-	
Контроль (экзамен)		-		36	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
ИТОГО		49		95	

Очно-заочная форма обучения

Наименование тем (разделов)	Трудоемкость в часах				Код индикатора достижений компетенции
	Контактная работа – Аудиторная работа			самостоятельная работа	
	лекции	лабораторные занятия	семинары и практические занятия		
1. Основы органической химии. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Ароматические углеводороды. Экспериментальное получение и определение.	2	4	-	24	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
2. Кислород-, азот- и серосодержащие соединения. Гетероатомные соединения.	2	4	-	24	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
3. Химический состав нефти. Классификация и происхождение нефти.	2	4	-	24	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
4. Нефть как дисперсная система, ее основные физико-химические свойства и методы их определения	1	2	-	24	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
5. Химический состав и классификация природных и техногенных газов. Основные физико-химические свойства газов и методы их определения и расчета.	1	2		23	ОПК-1.1, ОПК-1.2, ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
Консультации		1		-	
Контроль (экзамен)				36	ОПК-1.1, ОПК-1.2,

			ОПК-1.3, ОПК-1.4, ОПК-1.5, ОПК-4.1, ОПК-4.2, ОПК-4.3
ИТОГО	25	119	

4.2. Содержание дисциплины

Тема 1. Основы органической химии. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Ароматические углеводороды. Экспериментальное получение и определение.

Физические свойства нефти плотность, вязкость, температура застывания и плавления, поверхностное натяжение, оптические и электрические свойства, газонасыщенность, взаимная растворимость нефти и воды, теплота сгорания, температура кипения. Физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти.

Алифатические насыщенные (парафиновые) углеводороды. Строение и изомерия алканов (нормального и изостроения). Номенклатура. Физические свойства парафинов. Химические свойства алканов. Реакции замещения в предельных углеводородах. Свободно радикальные реакции парафинов. Изопреновые углеводороды.

Номенклатура и строение нафтеновых (циклановых) углеводородов. Трех-, четырех-, пяти-, шестичленные циклы; моно-, би-, трициклические и др. нафтеновые углеводороды. Изомерия цикланов. Конформации циклогексана: кресло, ванна и промежуточная твист-конформация. Физические и химические свойства циклоалканов. Получение цикланов из ароматических соединений.

Номенклатура и изомерия непредельных углеводородов (алкенов). Физические и химические алифатических непредельных углеводородов. Методы получения алкенов. Химические свойства алкенов.

Бензол. Формула Кекуле. Новейшие представление о структуре бензола.и Ароматичность. Многоядерные ароматические соединения. Физические свойства ароматических углеводородов. Химические свойства аренов. Нуклеофильное замещение в бензольном кольце. Содержание аренов в нефтях и их распределение по фракциям. Соотношение различных типов аренов в нефтях. Гибридные углеводороды.

Тема 2. Кислород-, азот- и серосодержащие соединения. Гетероатомные соединения.

Алифатические спирты. Номенклатура спиртов. Физические и химические свойства спиртов. Фенолы. Свойства фенолов. Карбоновые кислоты алифатического, ароматического, нафтенового ряда. Нейтральные соединения нефти. Кетоны, лактоны, простые и сложные эфиры.

Меркаптаны (алкилтиолы и арилтиолы). Физические и химические свойства. Большая кислотность тиолов по сравнению со спиртами. Диалкилсульфиды. Химические свойства. Диалкилдисульфиды. Влияние серосодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.

Алифатические амины. Классификация аминов и их номенклатура. Первичные, вторичные, третичные амины и четвертичные аммониевые соединения. Ароматические амины (анилины).. Физические и химические свойства аминов. Ароматические гетероциклические амины. Пиридин. Хиолин. Изохиолин. Распределение азотсодержащих соединений по фракциям при перегонке нефти. Влияние азотсодержащих соединений на свойства нефтяных топлив и процессы нефтепереработки.

Смолы. Элементный состав. Химическое строение. Свойства: молекулярная масса, плотность, растворимость, стабильность. Асфальтены. Элементный состав. Свойства: молекулярная масса, плотность, поведение при нагревании, растворимость. Химическое строение: гибридность, полициклическость, наличие гетероатомов. Типы асфальтенов: «архипелаг» и «континент»

Тема 3. Химический состав нефти. Классификация и происхождение нефти.

Принципы классификации нефтей и газов. Элементный, микроэлементный и изотопный состав нефти. Компонентный (групповой) состав нефти. Минеральные примеси в нефти. Фракционный состав нефти

Основные концепции происхождения нефти и газа и образования основных классов соединений нефти. Теория о биогенном происхождении нефти. Развитие представлений об органическом происхождении нефти. Изопреноиды-биомаркеры нефтей. Стадии процесса преобразования рассеяного органического вещества. Осадконакопление. Биохимическое разложение компонентов органического вещества. Возрастание содержания липидов, как наиболее устойчивой фракции органического вещества по отношению к микробиальному воздействию. Неорганическая концепция происхождения нефти и газа. Современные представления об образовании нефти и газа. Образование основных классов углеводородов нефти.

Тема 4. Нефть как дисперсная система, ее основные физико-химические свойства и методы их определения

Физические свойства нефти плотность, вязкость, температура застывания и плавления, поверхностное натяжение, оптические и электрические свойства, газонасыщенность, взаимная растворимость нефти и воды, теплота сгорания, температура кипения. Физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти.

Современные представления о строении нефти и нефтяных систем. Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефтяных систем и их природа. Нефтяные дисперсные системы. Дисперсность. Поверхность раздела фаз и поверхностные явления в нефтяных дисперсных системах. Поверхностно-активные компоненты нефти. Устойчивость нефтяных дисперсных систем. Реологические модели поведения нефтяных дисперсных систем. Зависимость их

структурно-механических свойств от температуры. Влияние внешних воздействий на физико-химические и эксплуатационные свойства нефтей и нефтепродуктов. Пространственные надмолекулярные структуры нефти. Сложная структурная единица. Мицеллы Хартли и динамика их образования и разрушения. Ассоциация в нефтяных дисперсных системах. Сущность и причины ассоциации. Роль асфальтенов при образовании ассоциатов. Влияние парафинов на процессы образования надмолекулярных структур. Иерархическая структурная организация нефтяных систем. Кластеры. Фракталы.

Тема 5. Химический состав и классификация природных и техногенных газов. Основные физико-химические свойства газов и методы их определения и расчета.

Состав и классификация природных газов и газовых конденсатов. Попутные газы нефтяных месторождений. Неуглеводородные компоненты природного газа. Методы определения показателей качества природных газов и газовых конденсатов. Гидратообразование. Ингибиторы гидратообразования.

Генезис месторождений природного газа. Физико-химические свойства газов. Температура самовозгорания, температуры вспышки, воспламенения, удельная теплота сгорания, плотность в сухом газообразном и в сжиженном состоянии, динамическая и кинематическая вязкость газа, коэффициент теплопроводности, теплоемкость.

5. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

Самостоятельная работа проводится с целью: систематизации и закрепления полученных теоретических знаний и практических умений обучающихся; углубления и расширения теоретических знаний студентов; формирования умений использовать нормативную, правовую, справочную документацию, учебную и специальную литературу; развития познавательных способностей и активности обучающихся: творческой инициативы, самостоятельности, ответственности, организованности; формирование самостоятельности мышления, способностей к саморазвитию, совершенствованию и самоорганизации; формирования профессиональных компетенций; развитию исследовательских умений студентов.

Формы и виды самостоятельной работы студентов: чтение основной и дополнительной литературы – самостоятельное изучение материала по рекомендуемым литературным источникам; работа с библиотечным каталогом, самостоятельный подбор необходимой литературы; работа со словарем, справочником; поиск необходимой информации в сети Интернет; конспектирование источников; реферирование источников; составление аннотаций к прочитанным литературным источникам; составление рецензий и отзывов на прочитанный материал; составление обзора публикаций по теме; составление и разработка терминологического словаря; составление хронологической таблицы; составление библиографии (библиографической картотеки); подготовка к различным формам текущей и промежуточной аттестации (к тестированию, контрольной работе, зачету); выполнение

домашних контрольных работ; самостоятельное выполнение практических заданий репродуктивного типа (ответы на вопросы, задачи, тесты; выполнение творческих заданий).

Технология организации самостоятельной работы обучающихся включает использование информационных и материально-технических ресурсов образовательного учреждения: библиотеку с читальным залом, компьютерные классы с возможностью работы в Интернет; аудитории (классы) для консультационной деятельности.

Перед выполнением обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы преподаватель проводит консультирование по выполнению задания, который включает цель задания, его содержания, сроки выполнения, ориентировочный объем работы, основные требования к результатам работы, критерии оценки. Во время выполнения обучающимися внеаудиторной самостоятельной работы и при необходимости преподаватель может проводить индивидуальные и групповые консультации.

Самостоятельная работа может осуществляться индивидуально или группами обучающихся в зависимости от цели, объема, конкретной тематики самостоятельной работы, уровня сложности, уровня умений обучающихся.

Контроль самостоятельной работы студентов предусматривает: соотнесение содержания контроля с целями обучения; объективность контроля; валидность контроля (соответствие предъявляемых заданий тому, что предполагается проверить); дифференциацию контрольно-измерительных материалов.

Формы контроля самостоятельной работы: просмотр и проверка выполнения самостоятельной работы преподавателем; организация самопроверки, взаимопроверки выполненного задания в группе; обсуждение результатов выполненной работы на занятии; проведение письменного опроса; проведение устного опроса; организация и проведение индивидуального собеседования; организация и проведение собеседования с группой.

Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение дисциплины, формы внеаудиторной самостоятельной работы

Наименование тем (разделов) дисциплины	Перечень вопросов, отводимых на самостоятельное освоение	Формы внеаудиторной самостоятельной работы
1. Основы органической химии. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Ароматические углеводороды.	ОПК-1 Правила Женевской номенклатуры Изомеризация и циклизация циклоалканов Химические свойства алкенов и диенов ОПК-4 Химические свойства парафиновых углеводородов нормального и разветвленного строения: реакции замещения, отщепления, изомеризации, горения и разложения. Парафины нормального и разветвленного строения.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного

Экспериментальное получение и определение.	Химические свойства углеводородов. ароматических	материала.
2. Кислород-, азот- и серосодержащие соединения. Гетероатомные соединения.	ОПК-1 Кислородные соединения в нефти - кислоты, фенолы, эфиры, кетоны Сернистые соединения нефтей и нефтепродуктов: тиолы, сульфиды, дисульфиды. ОПК-4 Азотистые основания, нейтральные соединения. Смолисто-асфальтовые вещества нефтей и нефтепродуктов: смолы, асфальтены Содержание порфиринов в сернистых нефтях. Гудроны и битумы.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
3. Химический состав нефти. Классификация и происхождение нефти.	ОПК-1 Развитие биогенной и абиогенной теории нефтегазообразования Стадии преобразования органического вещества в литосфере Химические и технологические классификации нефти и газа. Методы разделения компонентов нефти и газа. ОПК-4 Анализ и методы количественного определения, алканов, нафтенов, аренов, алкенов, диенов, алкинов, гетероатомных соединений. Определение элементного и группового состава нефти. Нафтеновые углеводороды в нефти, распределение по фракциям Прегнаны как индикаторы возраста нефтей. Адамантаны и диамантаны в нефтях. Классификация нефтей по содержанию серы	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
4. Нефть как дисперсная система, ее основные физико-химические свойства и методы их определения	ОПК-1 Влияние температуры и состава нефти на величину ее плотности. Определение плотности нефти. Температуры застывания, помутнения, кристаллизации. ОПК-4 Показатель преломления. Молекулярная и удельная рефракции. Электрические свойства нефтей. Нефть как неньютоновская жидкость	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала, систематизация изученного материала.
5. Химический состав и классификация природных и техногенных газов. Основные физико-химические свойства газов и методы их определения и расчета.	ОПК-1 Углеводородные и неуглеводородные газы нефтяных и газовых месторождений Спектральные характеристики алканов. Газообразные алканы. ОПК-4 Спектрометрические и спектроскопические методы определения состава нефти и газа.	Работа с конспектом лекций, учебной, методической и дополнительной литературой, анализ теоретического материала,

	Хроматографические методы. Условная вязкость, единица измерения. Методы определения вязкости. Кинематическая вязкость.	систематизация изученного материала.
--	---	--------------------------------------

Шкала оценивания ответов на вопросы

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает тему самостоятельной работы, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает тему самостоятельной работы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не владеет выбранной темой самостоятельной работы

6. Оценочные материалы (фонд оценочных средств) для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

6.1. Паспорт фонда оценочных средств

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
1.	<p>Основы органической химии. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Ароматические углеводороды. Экспериментальное получение и определение.</p>	<p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-1.1 Знать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов, ОПК-1.2 Уметь использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля, ОПК-1.3 Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды, ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых</p>	<p>индивидуальные задания; реферат; устный опрос; тест, экзамен</p>

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			<p>экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,</p> <p>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,</p> <p>ОПК-4.3 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ</p>	
2.	<p>Кислород-, азот- и серосодержащие соединения. Гетероатомные соединения.</p>	<p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p> <p>ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-1.1 Знать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов,</p> <p>ОПК-1.2 Уметь использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,</p> <p>ОПК-1.3 Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды,</p> <p>ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной</p>	<p>индивидуальные задания; реферат; устный опрос; тест, экзамен.</p>

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			<p>службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p> <p>ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,</p> <p>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,</p> <p>ОПК-4.3 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ</p>	
3.	Химический состав нефти. Классификация и происхождение нефти.	<p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p> <p>ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>ОПК-1.1 Знать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов,</p> <p>ОПК-1.2 Уметь использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,</p> <p>ОПК-1.3 Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических</p>	индивидуальные задания; реферат; устный опрос; тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			<p>исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды,</p> <p>ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p> <p>ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,</p> <p>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,</p> <p>ОПК-4.3 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ</p>	
4.	Нефть как дисперсная система, ее основные физико-химические свойства и методы их определения	<p>ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания</p> <p>ОПК 4.</p>	<p>ОПК-1.1 Знать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов,</p> <p>ОПК-1.2 Уметь использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,</p> <p>ОПК-1.3 Уметь использовать</p>	индивидуальные задания; реферат; устный опрос; тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
		Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные	<p>основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды,</p> <p>ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p> <p>ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,</p> <p>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,</p> <p>ОПК-4.3 Владеть техникой экспериментирования с использованием пакетов программ</p>	
5.	Химический состав и классификация природных и техногенных газов. Основные физико-химические свойства газов	ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности,	ОПК-1.1 Знать принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов,	индивидуальные задания; реферат; устный опрос; тест, экзамен

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
	и методы их определения и расчета.	<p>применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общеинженерные знания</p> <p>ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные</p>	<p>предназначенные для конкретных технологических процессов,</p> <p>ОПК-1.2 Уметь использовать основные законы дисциплин инженерно-механического модуля,</p> <p>ОПК-1.3 Уметь использовать основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей</p> <p>ОПК-1.4 Владеть основными методами, используемыми геологами, интерпретации данных геофизических исследований, технико-экономического анализа, навыками составления рабочих проектов в составе творческой команды,</p> <p>ОПК-1.5 Владеть навыками делового взаимодействия с сервисной службой и оценивать их рекомендации с учетом экспериментальной работы технологического отдела предприятия</p> <p>ОПК-4.1 Знать технологию сопоставления проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве,</p> <p>ОПК-4.2 Уметь обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности, используя стандартное оборудование, приборы и материалы,</p> <p>ОПК-4.3 Владеть техникой</p>	

№	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код и наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции	Наименование оценочного средства
			экспериментирования с использованием пакетов программ	

Этапы формирования компетенций в процессе освоения ОПОП прямо связаны с местом дисциплин в образовательной программе. Каждый этап формирования компетенции, характеризуется определенными знаниями, умениями и навыками и (или) опытом профессиональной деятельности, которые оцениваются в процессе текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по дисциплине (практике) и в процессе итоговой аттестации.

Дисциплина «Химия нефти и газа» является промежуточным этапом комплекса дисциплин, в ходе изучения которых у студентов формируются компетенции ОПК-1 и ОПК-4.

Формирование компетенции ОПК-1 начинается с изучения дисциплин «Математика», «Физика», «Химия», «Учебная практика (ознакомительная практика)» и продолжается при освоении дисциплин «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов». Завершается формирование указанной компетенции при подготовке и сдачи «Государственная итоговая аттестация: подготовка к сдаче и сдача государственного экзамена».

Формирование компетенции ОПК-4 начинается с изучения дисциплины «Физика», «Химия» и продолжается при освоении дисциплин «Теоретическая механика», «Сопроотивление материалов», «Метрология, стандартизация и сертификация», «Электротехника и электроника», «Теплотехника». Завершается формирование указанной компетенции при подготовке и сдачи «Государственная итоговая аттестация: выполнение и защита выпускной квалификационной работы».

Итоговая оценка сформированности компетенций ОПК-1, ОПК-4 определяется в период подготовки и сдачи государственного экзамена.

В процессе изучения дисциплины, компетенции также формируются поэтапно.

Основными этапами формирования ОПК-1, ОПК-4 при изучении дисциплины Б1.Д(М).Б.15 «Химия нефти и газа» является последовательное изучение содержательно связанных между собой тем учебных занятий. Изучение каждой темы предполагает овладение студентами необходимыми дескрипторами (составляющими) компетенций. Для оценки уровня сформированности компетенций в процессе изучения дисциплины предусмотрено проведение текущего контроля успеваемости по темам (разделам) дисциплины и промежуточной аттестации по дисциплине – экзамен.

6.2. Контрольные задания и материалы, необходимые для оценки знаний, умений и навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

6.2.1. Контрольные вопросы по темам (разделам) для опроса на занятиях

Тема (раздел)	Вопросы
1. Основы органической химии. Предельные углеводороды (алканы и циклоалканы). Непредельные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Ароматические углеводороды	<p>ОПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика алканов. 2. Физические свойства алканов. 3. Химические свойства алканов. Области применения производных алканов. 4. Строение циклоалканов. Номенклатура. 5. Физические свойства циклоалканов. Содержание в нефтях. 6. Химические свойства циклоалканов. 7. Распределение ароматических углеводородов по фракциям нефти. 8. Основные представители аренов в нефтях. <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Физические и химические свойства аренов. 10. Присутствие непредельных углеводородов в сырой нефти. 11. Основные источники и пути получения алкенов, диенов и алкинов. 12. Определение, общие формулы и номенклатура алкенов, диенов и алкинов. 13. Перечислить непредельные углеводороды, являющиеся основным сырьём для нефтехимического синтеза. Технологическая схема пути их переработки, промежуточные и конечные продукты синтеза. 14. Физические и химические свойства непредельных углеводородов. Экспериментальное определение. 15. Что такое бромное число? Йодное число? Для чего они введены?
2. Кислород-, азот- и серусодержащие соединения. Гетероатомные соединения.	<p>ОПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Общая характеристика, состав, строение кислородсодержащих соединений. Физические свойства. 2. Химические свойства. Области применения производных кислородсодержащих соединений. 3. Основные типы сероорганических соединений нефти. 4. Способы удаления сероорганических соединений из нефтяных фракций. Использование экспериментальных данных и результатов моделирования для совершенствования производственных процессов. <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Основные типы азотсодержащих соединений нефти. 6. Азотсодержащие соединения, обладающие свойствами оснований. 7. Общая характеристика смол и асфальтенов. 8. Особенности асфальтогеновых кислот. 9. Группы, на которые подразделяют минеральные

Тема (раздел)	Вопросы
<p>3. Химический состав нефти. Классификация и происхождение нефти.</p>	<p>компоненты нефти.</p> <p>ОПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Гипотезы происхождения нефти. 2. Классы углеводородов нефти: содержание, строение, фазовое состояние при нормальных условиях. 3. Смолы и асфальтены: содержание в нефти, методы выделения, физические свойства, элементный состав, химическое строение, растворимость, значение. 4. Химические классификации нефти. 5. Технологическая классификация нефти (ГОСТ Р 51858-2002). 6. Элементный состав нефти. Основные классы соединений, содержащиеся в нефтях. 7. Методы выделения и исследования состава нефти и газа. Экстракция, сорбция, их виды. Кристаллизация. 8. Дистилляционные методы разделения нефтей. Перегонка, ректификация. Составление технологических схем. <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Методы выделения и исследования состава нефти и газа. Хроматография. 10. Дистилляционные методы фракционирования нефти. 11. Сорбционные и кристаллизационные методы фракционирования нефти. Совершенствование технологических процессов с помощью моделирования физических и химических процессов. 12. Перегонка нефти, ее виды. Составление технологических схем и чертежей. 13. Химические методы очистки нефти и нефтепродуктов. 14. Методы обессеривания нефти и нефтепродуктов. 15. Нефтяные эмульсии, их образование и значение. 16. Методы разрушения нефтяных эмульсий.
<p>4. Нефть как дисперсная система, ее основные физико-химические свойства и методы их определения</p>	<p>ОПК-1</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Нефть как дисперсная система. Причины и источники образования частиц в нефти. 2. Классификации нефтяных дисперсных систем по дисперсности, по агрегатному состоянию фаз. 3. Нефть как дисперсная система: понятия агрегативной и кинетической устойчивости. 4. Ассоциаты парафиновых углеводородов: условия образования, строение, свойства, факторы. Экспериментальное определение. <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Что такое плотность жидкости? 6. В каких единицах измеряется плотность нефти? 7. Что такое удельный вес вещества? 8. Как найти объем жидкости, плотность и масса которой известны? 9. Что такое относительная плотность нефти? 10. Как связаны между собой плотность и удельный вес жидкости? <p>ОПК-4</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Какие требования предъявляет ГОСТ 3900-85 к

Тема (раздел)	Вопросы
	<p>температуре определения плотности нефти в лабораторных условиях?</p> <p>12. Как связаны динамическая и кинематическая вязкости жидкости?</p> <p>13. Как зависит вязкость углеводорода от его молекулярной массы?</p> <p>14. Как изменяется коэффициент крутизны вискограммы в зависимости от температуры?</p> <p>15. Какая вязкость определяется экспериментально с помощью вискозиметров Оствальда или Пинкевича?</p> <p>16. Какой класс углеводородов нефти имеет наименьшую вязкость?</p> <p>17. Какие нафтеновые углеводороды будут иметь более высокую вязкость при прочих равных условиях?</p> <p>18. Температуры застывания, помутнения, кристаллизации. Экспериментальное определение, оборудование.</p> <p>19. Показатель преломления. Молекулярная и удельная рефракции. Экспериментальное определение, оборудование</p> <p>20. Электрические свойства нефтей. Пожароопасность нефтей и газов. Температуры вспышки, воспламенения, самовоспламенения. Экспериментальное определение, оборудование</p> <p>21. Октановое и цетановое числа.</p>
<p>5. Химический состав и классификация природных и техногенных газов. Основные физико-химические свойства газов и методы их определения и расчета.</p>	<p>ОПК-1</p> <p>1. Напишите формулы неуглеводородных и углеводородных компонентов нефтяного газа.</p> <p>2. Физическая сущность метода газовой хроматографии. Моделирование физических процессов.</p> <p>3. Устройство и принцип действия хроматографа.</p> <p>ОПК-4</p> <p>4. Что такое «время удерживания»?</p> <p>5. Как вычислить компонентный состав газа по методу внутренней нормализации?</p> <p>6. Что такое сухой и жирный газ?</p>

Шкала оценивания ответов на вопросы

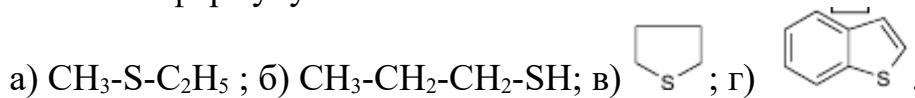
Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	Обучающийся глубоко и содержательно раскрывает ответ на каждый теоретический вопрос, не допустив ошибок. Ответ носит развернутый и исчерпывающий характер.
«Хорошо»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы, однако ответ хотя бы на один из них не носит развернутого и исчерпывающего характера.
«Удовлетворительно»	Обучающийся в целом раскрывает теоретические вопросы и допускает ряд неточностей, фрагментарно раскрывает содержание теоретических вопросов или их раскрывает содержательно, но допуская значительные неточности.
«Неудовлетворительно»	Обучающийся не знает ответов на поставленные теоретические вопросы.

6.2.2. Оценочные средства остаточных знаний (тест)

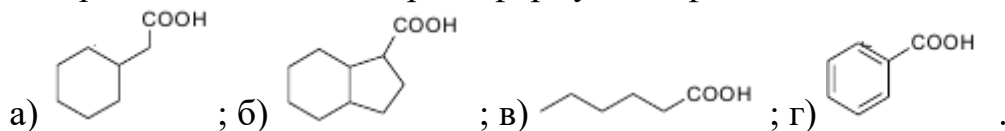
ОПК-1

1. Укажите свойство, которое не относится к нефти
а) оптически активна ;б) легче воды; в) маслянистая горючая жидкость; г) растворима в воде
2. Назовите пять предложенных элементов, которые присутствуют в нефти
а) С, О, Н, Se, Ва;б) С, О, Н, Рb, At;в)Pd, At, Н, S, N;г) С, О, Н, S, N
3. Цвет нефти зависит от содержания:
а) предельных углеводородов; б) ароматических углеводородов; в) нафтенов; г)асфальто-смолистых веществ
4. Химический состав нефти
а)алканы, циклоалканы, ароматические углеводороды;б)алкены, алкины, алкадиены;в)алканы, алкены, алкины;г) нафтены, алкены, гетероциклические соединения
5. Нафтены - это
а) арены; б) циклоалканы; в) парафиновые углеводороды; г) асфальтены
6. Парафины - это смесь твердых
а) алканов; б) циклоалканов;в) ароматических углеводородов; г) алкенов
7. Сколько атомов углерода содержат жидкие углеводороды входящие в состав бензина и дизельного топлива?
а) от 5 до 20.
б) от 20 до 70
в) от 70 до 130
г) от 130 до 200
8. Что происходит с увеличением молекулярной массы парафиновых углеводородов?
а) Повышается температура кипения, плотность, вязкость.
б) Понижается температура кипения, плотность, вязкость
в) Повышается содержание серы, кислорода
г) Понижается вязкость, температура воспламенения
9. Чем характеризуются горючесмазочные материалы, содержащие большое количество алкановых углеводородов?
а) Высокой нестабильностью
б) Высокой стабильностью.
в) Высокой молекулярностью
г) Высокой температурой
10. Что понимается под словом депарафинизация?
а) Удаление алкановых углеводородов, имеющих высокую температуру плавления.
б) Удаление нафтеновых углеводородов, имеющих высокую температуру плавления
в) Введение молекул углеводородов, имеющие высокую температуру плавления
г) Введение нафтеновых углеводородов, имеющие высокуютемпературу плавления

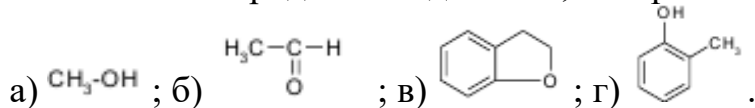
11. Сколько изомеров у пентана? Напишите их формулы
 а) 1; б) 2; в) 3; г) 4.
12. Напишите структурную формулу соединения 2,2-диметил-4-этилгексан, и выберите его линейный изомер из пяти предложенных ответов
 а) октан; б) декан; в) нонан; г) гептан; д) гексан
13. Этильная группа это:
 а) три вида этилированного бензина; б) $-C_2H_5$; в) $-CH_3$; г) C_2H_6 .
14. Твердые насыщенные углеводороды, имеющие нормальное строение, входят в состав
 а) парафина; б) бензина; в) гудрона; г) церезина
15. Какие парафиновые углеводороды концентрируются в гудронах?
 а) Метановые; б) Жидкие парафины; в) Церезины; г) Пропан-бутан.
16. Какие классы углеводородов являются желательными компонентами бензинов?
 а) Нафтены; б) Парафины; в) Меркаптаны; г) САВ.
17. Ароматический углеводород антрацен является
 а) полициклическим; б) полиарилированным; в) моноциклическим.
18. Укажите формулу тиоалкана:



19. Какое утверждение является справедливым относительно азотистых соединений нефти:
 а) все соединения крайне нежелательные примеси; б) легко окисляются, разлагаются, вызывают коррозию; в) их удаляют различными методами; г) не оказывают заметного влияния на эксплуатационные качества нефтепродуктов.
20. Из представленных выберите формулы нафтеновых кислот:



21. Укажите кислородные соединения, которые встречаются в нефтях:



22. Выберите из предложенного списка соединения, содержащие азот:
 а) хинолин; б) нафталин; в) пиридин; г) адамантан
23. Выберите из предложенного списка соединения, содержащие кислород:
 а) фенол; б) толуол; в) бензол; г) ацетон
24. Основным фрагментом смол и асфальтенов является:
 а) конденсированная полициклическая система из нескольких колец, содержащая 1-3 метильных заместителя и 1 более длинный C_3-C_{12} радикал; б) ароматическая полициклическая система из нескольких колец; в) молекулы алканов $<C_{25}$.

ОПК-4

25. Асфальтены это -
а) кристаллические вещества; б) вещества с кристаллоподобной структурой; в) бесструктурные вещества.
26. Источником микроэлементов в нефтях является
а) организмы нефтеобразователей; б) пластовые воды; в) песчаные и известняковые коллекторы.
27. К смолисто-асфальтовым веществам относят:
а) смолы, асфальтены, полициклические ароматические углеводороды; б) смолы, асфальтены, масла, парафины; в) смолы, асфальтены, карбены, карбоиды; г) смолы, асфальтены, мазуты, гудроны.
28. Что такое карбены?
а) продукты окисления асфальтовых молекул; б) карбоновые кислоты; в) карбкатионы; г) крекинг-остатки.
29. Что положено в основу классификации смолисто-асфальтовых веществ?
а) отношение к растворителям; б) плотность; в) вязкость; г) молекулярная масса.
30. Твердые парафины как нефтепродукт можно получить
а) из мазута; б) из дизельного топлива; в) из бензина; г) из смолисто-асфальтовых соединений.
31. Какое количество в нефти в среднем составляют ароматические углеводороды?
а) 5-20 %
б) 20-30 %
в) 30-35 %
г) 35-40 %
32. Фракционное разделение нефти основано на
а) Разной вязкости компонентов нефти
б) Разной плотности компонентов нефти
в) Разных температурах кипения фракций нефти
33. К светлым фракциям не относится
а) Дизельная фракция
б) Керосиновая фракция
в) Масляная фракция
г) бензиновая фракция
34. Фракция, выкипающая при температуре 240-350°C, называется –
а) дизельной фракцией
б) гудроном
в) бензином
г) мазутом
35. Природный газ содержит:
а) смесь алканов C₁-C₄; б) пропан-бутановая смесь; в) метан с примесями газов C₂; г) чистый метан (до 98%).
36. Природный газ отличается от попутного нефтяного газа большим содержанием
а) Оксиды углерода
б) Инертных газов

- в) Метана
37. «Сухие» газы в основном содержат
а) бутан; б) метан; в) воду г) аммиак
38. К физическим свойствам нефтепродуктов не относится:
а) вязкость; б) температура застывания; в) плотность; г) окисляемость.
39. Плотность нефти:
а) 0,73-0,98 г/мл; б) 0,1- 0,15 г/мл; в) 0,2- 2г/мл; г) 2-3г/мл.
40. Что такое вязкость?
а) показатель содержания водорастворимых кислот;
б) основной показатель фракционной перегонки;
в) основной показатель качества нефтепродуктов, влияющий на образование жидкостного трения;
г) показатель влияния температуры;
41. Динамическая вязкость измеряется
а) Па·с
б) м²/с
в) Па/с
42. На каком приборе определяется вязкость нефтепродуктов:
а) тиксотомом;
б) капиллярный вискозиметр;
в) пластометром;
г) прочнометре СК;
43. С увеличением температуры вязкость
а) уменьшается
б) увеличивается
в) не меняется
44. Укажите углеводороды нефти, обладающие наибольшей вязкостью
а) ароматические углеводороды; б) предельные углеводороды; в) парафиновые углеводороды; г) нафтеновые углеводороды
45. Укажите углеводороды нефти, обладающие наибольшей плотностью
а) парафиновые углеводороды; б) нафтеновые углеводороды; в) предельные углеводороды; г) ароматические углеводороды
46. Кто из химиков является родоначальником гипотезы минерального происхождения нефти?
а) Ломоносов; б) Энглер; в) Менделеев; г) Вернадский.
47. В соответствии с органической теорией нефть является продуктом разложения
а) Древесины
б) Сапропелевого ила
в) Угля
48. По какой классификации нефть может быть названа парафино-нафтеновой?
а) Химическая; б) Технологическая; в) Генетическая; г) Термодинамическая.
49. Какая классификация лежит в основе деления нефтей на малосернистые, сернистые и высокосернистые?
а) Химическая; б) Технологическая; в) Генетическая; г) Термодинамическая.

50. Товарная техническая классификация нефти не включает определение

- а) Содержания серы
- б) Плотность
- в) Вязкость

Ключ к тестам:

№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ	№ вопроса	Правильный ответ
1	г	11	в	21	в,г	31	а	41	а
2	г	12	б	22	а,в	32	в	42	б
3	г	13	б	23	а,г	33	в	43	а
4	а	14	а	24	а	34	а	44	г
5	б	15	в	25	б	35	г	45	а
6	а	16	а	26	а	36	в	46	в
7	а	17	а	27	в	37	б	47	б
8	а	18	б	28	а	38	г	48	а
9	б	19	г	29	а	39	а	49	б
10	а	20	а,б	30	а	40	в	50	в

Шкала оценивания результатов тестирования

% верных решений (ответов)	Шкала оценивания
85 - 100	отлично
70 - 84	хорошо
50- 69	удовлетворительно
0 - 49	неудовлетворительно

6.2.3. Индивидуальные задания (задания на самостоятельную работу)

Студентами в течение семестра выполняются самостоятельные индивидуальные контрольные работы по вариантам. Пример заданий представлен ниже:

Вариант 1

ОПК-1

1. Напишите формулы строения углеводородов, которые могут находиться в нефти и содержат 5 атомов углерода в молекуле.

21. Как влияет температура на вязкость нефти и нефтепродукта? От чего зависят вязкостно-температурные свойства нефти и нефтепродукта?

41. Напишите структурные формулы изомерных предельных углеводородов состава C_7H_{16} , главная цепь которых состоит из пяти углеродных атомов, и назовите их по систематической номенклатуре. Укажите число первичных, вторичных, третичных и четвертичных атомов углерода в каждом изомере.

61. Углеводород циклического строения, не имеющий ответвлений в циклической цепи, имеет плотность паров по воздуху 1,931. Массовая доля

углерод в этом веществе составляет 85,7%. Определите формулу углеводорода и напишите его структурную формулу.

ОПК-4

81. Промышленным способом получения дивинила из нефтяного сырья является дегидрирование бутилена. Составьте уравнение этой реакции.

101. При гидрировании бутадиена-1,3 массой 8,1 г получили смесь бутана и бутена-1. При пропускании этой смеси через раствор брома образовался 1,2-бромбутан массой 10,8 г. Определите массовые доли углеводородов в полученной смеси.

121. Какие виды изомерии характерны для углеводородов гомологического ряда ацетиленов? Привести примеры.

141. Составьте структурные формулы изомеров, отвечающих формуле C_8H_{10} и содержащих ароматическое кольцо.

161. При взаимодействии 115 г бензольного раствора пиррола с металлическим калием выделилось 1,12 л газа (н.у.). Вычислите массовые доли веществ в исходном растворе.

181. Природный газ одного из месторождений содержит метан (объемная доля 92%), этан (3%), пропан (1,6%), бутан (0,4%), азот (2%), оксид углерода (IV), пары воды и другие негорючие газы (1 %). Какой объем воздуха потребуется для сжигания газа объемом 5 м³ (н.у.)? Объемная доля кислорода в воздухе составляет 21%. Объем воздуха рассчитайте при нормальных условиях.

Шкала оценивания

Шкала оценивания	Критерии оценивания
«Отлично»	выполнены все задания контрольной работы; работа выполнена в срок, оформление, структура и стиль работы образцовые; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы.
«Хорошо»	теоретическая часть и расчеты контрольной работы выполнены с незначительными замечаниями; работа выполнена в срок, в оформлении, структуре и стиле проекта нет грубых ошибок; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения, заключения и выводы; правильные ответы на все вопросы с помощью преподавателя при защите работы.
«Удовлетворительно»	выполненные задания контрольной работы имеют значительные замечания; работа выполнена с нарушением графика, в оформлении, структуре и стиле работы есть недостатки; работа выполнена самостоятельно, присутствуют собственные обобщения; ответы не на все вопросы при защите работы
«Неудовлетворительно»	задания в контрольной работе выполнены не полностью или неправильно; отсутствуют или сделаны неправильные выводы и обобщения; оформление работы не соответствует требованиям; нет ответов на вопросы при защите работы.

6.2.4. Индивидуальные задания для выполнения расчетно-графической работы, курсовой работы (проекта)

РГР, КР и КП по дисциплине «Химия нефти и газа» рабочей программой и учебным планом не предусмотрены.

6.3. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ПРОМЕЖУТОЧНОГО КОНТРОЛЯ

Вопросы для подготовки к промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины Химия нефти и газа

ОПК-1

1. Предмет химии нефти и газа. Нефть и газ как природные объекты, источники энергии и сырьё для переработки.
2. Гипотеза происхождения нефти.
3. Элементарный и групповой состав нефтей.
4. Классификация нефтей (химическая, технологическая).
5. Физические свойства нефтей: удельный вес и плотность, вязкость (динамическая, кинематическая, условная). Экспериментальное определение.
6. Молекулярная масса, молекулярная рефракция. Экспериментальное определение.
7. Температуры застывания, помутнения, кристаллизации. Экспериментальное определение.
8. Электрические свойства нефти.
9. Нефть как дисперсная система: понятия агрегативной и кинетической устойчивости.
10. Классификации нефтяных дисперсных систем по дисперсности, по агрегатному состоянию фаз.
11. Алканы нефти и газа: газообразные, жидкие, твёрдые. Состав и строение.
12. Физические и химические свойства алканов. Закономерности их распределения по фракциям нефти.
13. Парафины и церезины; их влияние на процессы нефтедобычи, использование данных геофизических исследований.
14. Непредельные или ненасыщенные углеводороды (алкены, алкины, алкадиены). Изомерия и номенклатура, получение, химические свойства, применение их в нефтехимическом синтезе, технологическая схема.
15. Циклоалканы нефти: состав и строение. Физические и химические свойства.

ОПК-4

16. Закономерности распределения циклоалканов по фракциям нефти.
17. Ароматические углеводороды (арены). Номенклатура и изомерия углеводородов ряда бензола.
18. Физические и химические свойства аренов. Состав и распределение аренов по фракциям нефти.
19. Гетероатомные и неуглеводородные соединения нефти.
20. Кислородсодержащие соединения. Нефтяные кислоты и фенолы.
21. Физико-химические свойства нефтяных кислот.

22. Влияние кислородсодержащих соединений на процессы нефтедобычи, на свойства нефтепродуктов. Совершенствование производственной схемы при помощи экспериментальных данных и результатов моделирования

23. Сернистые соединения (сульфиды, тиофены).

24. Основные типы сернистых соединений, их распределение по фракциям нефти.

25. Азотистые соединения. Содержание азота в нефтях и нефтяных фракциях, геофизические исследования.

26. Влияние азотистых соединений на процессы добычи нефти и качество нефтепродуктов. Моделирование химических и физических процессов.

27. Смолы, асфальтены. Состав, строение, свойства.

28. Влияние смол и асфальтенов на процессы нефтедобычи и переработки. Моделирование химических и физических процессов.

29. Минеральные компоненты нефти.

30. Основные металлы, встречающиеся в нефтях; их влияние на процессы добычи и переработки нефти. Моделирование химических и физических процессов.

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

Основной целью проведения промежуточной аттестации является определение степени достижения целей по учебной дисциплине или ее разделам. Осуществляется это проверкой и оценкой уровня теоретической знаний, полученных обучающимися, умения применять их в решении практических задач, степени овладения обучающимися практическими навыками и умениями в объеме требований рабочей программы по дисциплине, а также их умение самостоятельно работать с учебной литературой.

Организация проведения промежуточной аттестации регламентирована «Положением об организации образовательного процесса в федеральном государственном автономном образовательном учреждении «Московский политехнический университет»

6.4.1. Показатели оценивания компетенций на различных этапах их формирования, достижение обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине

ОПК-1. Способен решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, применяя методы моделирования, математического анализа, естественнонаучные и общинженерные знания				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных высокотемпературных низкотемпературных превращений углеводородов; - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных высокотемпературных низкотемпературных превращений углеводородов; - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных высокотемпературных низкотемпературных превращений углеводородов; - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных высокотемпературных низкотемпературных превращений углеводородов; - влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.
уметь	Обучающийся не умеет или в недостаточной степени умеет выполнять: исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти, их влияние на свойства нефтепродуктов, -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих умений: исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти, их влияние на свойства нефтепродуктов, -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих умений: исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти, их влияние на свойства нефтепродуктов, -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих умений: исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти, их влияние на свойства нефтепродуктов, -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и

		фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов	фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов	свойствам нефтепродуктов
владеть	Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне	Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне	Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне	Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне
Код и наименование компетенции ОПК 4. Способен проводить измерения и наблюдения, обрабатывать и представлять экспериментальные данные				
Этап (уровень)	Критерии оценивания			
	неудовлетворительн о	удовлетворительн о	хорошо	отлично
знать	Обучающийся демонстрирует полное отсутствие или недостаточное соответствие следующих знаний: компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; - основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; - гипотезы происхождения нефти; - методы анализа нефти и газа; - источники информации по химии нефти и газа.	Обучающийся демонстрирует неполное соответствие следующих знаний: компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; - основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; - гипотезы происхождения нефти; - методы анализа нефти и газа; - источники информации по химии нефти и газа.	Обучающийся демонстрирует частичное соответствие следующих знаний: компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; - основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; - гипотезы происхождения нефти; - методы анализа нефти и газа; - источники информации по химии нефти и газа.	Обучающийся демонстрирует полное соответствие следующих знаний: компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти; - основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов; - гипотезы происхождения нефти; - методы анализа нефти и газа; - источники информации по химии нефти и газа.
уметь	Обучающийся не умеет	Обучающийся	Обучающийся	Обучающийся

	<p>или в недостаточной степени умеет выполнять:</p> <p>использовать принципы классификации нефтегазовых систем;</p> <p>- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;</p> <p>- определять основные физико-химические характеристики веществ;</p> <p>- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;</p> <p>- анализировать получаемую из источников информацию по химии нефти и газа.</p>	<p>демонстрирует неполное соответствие следующих умений:</p> <p>использовать принципы классификации нефтегазовых систем;</p> <p>- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;</p> <p>- определять основные физико-химические характеристики веществ;</p> <p>- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;</p> <p>- анализировать получаемую из источников информацию по химии нефти и газа.</p>	<p>демонстрирует частичное соответствие следующих умений:</p> <p>использовать принципы классификации нефтегазовых систем;</p> <p>- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;</p> <p>- определять основные физико-химические характеристики веществ;</p> <p>- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;</p> <p>- анализировать получаемую из источников информацию по химии нефти и газа.</p>	<p>демонстрирует полное соответствие следующих умений:</p> <p>использовать принципы классификации нефтегазовых систем;</p> <p>- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;</p> <p>- определять основные физико-химические характеристики веществ;</p> <p>- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;</p> <p>- анализировать получаемую из источников информацию по химии нефти и газа.</p>
владеть	<p>Обучающийся не владеет или в недостаточной степени владеет: навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;</p> <p>-методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;</p> <p>-методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия;</p> <p>- навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа</p>	<p>Обучающийся владеет в неполном объеме и проявляет недостаточность владения навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;</p> <p>-методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;</p> <p>-методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия;</p> <p>- навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа</p>	<p>Обучающимся допускаются незначительные ошибки, неточности, затруднения, частично владеет навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;</p> <p>-методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;</p> <p>-методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия;</p> <p>- навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа</p>	<p>Обучающийся свободно применяет полученные навыки, в полном объеме владеет навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;</p> <p>-методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;</p> <p>-методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия;</p> <p>- навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа</p>

6.4.2. Методика оценивания результатов промежуточной аттестации

Показателями оценивания компетенций на этапе промежуточной аттестации по дисциплине «Химия нефти и газа» являются результаты обучения по дисциплине.

Оценочный лист результатов обучения по дисциплине

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
ОПК-1	<p>химизм и механизм термических и каталитических превращений компонентов нефти, в том числе взаимных высокотемпературных низкотемпературных превращений углеводородов;</p> <p>- влияние гетероатомных соединений нефти на свойства и качество нефти и нефтепродуктов, их строения, состав, свойства.</p>	<p>- исследовать физико-химические свойства углеводородов и других компонентов нефти, их влияние на свойства нефтепродуктов, -устанавливать связи между строением молекул и надмолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствам нефтепродуктов.</p>	<p>- навыками в применении инструментальных методов анализа для установления структур нефтяных компонентов и изучения их на молекулярном уровне</p>	
ОПК-4	<p>-компонентный состав нефти и других углеводородных систем; - физико-химические свойства основных классов углеводородов и гетероатомных соединений нефти;</p> <p>- основные типы и принципы классификаций нефти, нефтяных дисперсных систем, газов;</p> <p>- гипотезы происхождения нефти;</p> <p>- методы анализа нефти и газа;</p> <p>- источники информации по химии нефти и газа.</p>	<p>- использовать принципы классификации нефтегазовых систем;</p> <p>- применять знания о составе и свойствах нефти и газа в соответствующих расчетах;</p> <p>- определять основные физико-химические характеристики веществ;</p> <p>- использовать физико-математический аппарат для решения расчетно-аналитических задач;</p> <p>- анализировать получаемую из</p>	<p>-навыками выполнения основных стандартных испытаний по определению физико-химических свойств нефти;</p> <p>-методами определения состава и расчета свойств газа по результатам его хроматографического анализа;</p> <p>-методами пересчета показателей свойств нефти и газа на разные условия;</p> <p>- навыками изучения и сопоставления разнообразных видов источников информации по химии нефти и газа</p>	

Код компетенции	Знания	Умения	Навыки	Уровень сформированности компетенции на данном этапе / оценка
		источников информацию по химии нефти и газа.		
Оценка по дисциплине (среднее арифметическое)				

Оценка по дисциплине зависит от уровня сформированности компетенций, закрепленных за дисциплиной и представляет собой среднее арифметическое от выставленных оценок по отдельным результатам обучения (знания, умения, навыки).

Оценка «отлично» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 4,5 до 5,0.

Оценка «хорошо» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 3,5 до 4,4.

Оценка «удовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 2,5 до 3,4.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется, если среднее арифметическое находится в интервале от 0 до 2,4.

Промежуточная аттестация обучающихся в форме экзамена проводится по результатам выполнения всех видов учебной работы, предусмотренных учебным планом по дисциплине «Химия нефти и газа», при этом учитываются результаты текущего контроля успеваемости в течение семестра. Оценка степени достижения обучающимися планируемых результатов обучения по дисциплине проводится преподавателем, ведущим занятия по дисциплине методом экспертной оценки. По итогам промежуточной аттестации по дисциплине выставляется оценка «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» или «неудовлетворительно».

Шкала оценивания	Описание
Отлично	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, оперирует приобретенными знаниями, умениями, навыками, применяет их в ситуациях повышенной сложности. При этом могут быть допущены незначительные ошибки, неточности, затруднения при аналитических операциях, переносе знаний и умений на новые, нестандартные ситуации.
Хорошо	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует неполное, правильное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, либо если при этом были допущены 2-3

	несущественные ошибки.
Удовлетворительно	Выполнены все виды учебной работы, предусмотренные учебным планом. Студент демонстрирует соответствие знаний, в котором освещена основная, наиболее важная часть материала, но при этом допущена одна значительная ошибка или неточность.
Неудовлетворительно	Не выполнен один или более видов учебной работы, предусмотренных учебным планом. Студент демонстрирует неполное соответствие знаний, умений, навыков приведенным в таблицах показателей, допускаются значительные ошибки, проявляется отсутствие знаний, умений, навыков по ряду показателей, студент испытывает значительные затруднения при оперировании знаниями и умениями при их переносе на новые ситуации.

7. Электронная информационно-образовательная среда

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечивается индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде Чебоксарского института (филиала) Московского политехнического университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» (далее – сеть «Интернет»), как на территории филиала, так и вне ее.

Электронная информационно-образовательная среда – совокупность информационных и телекоммуникационных технологий, соответствующих технологических средств, обеспечивающих освоение обучающимися образовательных программ в полном объеме независимо от места нахождения обучающихся.

Электронная информационно-образовательная среда обеспечивает:

- а) доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик;
- б) формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе сохранение его работ и оценок за эти работы;
- в) фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения программы бакалавриата;
- г) проведение учебных занятий, процедур оценки результатов обучения, реализация которых предусмотрена с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий;
- д) взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействия посредством сети «Интернет».

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды соответствует законодательству Российской Федерации.

Основными составляющими ЭИОС филиала являются:

а) сайт института в сети Интернет, расположенный по адресу www.polytech21.ru, <https://chebpolytech.ru/> который обеспечивает:

- доступ обучающихся к учебным планам, рабочим программам дисциплин, практик, к изданиям электронных библиотечных систем, электронным информационным и образовательным ресурсам, указанных в рабочих программах (разделы сайта «Сведения об образовательной организации»);

- информирование обучающихся обо всех изменениях учебного процесса (новостная лента сайта, лента анонсов);

- взаимодействие между участниками образовательного процесса (подразделы сайта «Задать вопрос директору»);

б) официальные электронные адреса подразделений и сотрудников института с Яндекс-доменом @polytech21.ru (список контактных данных подразделений Филиала размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Контакты», списки контактных официальных электронных данных преподавателей размещены в подразделах «Кафедры») обеспечивают взаимодействие между участниками образовательного процесса;

в) личный кабинет обучающегося (портфолио) (вход в личный кабинет размещен на официальном сайте Филиала в разделе «Студенту» подразделе «Электронная информационно-образовательная среда») включает в себя портфолио студента, электронные ведомости, рейтинг студентов и обеспечивает:

- фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися,

- формирование электронного портфолио обучающегося, в том числе с сохранение работ обучающегося, рецензий и оценок на эти работы,

г) электронные библиотеки, включающие электронные каталоги, полнотекстовые документы и обеспечивающие доступ к учебно-методическим материалам, выпускным квалификационным работам и т.д.:

Чебоксарского института (филиала) - «ИРБИС»

д) электронно-библиотечные системы (ЭБС), включающие электронный каталог и полнотекстовые документы:

- ЭБС «ЛАНЬ» -<https://e.lanbook.com/>

- Образовательная платформа Юрайт - <https://urait.ru>

- IPR SMART -<https://www.iprbookshop.ru/>

е) платформа цифрового образования Политеха -<https://lms.mospolytech.ru/>

ж) система «Антиплагиат» -<https://www.antiplagiat.ru/>

з) система электронного документооборота DIRECTUM Standard — обеспечивает документооборот между Филиалом и Университетом;

и) система «1С Управление ВУЗом Электронный деканат» (Московский политехнический университет) обеспечивает фиксацию хода образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации и результатов освоения образовательных программ обучающимися;

к) система «POLYTECH systems» обеспечивает информационное, документальное автоматизированное сопровождение образовательного процесса;

л) система «Абитуриент» обеспечивает документальное автоматизированное сопровождение работы приемной комиссии.

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

Основная литература

1. Игнатенков, В. И. Общая химическая технология: теория, примеры, задачи : учебник для вузов / В. И. Игнатенков. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 195 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09222-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/583768>.

2. Арутюнов, В. С. Органическая химия: окислительные превращения метана : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, О. В. Крылов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 371 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-04314-3. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/585560>.

Дополнительная литература

1. Москва, В. В. Органическая химия: базовые принципы : учебник для вузов / В. В. Москва. — 2-е изд. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 143 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-09419-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/563658>.

2. Технология переработки углеводородных газов : учебник для вузов / В. С. Арутюнов, И. А. Голубева, О. Л. Елисеев, Ф. Г. Жагфаров. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 723 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-12398-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/587551>.

Периодика:

1. Нефтегазовая промышленность : отраслевой журнал. <https://nprom.online>. - Текст : электронный.

2. Бурение и нефть : научно-технический рецензируемый журнал. <https://burneft.ru/ethics>. - Текст : электронный.

9. Профессиональные базы данных и информационно-справочные системы

Профессиональная база данных и информационно-справочные системы	Информация о праве собственности (реквизиты договора)
Ассоциация инженерного образования России	Совершенствование образования и

<p>https://aeer.ru/</p>	<p>инженерной деятельности во всех их проявлениях, относящихся к учебному, научному и технологическому направлениям, включая процессы преподавания, консультирования, исследования, разработки инженерных решений, включая нефтегазовую отрасль, трансфера технологий, оказания широкого спектра образовательных услуг, обеспечения связей с общественностью, производством, наукой и интеграции в международное научно-образовательное пространство. свободный доступ</p>
<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации http://www.angi.ru/</p>	<p>Сайт Агентства нефтегазовой информации ANGI.Ru представляет собой специализированный портал, информирующий отраслевую общественность о жизни топливно-энергетического комплекса России. Здесь можно ознакомиться с тендерами и вакансиями нефтяных, газовых и нефтегазосервисных компаний. Создана крупная база данных по предприятиям отрасли. Чтоб идти в ногу со временем, открыт и развивается раздел "Видеонюности", создан канал "Нефтегазовое видео" на YouTube. свободный доступ</p>
<p>Большая энциклопедия нефти и газа https://www.ngpedia.ru/index.html</p>	<p>Энциклопедия содержит 630295 статей из разных областей науки и техники. Текстовой базой для составления энциклопедии стала электронная библиотека «Нефть-Газ».</p>
<p>Справочная правовая система (СПС) «КонсультантПлюс» http://www.consultant.ru/</p>	<p>Законодательство РФ кодексы и законы в последней редакции. Удобный поиск законов кодексов приказов и других документов. Ежедневные обзоры законов. Консультации по бухучету и налогообложению.</p>
<p>Электронный периодический справочник «Система ГАРАНТ» https://www.garant.ru/</p>	<p>Законодательство - законы и кодексы Российской Федерации. Полные тексты документов в последней редакции. Аналитические профессиональные материалы.</p>
<p>научная электронная библиотека Elibrary http://elibrary.ru/</p>	<p>Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU - это крупнейший российский информационно-аналитический портал в области науки, технологии, медицины и образования, содержащий рефераты и полные тексты</p>

	более 26 млн научных статей и публикаций, в том числе электронные версии более 5600 российских научно-технических журналов, из которых более 4800 журналов в открытом доступе свободный доступ
Федеральный портал «Российское образование» [Электронный ресурс] https://ro-edu.ru/	Федеральный портал «Российское образование» – уникальный интернет-ресурс в сфере образования и науки. Ежедневно публикует самые актуальные новости, анонсы событий, информационные материалы для широкого круга читателей. Ежедневно на портале размещаются эксклюзивные материалы, интервью с ведущими специалистами – педагогами, психологами, учеными, репортажи и аналитические статьи. Читатели получают доступ к нормативно-правовой базе сферы образования, они могут пользоваться самыми различными полезными сервисами – такими, как онлайн-тестирование, опросы по актуальным темам и т.д.

Название организации	Сокращённое название	Организационно-правовая форма	Отрасль (область деятельности)	Официальный сайт
Общероссийское отраслевое объединение нефтяной и газовой промышленности	ОООР НГП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.orngp.ru/onas/documenti-oor-ngp/
Союз нефтепромышленников	СНП	Общероссийская негосударственная некоммерческая организация	Добыча, переработка, транспортировка нефти и газа	http://www.sngpr.ru/

10. Программное обеспечение (лицензионное и свободно распространяемое), используемое при осуществлении образовательного процесса

Аудитория	Программное обеспечение	Информация о праве собственности (реквизиты договора, номер лицензии и т.д.)
-----------	-------------------------	--

№ 1016 Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Yandex браузер	Свободное распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
	Gimp	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	PascalABC	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
№ 1126 Помещение для самостоятельной работы обучающихся	Kaspersky Endpoint Security для бизнеса – Расширенный Russian Edition. 150-249 Node 2 year Educational Renewal License	Сублицензионный договор №977_1049.ЕП/25 от 10.12.2025
	Windows 7 OLPNLAcdmc	договор №Д03 от 30.05.2012) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	AdobeReader	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Гарант- справочно-правовая система	Договор №С-002-2025 от 09.01.2025
	Yandex браузер	свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)
	Microsoft Office Standard 2007(Microsoft DreamSpark Premium Electronic Software Delivery Academic (Microsoft Open License	номер лицензии-42661846 от 30.08.2007) с допсоглашениями от 29.04.14 и 01.09.16 (бессрочная лицензия)
	МТС Линк	Договор №2/2026 (091_168.ЕП/26) от 27.03.2026
AIMP	отечественное свободно распространяемое программное обеспечение (бессрочная лицензия)	

11. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип и номер помещения	Перечень основного оборудования и технических средств обучения
<p>Учебная аудитория для проведения учебных занятий всех видов, предусмотренных программой среднего профессионального образования/бакалавриата/специалитета/ магистратуры, оснащенная оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) Кабинет химии и материаловедения № 101б (Чебоксары, ул. К.Маркса, д.60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; доска учебная; стенды <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника; мультимедийное оборудование (проектор, экран); комплект лабораторного оборудования по дисциплине</p>
<p>Помещение для самостоятельной работы обучающихся № 112б (г. Чебоксары, ул. К.Маркса, 60)</p>	<p><u>Оборудование:</u> комплект мебели для учебного процесса; <u>Технические средства обучения:</u> компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Филиала</p>

12. Методические указания для обучающегося по освоению дисциплины

Методические указания для занятий лекционного типа

В ходе лекционных занятий обучающемуся необходимо вести конспектирование учебного материала, обращать внимание на категории, формулировки, раскрывающие содержание тех или иных явлений и процессов, научные выводы и практические рекомендации.

Необходимо задавать преподавателю уточняющие вопросы с целью уяснения теоретических положений, разрешения спорных ситуаций. Целесообразно дорабатывать свой конспект лекции, делая в нем соответствующие записи из основной и дополнительной литературы, рекомендованной преподавателем и предусмотренной учебной программой дисциплины.

Методические указания для занятий семинарского (практического) типа.

Практические занятия позволяют развивать у обучающегося творческое теоретическое мышление, умение самостоятельно изучать литературу, анализировать практику; учат четко формулировать мысль, вести дискуссию, то есть имеют исключительно важное значение в развитии самостоятельного мышления.

Подготовка к практическому занятию включает два этапа. На первом этапе обучающийся планирует свою самостоятельную работу, которая включает:

уяснение задания на самостоятельную работу; подбор основной и дополнительной литературы; составление плана работы, в котором определяются основные пункты предстоящей подготовки. Составление плана дисциплинирует и повышает организованность в работе.

Второй этап включает непосредственную подготовку к занятию, которая начинается с изучения основной и дополнительной литературы. Особое внимание при этом необходимо обратить на содержание основных положений и выводов, объяснение явлений и фактов, уяснение практического приложения рассматриваемых теоретических вопросов. Далее следует подготовить тезисы для выступлений по всем учебным вопросам, выносимым на практическое занятие или по теме, вынесенной на дискуссию (круглый стол), продумать примеры с целью обеспечения тесной связи изучаемой темы с реальной жизнью.

Готовясь к докладу или выступлению в рамках интерактивной формы (дискуссия, круглый стол), при необходимости следует обратиться за помощью к преподавателю.

Методические указания к самостоятельной работе.

Самостоятельная работа обучающегося является основным средством овладения учебным материалом во время, свободное от обязательных учебных занятий. Самостоятельная работа обучающегося над усвоением учебного материала по учебной дисциплине может выполняться в библиотеке университета, учебных кабинетах, компьютерных классах, а также в домашних условиях. Содержание и количество самостоятельной работы обучающегося определяется учебной программой дисциплины, методическими материалами, практическими заданиями и указаниями преподавателя.

Самостоятельная работа в аудиторное время может включать:

- 1) конспектирование (составление тезисов) лекций;
- 2) выполнение контрольных работ;
- 3) решение задач;
- 4) работу со справочной и методической литературой;
- 5) работу с нормативными правовыми актами;
- 6) выступления с докладами, сообщениями на семинарских занятиях;
- 7) защиту выполненных работ;
- 8) участие в оперативном (текущем) опросе по отдельным темам изучаемой дисциплины;
- 9) участие в беседах, деловых (ролевых) играх, дискуссиях, круглых столах, конференциях;
- 10) участие в тестировании и др.

Самостоятельная работа во внеаудиторное время может состоять из:

- 1) повторения лекционного материала;
- 2) подготовки к практическим занятиям;
- 3) изучения учебной и научной литературы;
- 4) изучения нормативных правовых актов (в т.ч. в электронных базах данных);
- 5) решения задач, и иных практических заданий

- 6) подготовки к контрольным работам, тестированию и т.д.;
- 7) подготовки к практическим занятиям устных докладов (сообщений);
- 8) подготовки рефератов, эссе и иных индивидуальных письменных работ по заданию преподавателя;
- 9) выполнения курсовых работ, предусмотренных учебным планом;
- 10) выполнения выпускных квалификационных работ и др.
- 11) выделения наиболее сложных и проблемных вопросов по изучаемой теме, получение разъяснений и рекомендаций по данным вопросам с преподавателями на консультациях.
- 12) проведения самоконтроля путем ответов на вопросы текущего контроля знаний, решения представленных в учебно-методических материалах кафедры задач, тестов, написания рефератов и эссе по отдельным вопросам изучаемой темы.

Текущий контроль осуществляется в форме устных, тестовых опросов, докладов, творческих заданий.

В случае пропусков занятий, наличия индивидуального графика обучения и для закрепления практических навыков студентам могут быть выданы типовые индивидуальные задания, которые должны быть сданы в установленный преподавателем срок.

13. Особенности реализации дисциплины для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья

Обучение по данной дисциплине инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (далее ОВЗ) осуществляется преподавателем с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

Для студентов с нарушениями опорно-двигательной функции и с ОВЗ по слуху предусматривается сопровождение лекций и практических занятий мультимедийными средствами, раздаточным материалом.

Для студентов с ОВЗ по зрению предусматривается применение технических средств усиления остаточного зрения, а также предусмотрена возможность разработки аудиоматериалов.

По данной дисциплине обучение инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья может осуществляться как в аудитории, так и с использованием электронной информационно-образовательной среды, образовательного портала и электронной почты.

ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ
рабочей программы дисциплины

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №____ от «__» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №____ от «__» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №____ от «__» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

Рабочая программа дисциплины рассмотрена, обсуждена и одобрена для исполнения в 202__-202__ учебном году на заседании кафедры, протокол №____ от «__» _____ 202__ г.

Внесены дополнения и изменения _____

