

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Задорожная Людмила Ивановна

Должность: Проректор по учебной работе

Дата подписания: 22.07.2024 15:33:56

Уникальный идентификатор:

faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Майкопский государственный технологический университет»

Факультет Филиал в пос. Яблоновском

Кафедра Транспортных процессов и техносферной безопасности

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по учебной работе

Л.И. Задорожная

« ____ » _____ 20__ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине

по направлению подготовки

по профилю подготовки (специализации)

квалификация (степень) выпускника

форма обучения

год начала подготовки

Б1.В.11 Химия нефти и газа

21.03.01 Нефтегазовое дело

Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки
бакалавр

Очная, Заочная, Очно-заочная

2024

Майкоп



Составитель рабочей программы: Доцент, доц., канд. техн. наук (должность, ученое звание, степень)	Подписано простой ЭП 21.06.2024 (подпись)	<u>Цикуниб Саньят Моссовна</u> (Ф.И.О.)
---	--	---

Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:
Транспортных процессов и техносферной безопасности
(название кафедры)

Заведующий кафедрой: 03.07.2024	Подписано простой ЭП 03.07.2024 (подпись)	<u>Ягубов Эмин Зафар оглы</u> (Ф.И.О.)
------------------------------------	--	--

Согласовано:

Руководитель ОПОП заведующий выпускающей кафедрой по направлению подготовки (специальности) 03.07.2024	Подписано простой ЭП 03.07.2024 (подпись)	<u>Селиванова Ирина Александровна</u> (Ф.И.О.)
---	--	--

Согласовано:

03.07.2024	НБ МГТУ (название подразделения) Подписано простой ЭП 03.07.2024 (подпись)	<u>И. Б. Берберьян</u> (Ф.И.О.)
------------	--	---



1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

Цели изучения дисциплины: приобретение студентами знаний в области химии нефти и газа исследований для последующего применения в нефтегазовой промышленности.

Задачами изучения дисциплины являются:

- формирование навыков научно-технического мышления, творческого применения полученных знаний в будущей деятельности;
- изучение химического состава нефтей, нефтепродуктов, газоконденсатов и газов;
- изучение физико – химических свойств углеводородов и других компонентов нефти и их влияния на свойства нефтепродуктов;
- изучение связи между строением молекул и немолекулярных структур компонентов нефти, их способностью к межмолекулярным взаимодействиям и фазовым переходам и свойствами нефтепродуктов;
- изучение основ химического и физико-химического анализа нефти и газа;
- изучение основ идентификации углеводородов нефти и продуктов ее переработки;
- изучение гипотез происхождения нефти.

В ходе изучения дисциплины «Химия нефти и газа» ставятся:

задачи научить студентов:

- решать задачи, относящиеся к профессиональной деятельности, с применением знаний полученных в процессе изучения дисциплины;
- определять химический состав углеводородного сырья;
- разделять углеводородные компоненты.



2. Место дисциплины (модуля) в структуре ОП по направлению подготовки (специальности)

Дисциплина «Химия нефти и газа» участвует в процессе формирования специалиста данного профиля и способствует формированию фундаментальных и прикладных знаний. Изучение наиболее существенных разделов курса является составляющей частью единого процесса изучения всех учебных дисциплин.

Для изучения курса «Общая теория измерений» требуются знания таких дисциплин как «Химия», «Информатика», «Физика», «Математика».

Знания, полученные при изучении курса «Химия нефти и газа», требуются для успешного овладения таких дисциплин, «Основы нефтегазопромыслового дела», «Экология нефтегазовой промышленности», «Физика пласта», «Безопасность жизнедеятельности».

После изучения данной дисциплины бакалавры приобретают знания, умения и опыт, соответствующие результатам основной образовательной программы.

Для качественного усвоения дисциплины студент должен:

знать:

- основные законы естественнонаучных дисциплин, методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования;
- принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов

уметь:

- проводить технологические расчеты химических процессов с использованием специализированных программ;
- проводить моделирование химических процессов с учетом физических параметров;

владеть:

- использует по назначению пакеты компьютерных программ для решения химических задач;
- компьютер для решения несложных инженерных расчетов.



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

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующей(их) компетенции(й):

ПК-1.1	Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий
--------	---



4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы. Общая трудоемкость дисциплины

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			За	Лек	Лаб	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 3	1	17	17	17	0.25	56.75	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по заочной форме обучения.

		Формы контрол я (колич ество)	Виды занятий						Итого часов	з.е.
			За	Лек	Лаб	Пр	КРАт	Контрол ь		
Курс 2	Сем. 3	1	4	4	4	0.25	3.75	92	108	3

Объем дисциплины и виды учебной работы по очно-заочной форме обучения.

		Формы контроля (количес тво)	Виды занятий					Итого часов	з.е.
			За	Лек	Лаб	Пр	СРП		
Курс 2	Сем. 3	1	10	10	10	0.25	77.75	108	3



5. Структура и содержание учебной и воспитательной деятельности при реализации дисциплины

5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Недел я семе стра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/проме жуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контро ль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
3	Лекция-беседа по теме: «Компоненты нефти»	1	2	2	2				10		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита.
3	Основные физико-химические методы исследования химическо-го состава нефти, нефтепродуктов и га-зов.	2	2	2	2				10		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита.
3	Групповой углеводородный состав нефти: - алканы (метановые углеводороды); - циклоалканы (нафтены); - ароматические углеводороды (арены); - олефины (алкены) и диолефины (диены).	3	2	2	2				10		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита.
3	Групповой химический состав нефти: - углеводороды; - гетероатомные соединения нефти (кислородные, сернистые, азотистые; - смолисто- асфальтеновые вещества; - минеральные компоненты нефти.	4	2	2	2				5		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита.
3	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа	5	2	2	2				5		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита.
3	Определение химического состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	6	2	2	2				5		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита.
3	Нефть и нефтепродукты как дисперсные системы.	7	2	2	2				5		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита.
3	Термические и каталитические превращения углеводородов нефти и газа. Гипотезы происхождения нефти. Превращение нефти в природе.	8-9	3	3	3				6,75		Обсуждение докладов. Лабораторная работа, ее защита. Тестирование
3	Промежуточная аттестация					0,25					зачет
	ИТОГО:		17	17	17	0.25			56.75		

5.2. Структура дисциплины для заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Вводная лекция. Химический состав нефтей, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. Краткая характеристика компонентов нефти и газа. Классификации нефти и природных газов.	1		1				10	
3	Основные физико-химические методы исследования химического состава нефти, нефтепродуктов и газов.	1	2	1				12	
3	Групповой углеводородный состав нефти: - алканы (метановые углеводороды); - циклоалканы (нафтены); - ароматические углеводороды (арены); - олефины (алкены) и диолефины (диены).	1	2	1				12	
3	Групповой химический состав нефти: - углеводороды; - гетероатомные соединения нефти (кислородные, сернистые, азотистые; - смолисто-асфальтеновые вещества; - минеральные компоненты нефти.							12	
3	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа	1						12	
3	Определение химического состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.							10	
3	Нефть и нефтепродукты как дисперсные системы.			1				12	
3	Термические и каталитические превращения углеводородов нефти и газа. Гипотезы происхождения нефти. Превращение нефти в природе.							12	
3	Промежуточная аттестация: зачет					0,25	3.75		
	ИТОГО:	4	4	4		0.25	3.75	92	

5.3. Структура дисциплины для очно-заочной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
3	Лекция-беседа по теме: «Компоненты нефти»	2		2				4	
3	Основные физико-химические методы исследования химического состава нефти, нефтепродуктов и газов.	2	2					10	
3	Групповой углеводородный состав нефти: - алканы (метановые углеводороды); - циклоалканы (нафтены); - ароматические углеводороды (арены); - олефины (алкены) и диолефины (диены).	2		2				10	
3	Групповой химический состав нефти: - углеводороды; - гетероатомные соединения нефти (кислородные, сернистые, азотистые; - смолисто-асфальтеновые вещества; - минеральные компоненты нефти.		2					10	
3	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа	2	2					10	
3	Определение химического состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.		2	2				10	
3	Нефть и нефтепродукты как дисперсные системы.	2	2	2				10	
3	Термические и каталитические превращения углеводородов нефти и газа. Гипотезы			2				13,75	

Сем	Раздел дисциплины	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)							
		Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ
1	2	4	5	6	7	8	9	10	11
	происхождения нефти. Превращение нефти в природе.								
3	Промежуточная аттестация				0,25				
	ИТОГО:	10	10	10	0.25			77.75	

5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Химия нефти и газа», образовательные технологии

Лекционный курс

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
3	Лекция-беседа по теме: «Компоненты нефти»	2	1	2	Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Краткая характеристика компонентов нефти. Фракционный состав нефтей. Классификации нефти и природных газов.	ПК-1.1;	Знать: - принципиальные особенности моделирования химических процессов, предназначенных для конкретных технологических вопросов на объектах нефтегазового комплекса; Уметь: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; Владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ для химических процессов.	Лекция- беседа, Тематическая лабораторная работа и ее защита, Проблемная лекция
3	Основные физико-химические методы исследования химического состава нефти, нефтепродуктов и газов.	2	1	2	Физико-химические методы разделения компонентов нефти и газа: - разделение углеводородных смесей методами перегонки, экстракции, кристаллизации, термической диффузии; - хроматографические методы разделения и анализа углеводородных смесей.	ПК-1.1;	Знать: принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенных для конкретных технологических процессов Уметь: использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Лекция-беседа
3	Групповой углеводородный состав нефти:- алканы (метановые углеводороды); - циклоалканы (нафтены);- ароматические углеводороды (арены);-	2	1	2	Алканы, циклоалканы, ароматические углеводороды, олефины и диолефины). Содержание в нефтях. Физические и химические свойства. Количественное определение, выделение	ПК-1.1;	Уметь: сопоставляет технологию проведения типовых экспериментов на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве Владеть: техникой	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	олефины (алкены) и диолефины (диены).				и идентификация. Номенклатура и изомерия.		экспериментирования с использованием пакетов программ для химических процессов	
3	Групповой химический состав нефти:- углеводороды;- гетероатомные соединения нефти (кислородные, сернистые, азотистые;- смолисто-асфальтеновые вещества;- минеральные компоненты нефти.	2			Кислородные соединения нефти. Нафтеновые кислоты. Метод постепенного расщепления. Сернистые соединения. Сера, сероводород, тиолы (меркаптаны), сульфиды (тио-эфиры), дисульфиды, тиацик-ланы, тиофены. Азотистые соединения нефти. Азотистые основания. Нейтральные (слабоосновные) азотистые соединения. Смолисто-асфальтеновые вещества. Нейтральные смолы. Асфальтены. Асфальтогенные кислоты. Применение смолистых веществ. Минеральные компоненты нефти.	ПК-1.1;	Знать: - технологию поведения типовых экспериментов по оценке химиче-ского состава нефти на стандарт-ном оборудовании в лаборатории и на производстве; Уметь: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; Владеть: - техникой экспериментирования и моделирования с использовани-ем пакетов прикладных программ.	Лекция-беседа
3	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа	2	1	2	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа: - физико-химические константы углеводородов нефти и их роль в идентификации компонентов и анализе углеводородных смесей; - спектральные методы идентификации углеводородов и других компонентов нефти и газа.	ПК-1.1;	Знать:: принципиальные особенности моделирования математических, физических и химических процессов, предназначенные для конкретных технологических процессов Уметь: использует основные законы естественнонаучных дисциплин, правила построения технических схем и чертежей	Слайд-лекция
3	Определение химического состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	4			Определение группового со-става и детализированного состава бензиновых фракций. Метод	ПК-1.1;	Знать: - технологию проведения типовых экспериментов по определению химического состава	Слайд-лекция

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
					анилиновых точек. Метод жидкостно-адсорбционной хроматографии. Схема определения группового состава крекинг-бензинов и жидких продуктов пиролиза.		нефтяных фракций на стандартном оборудовании в лаборатории и на производстве; Уметь: - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов; Владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов программ для химических процессов,	
3	Нефть и нефтепродукты как дисперсные системы.	2		2	Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефти. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Классификация нефтяных дисперсных систем на основе классических признаков дисперсного состояния: по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и характеру молекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. Фазовые переходы в природных нефтяных дисперсных системах. Реологические свойства нефти	ПК-1.1;	Знать: - особенности моделирования физических и химических процессов нефтяных дисперсных систем, предназначенные для конкретных технологических процессов в нефтегазовом комплексе; Уметь: - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин; Владеть: - методами технико-экономического анализа и навыками составления рабочих проектов в составе теоретической команды.	Слайд-лекция
3	Термические и каталитические превращения углеводородов нефти и газа. Гипотезы происхождения нефти. Превращение нефти в природе.	1				ПК-1.1;	Знать: - технологию проведения типовых экспериментов по определению химического состава нефтяных фракций на стандартном оборудовании в	

Сем	Наименование темы дисциплины	Трудоемкость (часы)			Содержание	Формируемые компетенции	Результаты освоения (знать, уметь, владеть)	Образовательные технологии
		ОФО	ЗФО	ОЗФО				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
							лаборатории и на производстве; Уметь: - обрабатывать результаты научно-исследовательской деятельности с использованием стандартного оборудования, приборов и материалов; Владеть: - техникой экспериментирования с использованием пакетов про-грамм для химических процессов,	
	ИТОГО:	17	4	10				

5.5. Практические занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование практических занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Химический состав нефтей, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. Краткая характеристика компонентов нефти и газа. Классификации нефти и природных газов.	Роль углеводородного сырья в экономике России. Объем добычи нефти и газа. Характеристика компонентов нефти. Фракционный состав нефтей. Классификации нефти и природных газов.	2	2	2
3	Основные физико-химические методы исследования химического состава нефти, нефтепродуктов и газов.	Физико-химические методы разделения компонентов нефти и газа: - разделение углеводородных смесей методами перегонки, экстракции, кристаллизации, термической диффузии; - хроматографические методы разделения и анализа углеводородных смесей.	2	2	
3	Групповой углеводородный состав нефти: - алканы (метановые углеводороды); - циклоалканы (нафтены); - ароматические углеводороды (арены); - олефины (алкены) и диолефины (диены).	Физические и химические свойства алканов, циклоалканов, ароматических углеводородов, олефинов и диолефинов. Содержание в нефтях. Количественное определение, выделение и идентификация. Номенклатура и изомерия.	2		2
3	Групповой химический состав нефти: - углеводороды; - гетероатомные соединения нефти (кислородные, сернистые, азотистые; - смолисто-асфальтеновые вещества; - минеральные компоненты нефти.	Кислородные соединения нефти. Нафтенческие кислоты. Метод постепенного расщепления. Сернистые соединения. Сера, сероводород, тиолы (меркаптаны), сульфиды (тиоэфиры), дисульфиды, тиацикланы, тиофены. Азотистые соединения нефти. Азотистые основания. Нейтральные (слабоосновные) азотистые соединения. Смолисто-асфальтеновые вещества. Минеральные компоненты нефти.	2		
3	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа: - физико-химические константы углеводородов нефти и их роль в идентификации компонентов и анализе углеводородных смесей; - спектральные методы идентификации углеводородов и других компонентов нефти и газа.	2		
3	Определение химического состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	Определение группового состава и детализированного состава бензиновых фракций. Метод анилиновых точек. Метод жидкостно-адсорбционной хроматографии. Схема определения группового состава крекинг-бензинов и жидких продуктов пиролиза.	2		2
3	Нефть и нефтепродукты как дисперсные системы.	Межмолекулярные взаимодействия компонентов нефти. Ассоциаты нефти и структурообразование в ней. Классификация нефтяных дисперсных систем на основе классических признаков дисперсного состояния: по степени дисперсности, агрегатному состоянию дисперсной фазы и дисперсионной среды и характеру молекулярных взаимодействий на границе раздела фаз. Фазовые переходы в природных нефтяных дисперсных системах. Реологические свойства нефти.	2		2
3	Термические и каталитические превращения углеводородов нефти и газа. Гипотезы происхождения нефти. Превращение нефти в природе.	Химизм и механизм каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти и газа. Каталитический крекинг. Каталитический риформинг. Гидроочистка. Гидрокрекинг.	3		2
	ИТОГО:		34	8	20

Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Учебным планом не предусмотрено

5.6. Лабораторные занятия, их наименование и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
3	Вводная лекция. Химический состав нефтей, нефтепродуктов, природных, попутных газов и газов нефтепереработки. Краткая характеристика компонентов нефти и газа. Классификации нефти и природных газов.	Количественное определение содержания воды по методу Дина и Старка. Метод определения зольности нефтепродуктов.	3		
3	Основные физико-химические методы исследования химического состава нефти, нефтепродуктов и газов.	Определение механических примесей весовым методом. Определение основных свойств и состава нефтей и нефтепродуктов: - определение плотности пикнометром, - определение плотности ареометром (нефтеденсиметром); - определение показателя преломления рефрактометром; - определение вязкости вискозиметром. Стандартный метод определения температуры застывания.	4	2	2
3	Групповой углеводородный состав нефти: - алканы (метановые углеводороды); - циклоалканы (нафтенy); - ароматические углеводороды (арены); - олефины (алкены) и диолефины (диены).	Углеводороды нефти и газа.	2	2	
3	Групповой химический состав нефти: - углеводороды; - гетероатомные соединения нефти (кислородные, сернистые, азотистые); - смолисто-асфальтеновые вещества; - минеральные компоненты нефти.	Неуглеводородные соединения нефти. Изучение физико-химических свойств фенолов и нефтяных кислот	2		2
3	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа	Определение содержания хлоридов методом индикаторного титрования.	2		2
3	Определение химического состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	Определение механических примесей весовым методом. Стандартный метод определения кислотного числа нефти. Определение анилиновой точки.	2		2
3	Нефть и нефтепродукты как дисперсные системы.	Дисперсность. 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.	2		2
ИТОГО:			17	4	10

5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

Учебным планом не предусмотрено

5.8. Самостоятельная работа студентов

Содержание и объем самостоятельной работы студентов

Сем	Разделы и темы рабочей программы самостоятельного изучения	Перечень домашних заданий и других вопросов для самостоятельного изучения	Сроки выполнения	Объем в часах		
				ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6	7
3	Вводная лекция. Краткая характеристика и физико-химические методы разделения компонентов нефти и газа.	Разделение углеводородных смесей методами перегонки, экстракции, кристаллизации, термической диффузии.	1 неделя	6	6	0
3	Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа	Спектральные методы идентификации углеводородов и других компонентов нефти и газа.	2 неделя	7	8	8
3	Алканы (метановые углеводороды). Циклоалканы. (нафтены).	Физические и химические свойства алканов, нафтенов. Количественное определение, выделение и идентификация циклоалканов.	3 неделя	3	6	6
3	Ароматические углеводороды (арены).	Физико-химические свойства АУ.	4 неделя	3	6	6
3	Олефины (алкены) и диолефины (диены).	Физические и химические свойства олефинов.	5 неделя	4	8	8
3	Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.	Определение группового состава и детализированного группового состава керосино-газойлевых, масляных фракций.	6 неделя	4	6	5
3	Кислородные соединения нефти.	Кислородные соединения нефти. Химические свойства. Метод постепенного расщепления.	7 неделя	4	8	8
3	Сернистые соединения нефти.	Сернистые соединения нефти. Химические свойства.	8 неделя	4	10	8
3	Азотистые соединения нефти.	Азотистые основания.	9 неделя	4	6	5
3	Смолисто-асфальтеновые вещества. Минеральные компоненты нефти.	Применение смолистых веществ. Микроэлементные соединения нефти. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Эмиссионная спектроскопия.	10 неделя	3	6	6
3	Термические и каталитические превращения углеводородов и других компонентов нефти и газа.	Термическая стабильность углеводородов. (энергия Гиббса)	11 неделя	3,5	6	6
3	Химизм и механизм термических и каталитических превращений углеводородов и других компонентов нефти и газа.	Термический крекинг, коксование, пиролиз. Термические превращения нафтенов и ароматических углеводородов.	12 неделя	4,5	6	4
3	Превращение углеводородов и других компонентов нефти и газа в гидрогенизационных процессах переработки.	Превращение нафтенов и ароматических углеводородов в условиях гидрокрекинга.	13 неделя	4,5	6	4
3	Происхождение нефти и ее компонентов. Превращение нефтей в природе.	Превращение нефти в земной коре. Превращение нефти в окружающей среде. Экологические аспекты.	14 неделя	2,5	4	4
ИТОГО:				57	92	78

5.9. Календарный график воспитательной работы по дисциплине

Модуль	Дата, место проведения	Название мероприятия	Форма проведения мероприятия	Ответственный	Достижения обучающихся
Модуль 3 Учебно-исследовательская и научно-исследовательская деятельность	09.2025 Филиал МГТУ в п. Яблоновском	Лекция-беседа по теме: «Компоненты нефти»	групповая	Цикуниб С.М.	ПК-1.1;

6. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине (модулю).

6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
665.6(07) М 54 Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине "Химия нефти и газа" : для студентов всех форм обучения по направлению подготовки -21.03.01 Нефтегазовое дело, по профилю подготовки - Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки / Минобрнауки России, Фил. ФГБОУ ВО МГТУ в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; составитель Цикуниб С.М. - Майкоп : МГТУ, 2024. - 48 с. - Текст : непосредственный. - Библиогр.: с. 48 (2 назв.)	http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=00089847&DOK=0C CBF7&BASE=0007AA

6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 311 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-019945-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2145088	https://znanium.ru/catalog/document?id=444128
665.6(075.8) П 56 Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - Изд. 4-е, стер. - СПб. : Лань, 2018. - 604 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044126 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 13 экз. - Библиогр.: с. 597-599 (43 назв.). - ISBN 978-5-8114-2382-8	http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+07001F
Пономарева, Г.А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства : учебное пособие / Г.А. Пономарева. - Оренбург : Оренбургский государственный университет : ЭБС АСВ, 2016. - 99 с. - ЭБС IPR Books. - URL: https://www.iprbookshop.ru/61419.html . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-7410-1411-0	http://www.iprbookshop.ru/61419.html

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья (ОВЗ) предоставляются в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла,
- в печатной форме на языке Брайля.

Для лиц с нарушениями слуха:

- в печатной форме,
- в форме электронного документа.

Для лиц с нарушениями опорно-двигательного аппарата:



- в печатной форме,
- в форме электронного документа,
- в форме аудиофайла.



7. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине (модулю)

7.1. Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий			
3	3	4	Основные технологии и технологические комплексы нефтегазового дела
3	3	3	Химия нефти и газа
7	7	7	Транспорт и хранение сжиженных газов
7	7	7	Специальные методы перекачки углеводородов
4	6	6	Экология нефтегазовой промышленности
4	6	6	Методы защиты от коррозии
8	7	7	Нефтепродуктообеспечение
8	7	7	Автозаправочные комплексы
4	6	4	Технологическая практика №1
7	8	8	Герметология оборудования нефтегазотранспортных систем

7.2. Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкалы оценивания

Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ПК-1: Способность осуществлять и корректировать технологические процессы нефтегазового производства в соответствии с выбранной сферой деятельности					
ПК-1.1 Применяет знания основных производственных процессов, представляющих единую цепочку нефтегазовых технологий					
Знать: основные производственные процессы, представляющие единую цепочку нефтегазовых технологий	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	Защита лабораторных работ, доклады, тесты, зачет
Уметь: в сочетании с сервисными компаниями и специалистами технических служб корректировать технологические процессы с учетом реальной ситуации	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
Владеть: навыками руководства производственными процессами с	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворит ельно	удовлетворител ьно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
применением со- временного оборудования и материалов			пробелы		

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

7.3.1 Примерная тематика докладов

1. Компоненты нефти.
2. Классификация нефтей и газов.
3. Классификация нефтей по химическому составу, генетические классификации, технологические классификации.
4. Нефть как дисперсная система.
5. Фракционный состав нефтей.
6. Основные физико-химические методы исследования химического состава нефти, нефтепродуктов и газов.
7. Хроматографические методы разделения углеводородных смесей.
8. Жидкостно-адсорбционная хроматография.
9. Газовая хроматография, особенности современных газовых хроматографов.
10. Углеводороды нефти и продуктов ее переработки.
11. Количественное определение, выделение и идентификация алканов.
12. Циклоалканы (нафтены): содержание в нефтях.
13. Ароматические углеводороды нефти (арены) в нефтях.
14. Методы определения состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.
15. Анализ нафтенов: количественное определение, выделение и идентификация
16. Анализ ароматических углеводородов: количественное определение, выделение и идентификация.
17. Углеводороды смешанного строения в нефтях
18. Ненасыщенные углеводороды нефти и продуктов ее переработки.
19. Количественное определение, выделение и идентификация олефинов.
20. Диолефины нефтяных продуктов (диены).
21. Кислородные соединения нефти.



22. Минеральные вещества нефти.
23. Выделение, количественное определение и идентификация нефтяных кислот. Метод постепенного расщепления.
24. Сернистые соединения нефти их выделение и количественное определение.
25. Азотистые соединения нефти их выделение и количественное определение.
26. Смолисто-асфальтеновые вещества (САВ), их выделение и количественное определение.
27. Применение САВ.
28. Детонационная стойкость углеводородов. Определение октанового числа.
29. Анализ смеси жидких углеводородов методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ).
30. Определение группового состава бензиновых фракций нефти.
31. Определение анилиновых точек методом равных объемов.
32. Определение кислородсодержащих соединений в нефтях и нефтепродуктах методом кислотных чисел.
33. Термический крекинг (пиролиз) углеводородов и других компонентов нефти и газа.
34. Каталитический крекинг углеводородов и других компонентов нефти и газа.
35. Каталитический риформинг (платформинг) углеводородов и других компонентов нефти и газа.
36. Гипотезы минерального происхождения нефти Д. И. Менделеева и других ученых.
37. Гипотеза органического происхождения нефти из органического вещества, рассеянного в осадочных породах.
38. Гипотезы космического происхождения нефти.
39. Магматическая гипотеза происхождения нефти.
40. Превращение нефти в окружающей среде. Экологические аспекты.
41. Современные представления об образовании нефти и газа.
42. Переработка нефти и газа. Краткие схемы переработки нефти и газа.

7.3.2 Перечень вопросов к зачету по дисциплине «Химия нефти и газа»

1. Краткая характеристика компонентов нефти. Химические свойства.
2. Фракционный состав нефтей. Химическая классификация нефтей.
3. Определение состава нефтяных фракций (бензиновых, керосино-газойлевых, масляных) и нефтепродуктов.
4. Физико-химические методы идентификации и количественного определения углеводородов и других компонентов нефти и газа.
5. Основные физико-химические методы исследования химического состава нефти,



нефтепродуктов и газов.

6. Разделение углеводородных смесей методами перегонки, экстракции.

7. Разделение углеводородных смесей методами кристаллизации, термической диффузии. Применение, достоинства и недостатки методов.

8. Хроматографические методы разделения и три методики анализа углеводородных смесей. Особенности современных газовых хроматографов.

9. Спектральные методы идентификации углеводородов и других компонентов нефти и газа.

10. Углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Алканы (метановые углеводороды): содержание в нефтях, физические и химические свойства, количественное определение, выделение и идентификация.

11. Газообразные алканы. Методы анализа углеводородных алканов.

12. Жидкие алканы как компоненты топлив.

13. Твердые алканы.

14. Углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Циклоалканы (нафтены): содержание в нефтях, физические и химические свойства, количественное определение, выделение и идентификация.

15. Углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Ароматические углеводороды нефти (арены): содержание в нефтях, физические и химические свойства, количественное определение, выделение и идентификация.

16. Определение состава нефтяных фракций и нефтяных продуктов.

17. Углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Углеводороды смешанного строения.

18. Ненасыщенные углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Олефины (алкены). Физические и химические свойства. Количественное определение, выделение и идентификация.

19. Ненасыщенные углеводороды нефти и продуктов ее переработки. Диолефины нефтяных продуктов (диены).

20. Кислородные соединения нефти. Химические свойства нефтяных кислот.

21. Кислородные соединения нефти. Выделение, количественное определение и идентификация нефтяных кислот. Метод постепенного расщепления.

22. Сернистые соединения нефти их выделение и количественное определение.

23. Азотистые соединения нефти их выделение и количественное определение.

24. Смолисто-асфальтеновые вещества (СAB), их выделение и количественное определение. Применение СAB.

25. Микроэлементные соединения нефти.

26. Нефть и нефтепродукты как дисперсные системы.

27. Классификация нефтяных дисперсных систем.

28. Термическая стабильность углеводородов.



29. Гидрокрекинг.
30. Гидроочистка.
31. Детонационная стойкость углеводородов. Определение октанового числа.
32. Количественное определение воды в нефти.
33. Первичная (фракционная) перегонка нефти.
34. Анализ смеси жидких углеводородов методом газожидкостной хроматографии (ГЖХ).
35. Анализ смеси жидких углеводородов методом рефрактометрии (на примере смеси «гептан-толуол»).
36. Определение группового состава бензиновых фракций нефти. Определение анилиновых точек методом равных объемов.
37. Определение группового состава бензиновых фракций нефти. Методика определения ароматических углеводородов.
38. Определение процентного содержания летучих углеводородов нефти в результате испарения в естественных условиях.
39. Определение асфальтенов в нефтяном остатке (мазуте) в %.
40. Определение кислородсодержащих соединений в нефтях и нефтепродуктах методом кислотных чисел.
41. Термический крекинг (пиролиз) углеводородов и других компонентов нефти и газа.
42. Каталитический крекинг углеводородов и других компонентов нефти и газа.
43. Каталитический риформинг (платформинг) углеводородов и других компонентов нефти и газа.
44. Превращения углеводородов в реакциях полимеризации при крекинге.
45. Химизм основных промышленных процессов гидроочистки.
46. Гипотезы минерального происхождения нефти Д. И. Менделеева и других ученых.
47. Гипотеза органического происхождения нефти из органического вещества, рассеянного в осадочных породах.

7.3.3 Тестовые задание

Тестовые задания по дисциплине "Химия нефти и газа"

Вариант 1

1. Процесс термического разложения нефтепродуктов, приводящий к образованию углеводородов с меньшим числом атомов углерода в молекуле, называется:
 - а) крекинг
 - б) коксование
 - в) перегонка
2. В качестве основных продуктов крекинга предельного углеводорода (алкана) выделены C_6H_{14} и C_6H_{12} . Крекингу подвергался:



- а) октан C_8H_{18}
- б) додекан $C_{12}H_{26}$
- в) декан $C_{10}H_{22}$

3. Риформинг применяется в промышленности для получения:

- а) асфальта и гудрона
- б) смазочных масел
- в) высококачественного бензина

4. Первой фракцией при переработке нефти является:

- а) бензин
- б) лигроин
- в) мазут

5. К первичной переработке нефти относится:

- а) крекинг
- б) гидроочистка
- в) перегонка

6. Условная характеристика детонационной стойкости бензина:

- а) координационное число
- б) октановое число
- в) ионное число

7. Какой химический метод используют для первичной переработки нефти:

- а) разложение
- б) сжигание
- в) фракционная перегонка

8. Ректификационная колонна — это промышленный аппарат, который используется для:

- а) перегонки нефти
- б) производства чугуна
- в) очистки газов от примесей

9. Продукт перегонки сложной жидкой смеси, полученный при определенной температуре на ректификационной установке:

- а) экстракция
- б) порция
- в) фракция

10. Нефть — это смесь, состоящая:

- а) только из газообразных углеводородов
- б) только из жидких углеводородов
- в) только из твердых углеводородов



48. Превращение нефти в окружающей среде. Экологические аспекты.

7.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений и навыков, и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

7.4.1 Методические материалы при приеме зачета

Зачет – форма проверки знаний, умений и навыков, приобретенных обучающимися в процессе усвоения учебного материала лекционных, практических и семинарских занятий по дисциплине.

Критерии оценки знаний на зачете:

Зачет может проводиться в форме устного опроса или по вопросам, с предварительной подготовкой или без подготовки, по усмотрению преподавателя.

Вопросы утверждаются на заседании кафедры и подписываются заведующим кафедрой. Преподаватель может проставить зачет без опроса или собеседования тем обучающимся, которые активно участвовали в семинарских занятиях.

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Оценка **«зачтено»** ставится обучающемуся, ответ которого свидетельствует:

- о полном знании материала по программе;
- о знании рекомендованной литературы,



- о знании концептуально-понятийного аппарата всего курса и принимавший активное участия на семинарских занятиях, также содержит в целом правильное и аргументированное изложение материала.

Оценка **«не зачтено»** ставится обучающемуся, имеющему существенные пробелы в знании основного материала по программе, также допустившему принципиальные ошибки при изложении материала.

7.4.2 Методические материалы по оцениванию тестирования

Тестирование – один из наиболее эффективных методов оценки знаний обучающихся. К достоинствам метода относятся: объективность оценки тестирования; оперативность, быстрота оценки; простота и доступность; пригодность результатов тестирования для компьютерной обработки и использования статистических методов оценки. Тестирование является важнейшим дополнением к традиционной системе контроля уровня обучения.

Преподаватель может использовать тесты на бумажном носителе, Интернет-экзамены, Интернет-тренажеры. Время тестирования, обычно не менее 40 минут. Результаты тестирования проверяет преподаватель. Критерии оценивания теста сообщаются обучающимся на первом занятии по дисциплине.

Тестирование является одним из основных средств формального контроля качества обучения. Это метод, основанный на стандартизированных заданиях, которые позволяют измерить психофизиологические и личностные характеристики, а также знания, умения и навыки испытуемого.

Основные принципы тестирования, следующие:

- связь с целями обучения - цели тестирования должны отвечать критериям социальной полезности и значимости, научной корректности и общественной поддержки;
- объективность - использование в педагогических измерениях этого принципа призвано не допустить субъективизма и предвзятости в процессе этих измерений;
- справедливость и гласность - одинаково доброжелательное отношение ко всем обучающимся, открытость всех этапов процесса измерений, своевременность ознакомления обучающихся с результатами измерений;
- систематичность - систематичность тестирований и самопроверок каждого учебного модуля, раздела и каждой темы; важным аспектом данного принципа является требование репрезентативного представления содержания учебного курса в содержании теста;
- гуманность и этичность - тестовые задания и процедура тестирования должны исключать нанесение какого-либо вреда обучающимся, не допускать ущемления их по национальному, этническому, материальному, расовому, территориальному, культурному и другим признакам;

Важнейшим является принцип, в соответствии с которым тесты должны быть построены по методике, обеспечивающей выполнение требований соответствующего федерального государственного образовательного стандарта.

Критерии оценки знаний при проведении тестирования

Отметка «отлично» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 85% тестовых заданий;

Отметка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа не менее чем 70 % тестовых заданий;



Отметка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа не менее 50 %;

Отметка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа менее чем на 50 % тестовых заданий.

Результаты текущего контроля используются при проведении промежуточной аттестации.

7.4.3 Методические материалы по оцениванию докладов

Требования к написанию доклада

Доклад – продукт самостоятельной работы обучающегося, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.

Критерии оценивания доклада:

Шкала оценивания: двухбалльная шкала – не зачтено (не выполнено); зачтено (выполнено).

Доклад зачитывается как результат самостоятельной работы студента над одним из вопросов семинара при условии, что выполнены все требования: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы. В противном случае доклад не зачитывается.

7.4.4 Методические материалы по приему защит отчетов по лабораторным занятиям

Лабораторное занятие - это организационная форма обучения, регламентированная по времени (пара) и составу (учебная группа, подгруппа), цель которой - сформировать профессиональные умения и навыки в лабораторных условиях с помощью современных технических средств.

Цель проведения лабораторных занятий – конкретизация теоретических знаний, полученных в процессе лекций, повышение прочности усвоения и закрепления изучаемых знаний и умений.

Функциями лабораторных занятий являются: закрепление теоретических знаний на практике; усвоение умений исследовательской работы; усвоение умений практической психологической работы; применение психологических теоретических знаний для решения практических задач; самопознание обучающихся и саморазвитие.

Типичные задания: индивидуальные задания, групповые задания.

Порядок проведения лабораторных занятий:

- внеаудиторная самостоятельная подготовка к занятию;
- проверка теоретической подготовленности студентов;
- инструктирование студентов;
- выполнение практических заданий, обсуждение итогов;
- оформление отчета; оценка выполненных заданий и степени овладения умениями.



Методика проведения лабораторного занятия включает в себя три этапа: подготовку к лабораторному занятию, его проведение и анализ. На подготовительном этапе преподаватель готовит на каждом рабочем месте методические рекомендации по всем лабораторным занятиям с подробным описанием всех требований и действий студентов. Студентам выдается задание по изучению теории по теме, которая будет отрабатываться на лабораторном занятии. В конце занятий вся работа оформляется в установленном порядке и оформляется отчет по лабораторному занятию. Выполненная студентом лабораторная работа оценивается преподавателем. На заключительном этапе преподаватель анализирует проведение лабораторного занятия с позиции его эффективности, делает выводы.



8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Рябов, В. Д. Химия нефти и газа : учебное пособие / В.Д. Рябов. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2024. — 311 с. — (Высшее образование). — DOI 10.12737/1017513. - ISBN 978-5-16-019945-0. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.ru/catalog/product/2145088	https://znanium.ru/catalog/document?id=444128
665.6(075.8) П 56 Поникаров, И.И. Машины и аппараты химических производств и нефтегазопереработки : учебник / И.И. Поникаров, М.Г. Гайнуллин. - Изд. 4-е, стер. - СПб. : Лань, 2018. - 604 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ЭБ НБ МГТУ. - URL: http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=2100044126 . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 13 экз. - Библиогр.: с. 597-599 (43 назв.). - ISBN 978-5-8114-2382-8	http://lib.mkgту.ru:8004/catalog/foi2?SHOW_ONE_BOOK+07001F

8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Пономарева, Г. А. Углеводороды нефти и газа. Физико-химические свойства [Электронный ресурс]: учебное пособие / Г. А. Пономарева. - Оренбург: Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. - 99 с. - ЭБС «IPRbooks»	http://www.iprbookshop.ru/61419.html
665.6(07) М 54 Методические указания по выполнению лабораторно-практических работ по дисциплине "Химия нефти и газа" : для студентов всех форм обучения по направлению подготовки -21.03.01 Нефтегазовое дело, по профилю подготовки - Эксплуатация и обслуживание объектов транспорта и хранения нефти, газа и продуктов переработки / Минобрнауки России, Фил. ФГБОУ ВО МГТУ в пос. Яблоновском, Каф. трансп. процессов и техносфер. безопасности ; составитель Цикуниб С.М. - Майкоп : МГТУ, 2024. - 48 с. - Текст : непосредственный. - Библиогр.: с. 48 (2 назв.)	http://lib.mkgту.ru:8002/libdata.php?id=00089847&DOK=0CCBF7&BASE=0007AA

8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. <http://www.edu.ru> Российский образовательный федеральный портал 2. <http://www.химук..ru/> Химия. Сайт о химии 3. <http://www.iqlib..ru/> Электронно-библиотечная система. Образовательные и просветительные издания 4. <http://chemexpress.fatal.ru/Navigator/html-Химия.Навигатор> 5. <http://www.lib.mkgту.ru> Научная библиотека Майкопского государственного технологического университета (НБ МГТУ)



9. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины (модуля)

9.1 Основные сведения об изучаемом курсе

Формы проведения занятий

Очная форма обучения: Лекции – 17 часов, лабораторные занятия - 17 часов; практические (семинарские) занятия – 17 часов.

Очно-заочная форма обучения: Лекции – 10 часов, лабораторные занятия- 10 часов; практические занятия – 10 часов.

Заочная форма обучения: Лекции – 4 часа, лабораторные занятия- 4 часа; практические занятия – 4 часов.

Формы контроля

Допуском к сдаче зачета является выполнение всех предусмотренных учебным планом лабораторных и практических работ.

Промежуточный контроль - зачет.

9.2 Порядок изучения дисциплины

(Последовательность действий студента при изучении дисциплины)

Для студентов очной формы обучения

Учебный план дисциплины предусматривает проведение лекционных, лабораторных, практических занятий. Материал разбит на разделы, каждый из которых включает лекционный материал, практические работы и перечень тем предназначенных для самостоятельного изучения.

После каждого лекционного занятия обучающийся должен просмотреть законспектированный материал, с помощью учебной литературы, рекомендованных источников сети Интернет разобрать моменты оставшиеся непонятными, ответить на контрольные вопросы, приводимые в конце каждой темы. В случае если на какие-то вопросы найти ответ не удалось, обучающийся должен обратиться на следующем занятии за разъяснениями к преподавателю.

Практические и лабораторные занятия предназначены для закрепления теоретического материала, получения практических навыков, формирования отдельных компетенций. Перед занятием обучающийся должен повторить относящийся к указанной преподавателем теме материал. Во время проведения практического занятия обучающийся должен выполнить все необходимые расчеты, произвести требуемые измерения, провести их обработку и т.д. По итогам выполненной работы необходимо представить результаты преподавателю, ответить на

контрольные вопросы, приводимые в методических указаниях к выполнению практических занятий.

Для полноценного освоения тем, вынесенных на самостоятельное изучение необходимо пользоваться литературой, имеющейся в библиотеке и рекомендованной преподавателем, доступными источниками электронной библиотечной системы и сети Интернет. В рабочей программе по дисциплине приводится перечень всех изучаемых тем, практических работ, а также основная, дополнительная литература, ссылки на источники из электронной библиотечной системы и сети Интернет. В случае если какие-то вопросы остаются неясными во время аудиторных занятий или консультаций необходимо обратиться к преподавателю.

Промежуточный контроль – зачет – проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу обучающемуся, отводится не менее 20 мин. По ходу ответа обучающегося преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме. В процессе усвоения дисциплины предусмотрены промежуточные и итоговые тесты. По результатам итоговых тестов, в случае более 50% правильных ответов, преподаватель имеет право выставить зачет обучающемуся.

Для студентов очно-заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций, лабораторных и практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии обучающиеся знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями обучающийся знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов обучающийся может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В экзаменационную сессию обучающийся представляет результаты выполнения практических работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет – проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу обучающемуся, отводится не менее 20 мин. По ходу ответа обучающегося преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме. В процессе усвоения дисциплины предусмотрены промежуточные и итоговые тесты. По результатам итоговых тестов, в случае более 50% правильных ответов, преподаватель имеет право выставить зачет обучающемуся.

Для студентов заочной формы обучения

Аудиторные занятия состоят из лекций, лабораторных и практических работ в период установочной и экзаменационной сессий.

В период установочной сессии обучающиеся знакомятся также с перечнем изучаемых тем, выполняемых практических работ, контрольных вопросов, правилами выполнения заданий, расписанием консультаций.

В период между установочной и экзаменационной сессиями обучающийся знакомится с вынесенными на самостоятельное изучение темами. В случае возникновения вопросов обучающийся может обратиться к преподавателю лично или по электронной почте. В

экзаменационную сессию обучающийся представляет результаты выполнения практических работ, отвечает на вопросы преподавателя по ним.

Промежуточный контроль – зачет – проводится очно, в устной форме. На подготовку к ответу обучающемуся, отводится не менее 20 мин. По ходу ответа обучающегося преподаватель имеет право задавать дополнительные вопросы в устной форме. В процессе усвоения дисциплины предусмотрены промежуточные и итоговые тесты. По результатам итоговых тестов, в случае более 50% правильных ответов, преподаватель имеет право выставить зачет обучающемуся.

9.3 Рекомендации по работе с основной и рекомендованной литературой

В рабочей программе содержится перечень всех изучаемых в рамках данного курса тем, практических работ и рекомендованных при их изучении источников. Необходимо помнить, что в конспекте лекций содержится только минимально необходимый теоретический материал, при самостоятельном изучении тем, подготовке к практическим занятиям и промежуточному контролю необходимо пользоваться рекомендованной как основной и дополнительной литературой, так и источниками электронных библиотечных систем и сети Интернет.

Литература, рекомендуемая в качестве основной, наиболее полно отражает содержание данного курса, поэтому при подготовке необходимо преимущественно пользоваться ею, но отдельные из рассматриваемых вопросов лучше освещены в специальных источниках, которые приводятся в списке дополнительной литературы. Также туда отнесены источники, содержащие необходимый справочный материал, дающие ретроспективный обзор рассматриваемых тем, необходимые при подготовке докладов.

9.4 Рекомендации по работе с тестовой системой

Промежуточное тестирование является одним из видов контроля знаний обучающихся, позволяющим преподавателю выставить оценку в ведомость учета успеваемости. Преподаватель имеет право проводить дополнительные online мероприятия по выявлению достижений обучающегося для обоснованного выставления оценки.

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

10.1. Перечень необходимого программного обеспечения

Название
Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765
Adobe Reader DC Свободная лицензия
Антивирус kaspersky endpoint security Лицензионный договор от 17.02.2021 № 203-20122401

10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронно-библиотечным системам:

Название
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: http://www.iprbookshop.ru/586.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является распространенным образовательным электронным ресурсом для высших и средних специальных учебных заведений, научно-исследовательских институтов, публичных библиотек, приобретающих корпоративный доступ для своих обучающихся, преподавателей и т.д. ЭБС включает учебную и научную литературу по направлениям подготовки высшего и среднего профессионального образования. http://www.iprbookshop.ru/586.html
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: http://znanium.com/catalog (дата обновления: 06.06.2019). - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Фонд ЭБС формируется с учетом всех изменений образовательных стандартов и включает учебники, учебные пособия, УМК, монографии, авторефераты, диссертации, энциклопедии, словари и справочники, законодательно-нормативные документы, специальные периодические издания и издания, выпускаемые издательствами вузов.ЭБС «Консультант студента». Нефть и газ : студенческая электронная библиотека : сайт / ООО «Политехресурс». Электронная библиотека технического вуза. – Москва, 2012. - . - URL: https://www.studentlibrary.ru/ru/catalogue/switch_kit/x2016-003.html - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный. Является электронной библиотечной системой (ЭБС), предоставляющей доступ через сеть Интернет к учебной литературе и дополнительным материалам, приобретенным на основании прямых договоров с правообладателями. Полностью соответствует требованиям федеральных государственных образовательных стандартов третьего поколения (ФГОС ВО 3+) к комплектованию библиотек, в том числе электронных, в части формирования фондов основной и дополнительной литературы, для СПО, ВО и аспирантуры. http://znanium.com/catalog/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: https://нэб.рф/ . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. - URL: http://nlr.ru/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населения России народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rmb-today) https://нэб.рф/
Oil-Info.ru : информационный сайт инженеров нефти и газа. – [Москва]. - URL: http://oil-info.ru/ . – Текст: электронный. Включает публикации по разделам: бурение, разработка, добыча, нефтедотдача, трубопроводы, экономика и др. Есть рубрика: гидравлические расчеты. Все статьи в открытом доступе. Возможна регистрация. http://oil-info.ru/
КонсультантПлюс : справочно правовая система: [сайт]. – Москва, 1997. - 2021. - URL: http://www.consultant.ru/about/ . – Режим доступа: с компьютеров университета (локальная версия). – Текст: электронный.Масштабные некоммерческие проекты КонсультантПлюс разработаны в помощь бухгалтерам и финансовым специалистам, юристам, студентам юридических и экономических специальностей. http://www.consultant.ru/about/
НЕФТЬ РОССИИ : информационно-аналитический портал, Москва, 1998. - URL: https://neftrossii.ru/ . – Текст:



Название
электронный.Портал предоставляет свободный доступ к полной и оперативной информации о нефтегазовом бизнесе: удобная навигация по сайту, ежедневная новостная лента, отраслевая статистика, комментарии экспертов, обзор прессы, оригинальный контент, тендеры, вакансии ТЭК, база данных предприятий ТЭК, архив публикаций. https://neftrossii.ru/
Роснефть : [сайт]. – Москва. – URL: https://www.rosneft.ru/ . – Текст: электронный.Сайт рассказывает о работе корпорации Роснефть: Новости, СМИ о Компании, Научно-технический вестник ПАО «НК «Роснефть», Газета «Акционер», Видеоматериалы и многое другое. https://www.rosneft.ru/
Газпром : [сайт] / ПАО «Газпром». – Москва, 2003. – . – URL: https://www.gazprom.ru/ . – Текст: электронный.Официальный сайт ОАО «Газпром» - крупнейшей энергетической компании. Содержит полные тексты статей журнала «Газпром». https://www.gazprom.ru/

Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам:

Название
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – . – URL: https://elibrary.ru/defaultx.asp . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе Российского фонда фундаментальных исследований для обеспечения российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и ныне является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире. https://elibrary.ru/defaultx.asp
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. – . – URL: https://cyberleninka.ru/ - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. КиберЛенинка - это научная электронная библиотека, построенная на парадигме открытой науки (Open Science), основными задачами которой является популяризация науки и научной деятельности, общественный контроль качества научных публикаций, развитие междисциплинарных исследований, современного института научной рецензии, повышение цитируемости российской науки и построение инфраструктуры знаний. https://cyberleninka.ru/
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 – – URL: https://нэб.рф/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской государственной библиотеки. Начиная с 2004 г. Проект Национальная электронная библиотека (НЭБ) разрабатывается ведущими российскими библиотеками при поддержке Министерства культуры Российской Федерации. Основная цель НЭБ - обеспечить свободный доступ гражданам Российской Федерации ко всем изданным, издаваемым и хранящимся в фондах российских библиотек изданиям и научным работам, – от книжных памятников истории и культуры, до новейших авторских произведений. В настоящее время проект НЭБ включает более 1.660.000 электронных книг, более 33.000.000 записей каталогов.РОССИЙСКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ БИБЛИОТЕКА (РНБ) : сайт / Российская национальная библиотека. – Москва : РНБ, 1998. – URL: http://nlr.ru/ . – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. '... одна из крупнейших в мире и вторая по величине фондов в Российской Федерации – служит российской культуре и науке, хранит национальную память, способствует просвещению населяющих Россию народов и распространению идей гуманизма. ... В фондах Библиотеки хранится более 38,6 млн экз. произведений печати и иных информационных ресурсов, в том числе и на электронных носителях, доступных широкому кругу пользователей. Ежегодно РНБ посещает около 850 тыс. читателей, которым выдается до 5 млн изданий, к ее электронным ресурсам обращаются за год свыше 10 млн удаленных пользователей. ... Сохраняя культурную и историческую преемственность, верность библиотечным традициям, заложенным еще в Императорской Публичной библиотеке, РНБ сегодня — современное информационное учреждение, оснащенное новейшим оборудованием и своевременно отвечающее на насущные вызовы времени.' (цитата с сайта РНБ: http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) https://нэб.рф/
Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. /index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya



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

Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа; Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (Ф_админ-А-205) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание	Рабочее место преподавателя, 22 посадочных места, учебная доска, мультимедийное оборудование (проектор, экран), ноутбук; демонстрационные плакаты: «Плановая привязка и закрепление трассы на местности»; «Топографические съемки. Аналитический метод съемки»; Обратная геодезическая задача»; «Геометрическое нивелирование. Нивелирование вперед»; «Пример оформления плана трассы автомобильной дороги»; «Основные элементы плана трассы автомобильной дороги»; «Решение задач по плану с горизонталями. Определение отметок точек местности по горизонталям. Возможные варианты»; «Геодезические сети. Схемы разбивочных сетей строительной площадки и здания»; «Типы кривых на автомобильной дороге»; «Устройство теодолита. Схема устройства теодолита»; «Ориентирование линий на местности»; «Номенклатура карт и планов»; «Решение задач по карте. Определение географических координат»; «Основные элементы поперечного профиля автомобильных дорог. Элементы поперечного профиля автомобильной дороги в насыпи и выемки»; «Геодезические работы при вертикальной планировке участка. Нивелирование площади по квадратам»; «Плановое съемочное обоснование»; «Геодезические сети. Схема построения государственных плановых геодезических сетей 1.2.3.4 классов методом триангуляции»; «Юстировки теодолита»; Почвенная карта РФ; Почвенная карта Южного Федерального округа; Коллекция образцов минералов.	Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Adobe Reader DC Свободная лицензия
Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа; Помещение для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования (Ф_админ-А-204) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание	Рабочее место преподавателя; 22 посадочных места; учебная доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); ноутбук; аудио-, видеоматериалы; справочники; методические пособия, специальная литература; Нивелир LEICA Jogger 20; Нивелир LEICA Jogger 24; Штатив ORIENT SJA10F; Рейка ORI-ENT; Теодолит 2Т30П № 60967; Тахеометр NikonDTM-302; переплетная машина RAYSONSD—1501; Нивелир SOUTH NL-32- 4 шт.; Электронный цифровой теодолит DGT1Q- 2 шт.; Лазерный дальномер - рулетка RGK 000000000011613- 5 шт.; Рейка телескопическая 3 м.; TC2-33A (TC2-33A Leveling Staff (3N5S)) 000000000011614- 4 шт.	Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765Adobe Reader DC Свободная лицензия



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лаборатория информационных технологий в профессиональной деятельности; Лингафонная лаборатория; Лаборатория автоматизированных систем управления и связи (Ф_админ-А-303) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание	посадочные места по количеству обучающихся, учебная доска, Персональные компьютеры (10 шт.); программное обеспечение: Операционная система Windows - лицензионная; 7-Zip – бесплатная; Офисный пакет Microsoft Office 2016 - лицензионная; Антивирус kaspersky endpoint security - лицензионная; K-Lite Codec Pack-бесплатная; Microsoft Analysis Services - бесплатная; Mozilla Firefox- бесплатная; Google Chrome-бесплатная; Adobe Reader DC – бесплатная; КБ Панорама (лицензионная) – 5 шт.; аудиооборудование; мультимедийный проектор; учебно-методические материалы, аудио-, видеоматериалы, справочники, методические пособия, специальная литература, наушники по количеству обучающихся; рации; автомобильная радиостанция, Право использования ПО: «Виртуальная лаборатория «Газораспределительные станции», «Виртуальная лаборатория «Гидромашины и компрессоры», «Виртуальная лаборатория «Транспорт нефти и газа. Обслуживание трубопроводов», «Виртуальная лаборатория «Электротехника», «Виртуальная лаборатория «Теоретическая механика», «Виртуальная лаборатория «Нефтеперекачивающие станции».	Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Adobe Reader DC Свободная лицензия
Аудитория для групповых и индивидуальных консультаций (Ф_админ-А-205) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Административное здание	Рабочее место преподавателя; 22 посадочных места; учебная доска; мультимедийное оборудование (проектор, экран); ноутбук; аудио-, видеоматериалы; справочники; методические пособия, специальная литература; Нивелир LEICA Jogger 20; Нивелир LEICA Jogger 24; Штатив ORIENT SJA10F; Рейка ORI-ENT; Теодолит 2Т30П № 60967; Тахеометр NikonDTM-302; переплетная машина RAYSONSD—1501; Нивелир SOUTH NL-32- 4 шт.; Электронный цифровой теодолит DGT1Q- 2 шт.; Лазерный дальномер - рулетка RGK 000000000011613- 5 шт.; Рейка телескопическая 3 м.; TC2-33A (TC2-33A Leveling Staff (3№S)) 000000000011614- 4 шт.	Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Adobe Reader DC Свободная лицензия
Лаборатория химии; Лаборатория общей химии; Лаборатория химии нефти и газа; Лаборатория физико-химических основ развития и тушения пожара; Кабинет неорганической химии; Лаборатория неорганической химии; Кабинет органической химии; Лаборатория органической химии; Кабинет аналитической химии; Лаборатория аналитической химии; Лаборатория фармацевтической химии; (Ф_корпус-Б-101) 385140, Республика Адыгея, Тахтамукайский район, пгт. Яблоновский, ул. Связи, дом № 11, Учебный корпус	столы лабораторные одностумбовые на 20 посадочных мест; стулья лабораторные винтовые; мультимедийное оборудование (проектор, ноутбуки, экран); неисключительная лицензия на программу для ЭВМ Виртуальные лабораторные работы «Общая экология» (лицензионное программное обеспечение по контракту от 15.12.2020 г. № 0376100002720000036); неисключительная лицензия на программу для ЭВМ Виртуальные лабораторные работы «Промышленная экология»	Операционная система Windows Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Офисный пакет Microsoft office 2016 Договор от 26.05.2020 № 32009117096 Договор от 17.01.2019 № 31908696765 Adobe Reader DC Свободная лицензия



Наименования специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
	(лицензионное программное обеспечение по контракту от 15.12.2020 г. № 0376100002720000036); доска магнитно-меловая поворотная; аппарат для дистилляции воды; вытяжной шкаф; раковины-мойки; весы технические с разновесами; комплект нагревательных приборов; рН-метр рН-150МИ; штативы лабораторные большие; бюретки; набор флаконов для хранения растворов; прибор для демонстрации закона сохранения массы веществ; прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий; Прибор для определения состава воздуха; прибор для электролиза растворов солей демонстрационный; прибор для окисления спирта над медным катализатором; наборы посуды и принадлежностей для экспериментов; весы лабораторные электронные; весы лабораторные аналитические; химическая посуда; химические реактивы; демонстрационные плакаты: «Периодическая система химических элементов»; «Правила техники безопасности в кабинетах химии»; «Общие сведения о группах углеводов»; «Таблица растворимости кислот, оснований и солей в воде».	

