

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Задорожная Людмила Ивановна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 13.11.2023 14:04:39  
Универсальный идентификатор:  
faa404d1aeb2a023b5f4a331ee5ddc540496512d

**МИНОБРНАУКИ РОССИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**

**«Майкопский государственный технологический университет»**

**Факультет аграрных технологий**

Кафедра Химии и физико-химических методов исследования

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.14.01 Прикладная электрохимия**  
04.03.01 Химия  
Химия окружающей среды, химическая экспертиза и  
экологическая безопасность  
бакалавр  
Очная, Очно-заочная  
2023

Майкоп



Рабочая программа составлена на основе ФГОС ВО и учебного плана МГТУ по направлению подготовки (специальности) 04.03.01 Химия

**Составитель рабочей программы:**

Зав. кафедрой, профессор,  
Доцент,  
(должность, ученое звание, степень)

Подписано простой ЭП  
13.10.2023  
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна  
(Ф.И.О.)

**Рабочая программа утверждена на заседании кафедры:**

Химии и физико-химических методов исследования  
(название кафедры)

Заведующий кафедрой:  
18.10.2023

Подписано простой ЭП  
18.10.2023  
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

Руководитель ОПОП  
заведующий выпускающей  
кафедрой  
по направлению подготовки  
(специальности)  
18.10.2023

Подписано простой ЭП  
18.10.2023  
(подпись)

Попова Ангелина Алексеевна  
(Ф.И.О.)

**Согласовано:**

НБ МГТУ

(название подразделения)

18.10.2023

Подписано простой ЭП  
18.10.2023  
(подпись)

И. Б. Берберьян

(Ф.И.О.)



## 1. Цели и задачи учебной дисциплины (модуля)

**Цель** изучения дисциплины состоит в формировании системы знаний, определяющих профессиональное мировоззрение выпускников, на основе современного фундаментального образования, эрудированности, умения предвидеть возможные потери от коррозионных повреждений и применить современные электрохимические технологии, обеспечить экономное расходование природных ресурсов страны.

**Задачи** изучения дисциплины включают:

1. Ознакомление с теоретическими основами дисциплины.
2. Получение базовых лабораторных умений для организации лабораторных и полевых исследований электрохимических процессов.
3. Овладение необходимыми навыками простейших электрохимических расчетов.



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

Дисциплина входит в перечень курсов вариативной части учебного плана ОП. Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи с дисциплинами базовой части математического и естественнонаучного цикла «Физика», «Физическая химия», «Математика», «Информатика», а также сопутствующие связи с дисциплинами математического и естественнонаучного и профессионального циклов «Общая и неорганическая химия», «Аналитическая химия», «Коррозия и методы защиты от коррозии».



### 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):

ОПК-2.1	Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности
ОПК-2.2	Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик
ОПК-2.3	Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе
ОПК-2.4	Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования
ПКУВ-1.1	Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР
ПКУВ-1.2	Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР
ПКУВ-1.3	Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР
ПКУВ-1.4	Готовит объекты исследования
ПКУВ-2.1	Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч. с использованием патентных баз данных)
ПКУВ-2.2	Готовит презентации по теме выполняемого проекта, организует и сопровождает с помощью IT-продуктов и устройств презентацию проекта, в котором принимает участие



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

Объем дисциплины и виды учебной работы по очной форме обучения.

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 4	Сем. 7	1	28	28	0.25	51.75	<b>108</b>	3

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

		Формы контроля (количество)	Виды занятий				Итого часов	з.е.
			За	Лек	Пр	СРП		
Курс 5	Сем. 9	1	12	12	0.25	83.75	<b>108</b>	3



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

### 5.1. Структура дисциплины для очной формы обучения.

Сем	Раздел дисциплины	Неделя семестра	Виды учебной работы, включая самостоятельную работу и трудоемкость (в часах)								Формы текущего/промежуточного контроля успеваемости текущего (по неделям семестра), промежуточной аттестации (по семестрам)
			Лек	Лаб	ПР	СРП	КРАТ	Контроль	СР	СЗ	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
7	Общие вопросы основ электрохимических технологий. Тенденции развития электрохимических технологий	1-2	4		4				8		Проверка домашнего задания
7	Электроосаждение металлов и сплавов	3	4		4				8		Блиц-опрос
7	Технологические режимы электроосаждения	4	4		4				8		Проверка домашнего задания
7	Процессы на катодах и анодах	5-6	4		4				7		Коллоквиум
7	Электрохимическая размерная обработка поверхности	7-8	4		4				6		Блиц-опрос
7	Химические источники тока. Классификация ХИТ.	9-10	4		4				6		Реферат, решение задач
7	Особенности изготовления ХИТ. Перспективы развития и конструкций ХИТ	11-13	4		4				8,75		Изучение тем с помощью рекомендованных источников
7	Промежуточная аттестация: зачет	14				0,25					Зачет в устной форме
	<b>ИТОГО:</b>		<b>28</b>		<b>28</b>	<b>0,25</b>			<b>51,75</b>		

### 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	
9	Общие вопросы основ электрохимических технологий. Тенденции развития электрохимических технологий	2		2					12	
9	Электроосаждение металлов и сплавов	2		2					12	
9	Технологические режимы электроосаждения	2		2					12	
9	Процессы на катодах и анодах	2		2					12	
9	Электрохимическая размерная обработка поверхности	2		2					12	
9	Химические источники тока. Классификация ХИТ.	1		1					12	
9	Особенности изготовления ХИТ. Перспективы развития и конструкций ХИТ	1		1					11,75	

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
9	Промежуточная аттестация: зачет				0,25				
	<b>ИТОГО:</b>	<b>12</b>		<b>12</b>	<b>0.25</b>			<b>83.75</b>	

## 5.4. Содержание разделов дисциплины (модуля) «Прикладная электрохимия», 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
7	Общие вопросы основ электрохимических технологий. Тенденции развития электрохимических технологий	4		2	Определение электрохимии как основы электрохимических производств. Отрасли электрохимических производств. Получение электролитических покрытий, КЭП, композиционные гальванические материалы. Области электрохимического синтеза неорганических простых, сложных веществ и композиционных систем. Области электрохимического синтеза важнейших органических веществ. Классификация по средам. ЭХРО. ХИТ. Электрохимические методы анализа.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах. Уметь: проводить лабораторные исследования химических лабораторным оборудованием, свойств веществ, выявлять закономерности в хранения и утилизации веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения. Владеть: приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами; методами безопасного обращения с химическими материалами	, Слайд-лекция
7	Электроосаждение металлов и сплавов	4		2	Основные закономерности электроосаждения металлов. Особенности процесса, сравнительная характеристика электролитов; кислые, щелочные, простые, комплексные электролиты. Составы электролитов, назначение компонентов электролитов, условия электролиза. Примеры. Свойства и области применения	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: нормы ТБ и правила проведения безопасного химического эксперимента, а также серийное научное оборудование и правила его использования. Уметь: производить стандартные операции определения химического и фазового состава веществ, и материалов на их основе. Владеть: навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового	, 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
							состава неорганических веществ, а также изучения их свойств	
7	Технологические режимы электроосаждения	4		2	Классификация электрохимических аппаратов. Конструкции электродов электрохимических аппаратов, их назначения, требования предъявляемые к ним, классификация. Основные и побочные процессы, протекающие на электродах. Диафрагмы электрохимических аппаратов, классификация, назначение, характеристики. Характеристики и показатели электрохимических аппаратов. Баланс напряжения на электрохимическом аппарате, тепловой баланс, энергетический баланс.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: методы планирования эксперимента, построения моделей изучаемых объектов Уметь: планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы. Владеть: общими навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства	, Слайд-лекция
7	Процессы на катодах и анодах	4		2	Анодные и катодные процессы. Распределение металла и тока по катодной поверхности	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; технологию проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач Уметь:	, 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
							проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов, и ограничений; качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности. Владеть: навыками проектирования, решения и публичного представления результатов решения задач исследования, проекта, деятельности	
7	Электрохимическая размерная обработка поверхности	4		2	Травление меди в производстве печатных плат. Нанесение фоторезистов. Химическое меднение диэлектриков. Палладиевая и беспалладиевая металлизация. Отрасли народного хозяйства, использующие платы. Полупроводниковые и проводящие элементы плат. Примеры. Медные поверхности. Титановые, циркониевые и другие материалы для производства печатных плат и других технологических продуктов с жесткими размерными требованиями. Электролиты размерной	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: основные закономерности химической технологии как науки, проблемы и перспективы развития химических производств, физико-химические основы технологии, возможные причины нарушения технологических параметров, факторы, влияющие на технологический процесс, основы физико-химических методов анализа; принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде. Уметь: самостоятельно выполнять стандартные	, 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
					обработки и технологические режимы		операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей без обращения к тексту стандартной методики. Владеть: основными навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы, и физико-химических закономерностей без обращения к тексту стандартной методик	
7	Химические источники тока. Классификация ХИТ.	4		1	Классификация ХИТ. Теоретические основы работы и конструкции основных ХИТ (марганцево - цинковые, ртутно - цинковые, никель - кадмиевые, никель - железные). Основные характеристики ХИТ. Схемы изготовления отдельных ХИТ.	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3; ПКУВ-1.4; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	Знать: технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР Уметь: находить общую информацию для решения профессиональных задач, использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов Владеть: навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет; в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона	, Слайд-лекция
7	Особенности изготовления ХИТ. Перспективы развития и	4		1	Особенности технологий. Перспективы развития отрасли производства	ОПК-2.1; ОПК-2.2; ОПК-2.3; ОПК-2.4; ПКУВ-1.1; ПКУВ-1.2; ПКУВ-1.3;	Знать: методологию поиска научной и технической информации	, 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
	конструкций ХИТ				химических источников тока. Приоритет литиевых источников для бытовой электроники. Промышленные батареи. .	ПКУВ-1.4; ПКУВ-2.1; ПКУВ-2.2;	в сети Интернет и специализированных базах данных; основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных Уметь: проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных; применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу. Владеть: навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности	
7	Промежуточная аттестация: зачет							
	ИТОГО:	<b>28</b>		<b>12</b>				

### 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
	Общие вопросы основ электрохимических технологий. Тенденции развития электрохимических технологий	Основные электрохимические понятия и законы	4		2
	Электроосаждение металлов и сплавов	Основные закономерности электроосаждения металлов	4		2
	Технологические режимы электроосаждения	Составы электролитов, назначение компонентов электролитов, условия электролиза	4		2
	Процессы на катодах и анодах	Анодные и катодные процессы. Расчет электрохимических параметров	4		2
	Электрохимическая размерная обработка поверхности	Полупроводниковые и проводящие элементы плат. Примеры	4		2
	Химические источники тока. Классификация ХИТ.	Теоретические основы работы и конструкции основных ХИТ (марганцево – цинковые, ртутно – цинковые, никель – кадмиевые, никель – железные). Основные характеристики ХИТ.	4		1
	Особенности изготовления ХИТ. Перспективы развития и конструкций ХИТ	Расчет параметров ХИТ	4		1
	Промежуточная аттестация: зачет				
	<b>ИТОГО:</b>		<b>28</b>		<b>12</b>

### Симуляционные занятия, их наименование, содержание и объем в часах

Сем	№ раздела дисциплины	Наименование симуляционных занятий	Объем в часах		
			ОФО	ЗФО	ОЗФО
1	2	3	4	5	6
	<b>ИТОГО:</b>				

### 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
	<b>ИТОГО:</b>				

## 5.7. Примерная тематика курсовых проектов (работ)

## 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
	Общие вопросы основ электрохимических технологий. Тенденции развития электрохимических технологий	Домашние задания: построение кривых напряжения, расчет константы диссоциации. Подготовка к коллоквиуму «Основные понятия электрохимии»	1-2 неделя	8		12
	Электроосаждение металлов и сплавов	Составление плана-конспектаПроработка учебного материалаПодготовка к лабораторной работе и коллоквиуму	3 неделя	8		12
	Технологические режимы электроосаждения	Расчет термодинамических характеристик электрохимических систем. Подготовка к коллоквиуму	4 неделя	8		12
	Процессы на катодах и анодах	Составление плана-конспектаПроработка учебного материалаПодготовка к лабораторной работе и коллоквиуму	5-6 неделя	7		12
	Электрохимическая размерная обработка поверхности	Составление плана-конспектаПроработка учебного материалаПодготовка к лабораторной работе и коллоквиуму	7-8 неделя	6		12
	Химические источники тока. Классификация ХИТ.	Составление плана-конспектаПроработка учебного материалаСоставление и защита рефератовРешение задач	9-10 неделя	6		12
	Особенности изготовления ХИТ. Перспективы развития и конструкций ХИТ	Выполнение учебно-исследовательских работ: исследование влияния внешних факторов на кинетику формирования оксидных покрытий на алюминии; сравнительный анализ электрохимических покрытий. Подготовка отчетов	11-13 неделя	9		12
	Промежуточная аттестация: зачет		14 неделя			
	<b>ИТОГО:</b>			<b>52</b>		<b>84</b>

## 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	1 занятие, МГТУ	Выдающиеся российские ученые-электрохимики	лекция-беседа	проф. А.А. Попова	ОПК-2.4;

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

### 6.1. Методические указания (собственные разработки)

Название	Ссылка
Попова, А.А. Физическая химия/ А.А. Попова, Т. Б. Попова. Санкт-Петербург.: Лань, 2015	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+04515D">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+04515D</a>
620.193(075.8) П 58 Попова, А.А. (Майкопский государственный технологический университет). Методы защиты от коррозии : курс лекций : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области строительства. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=90005498">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=90005498</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 78 экз. - Библиогр.: с. 266-267 (26 назв.). - ISBN 978-5-8114-1721-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+03C865">http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12?SHOW_ONE_BOOK+03C865</a>

### 6.2. Литература для самостоятельной работ

Название	Ссылка
621.35(075.8) К 59 Козадеров, О.А. Современные химические источники тока : [учебное пособие] / О.А. Козадеров, А.В. Введенский. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : Лань, 2018. - 132 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Допущено Федеральным УМО в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Химия". - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 7 экз. - Библиогр.: с. 130 (9 назв.). - ISBN 978-5-8114-2121-3	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046</a>
Варенцов, В.К. Химия. Электрохимические процессы и системы : учебно-методическое пособие / В.К. Варенцов, Р.Е. Синчурина, Е.М. Турло. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 60 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=558712">http://znanium.com/go.php?id=558712</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 9785778222410	<a href="http://znanium.com/go.php?id=558712">http://znanium.com/go.php?id=558712</a>
Неверов, А.С. Коррозия и защита материалов : учебное пособие / А.С. Неверов, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=221277">http://znanium.com/catalog/document?id=221277</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-91134-733-8. - ISBN 978-5-16-006640-0	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=221277">http://znanium.com/catalog/document?id=221277</a>
544.6(075.8) Д 16 Дамаскин, Б.Б. Электрохимия : учебное пособие для вузов / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : Лань, 2015. - 672 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Допущено УМО по классическому университетскому образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 659-665 (89 назв.). - Предм. указ.: с. 666-670. - ISBN 978-5-8114-1878-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008</a>

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	
<b>ОПК-2.1</b> Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности			
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
5		5	Коллоидная химия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
3		7	Методы разделения и концентрирования
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Прикладная электрохимия
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-2.2</b> Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик			
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
5		5	Коллоидная химия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы
38		78	Модуль получения



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			квалификации "Лаборант химического анализа"
3		7	Методы разделения и концентрирования
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
7		9	Прикладная электрохимия
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-2.3</b> Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе			
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
5		5	Коллоидная химия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
3		7	Методы разделения и концентрирования
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Прикладная электрохимия
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ОПК-2.4</b> Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования			



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
56		56	Физическая химия
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
3		4	Основы биохимии
8		8	Химия гетероциклов и основы молекулярной биологии
34		34	Аналитическая химия
34		34	Органическая химия
5		5	Коллоидная химия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
3		7	Методы разделения и концентрирования
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Прикладная электрохимия
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ПКУВ-1.1</b> Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР			
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
7		7	Химия и физика твердого тела
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
6		6	Химическая технология
34		34	Аналитическая химия
7		8	Электрохимия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы
2		7	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
3		7	Методы разделения и концентрирования
7		9	Прикладная электрохимия
7		8	Коррозия и защита металлов
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		2	Химическое сопротивление материалов
38		89	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
<b>ПКУВ-1.2</b> Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР			
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
7		7	Химия и физика твердого тела
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
6		6	Химическая технология
34		34	Аналитическая химия
7		8	Электрохимия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
2		7	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		7	Методы разделения и концентрирования
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Прикладная электрохимия
7		8	Коррозия и защита металлов
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		2	Химическое сопротивление материалов
<b>ПКУВ-1.3</b> Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР			
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
7		7	Химия и физика твердого тела
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
6		6	Химическая технология



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
34		34	Аналитическая химия
7		8	Электрохимия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы
2		7	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		7	Методы разделения и концентрирования
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		9	Прикладная электрохимия
7		8	Коррозия и защита металлов
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		2	Химическое сопротивление материалов
<b>ПКУВ-1.4</b> Готовит объекты исследования			
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
7		7	Химия и физика твердого



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
			тела
4		5	Физические методы исследования в химии
8		9	Химия природных соединений
6		6	Химическая технология
34		34	Аналитическая химия
7		8	Электрохимия
5		7	Системы управления химико-технологическими процессами
5		5	Основы химической экспертизы
2		7	Технологии ресурсосбережения в химических производствах
38		78	Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа"
8		8	Технохимический контроль пищевых продуктов и лекарственных форм
3		7	Методы разделения и концентрирования
8		8	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Лаборант химического анализа""
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Прикладная электрохимия
7		8	Коррозия и защита металлов
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Промышленная органическая химия
8		8	Основы биотехнологии
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
4		4	Дифракционные методы анализа веществ и материалов
2		2	Химическое сопротивление материалов
<b>ПКУВ-2.1</b> Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч. с использованием патентных баз данных)			



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
56		56	Физическая химия
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
7		7	Химия и физика твердого тела
1		2	Координационная химия
4		7	Кристаллохимия
6		6	Химическая технология
4		4	Экологическая безопасность
6		6	Химическая метрология и стандартизация
5		5	Основы химической экспертизы
7		9	Прикладная электрохимия
7		8	Коррозия и защита металлов
7		89	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Статистическая физика
8		8	Строение молекул
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы
<b>ПКУВ-2.2</b> Готовит презентации по теме выполняемого проекта, организует и сопровождает с помощью IT-продуктов и устройств презентацию проекта, в котором принимает участие			
56		56	Физическая химия
7		9	Химия высокомолекулярных соединений
78		89	Методика обучения химии, включая вопросы педагогического обучения (педагогическая риторика)
7		7	Химия и физика твердого тела
1		2	Координационная химия
4		7	Кристаллохимия
6		6	Химическая технология
4		4	Экологическая безопасность
6		6	Химическая метрология и стандартизация



Этапы формирования компетенции (номер семестр согласно учебному плану)			Наименование учебных дисциплин, формирующие компетенции в процессе освоения образовательной программы
ОФО	ЗФО	ОЗФО	
5		5	Основы химической экспертизы
7		5	Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов"
7		9	Прикладная электрохимия
7		8	Коррозия и защита металлов
7		9	Экзамен по модулю "Модуль получения квалификации "Упаковщик электродов""
3		4	Психология и педагогика высшей школы
3		4	Психолого-педагогические основы образовательной деятельности, включая обучение, воспитание и развитие детей с особыми образовательными потребностями
8		8	Статистическая физика
8		8	Строение молекул
2		2	Введение в специальность
2		2	Химия в промышленности
2		2	Ознакомительная практика
56		56	Научно-исследовательская работа
8		9	Преддипломная практика
7		7	Педагогическая практика
8		9	Подготовка к процедуре защиты и процедура защиты выпускной квалификационной работы

## 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
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.2 Проводит синтез веществ и материалов разной природы с использованием имеющихся методик					
<b>Знать:</b> методы получения, идентификации и исследования свойств неорганических и органических веществ; методики химического эксперимента	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> планировать эксперимент самостоятельно на основе анализа литературных данных с учетом класса опасности веществ	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b>	Частичное	Несистематическое	В	Успешное и	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
способностью самостоятельно составлять план исследования	владение навыками	е применение навыков	систематическом применении навыков допускаются пробелы	систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.1 Работает с химическими веществами с соблюдением норм техники безопасности					
<b>Знать:</b> технику безопасности при работе в химической лаборатории, правила хранения и утилизации реактивов, первую помощь при отравлениях, ожогах	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> проводить лабораторные исследования химическим лабораторным оборудованием, свойств веществ, выявлять закономерности в хранения и утилизации веществ, прогнозировать свойства веществ, исходя из строения	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> приемами обращения с лабораторным оборудованием, реактивами, приборами; методами безопасного обращения с химическими материалами	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.4 Проводит исследования свойств веществ и материалов с использованием серийного научного оборудования					
<b>Знать:</b> применение основных положений теории растворов, фазовых равновесий, учения о химическом равновесии, химической кинетике, катализе, адсорбции	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> самостоятельно работать с химической аппаратурой и реактивами,	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
решать возникающие вопросы, связанные как с постановкой химических экспериментов, так и с теоретическими вопросами					
<b>Владеть:</b> навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств.	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ОПК-2: Способен анализировать, критически осмысливать и представлять информацию, осуществлять поиск научно-технической информации, приобретать новые знания, в том числе с помощью информационных технологий					
ОПК-2.3 Проводит стандартные операции для определения химического и фазового состава веществ и материалов на их основе					
<b>Знать:</b> нормы ТБ и правила проведения безопасного химического эксперимента, а также серийное оборудование и правила его использования	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> производить стандартные операции определения химического и фазового состава веществ, и материалов на их основе	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками проведения стандартных операций определения химического и фазового состава неорганических веществ, а также изучения их свойств	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.2 Готовит презентации по теме выполняемого проекта, организует и сопровождает с помощью IT-продуктов и устройств презентацию проекта, в котором принимает участие					
<b>Знать:</b> методологию поиска научной и технической информации в сети Интернет и с специализированн	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ых базах данных; основные приемы работы со специализированным программным обеспечением при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных					
<b>Уметь:</b> проводить поиск научной и технической информации с использованием общих и специализированных баз данных; применять специализированное программное обеспечение при проведении теоретических расчетов и обработке экспериментальных данных; использовать специализированное программное обеспечение при представлении результатов работы профессиональному сообществу.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками применения специализированного программного обеспечения и баз данных при решении задач профессиональной сферы деятельности	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-2: Способен руководить проектами и программами по внедрению новых методов и моделей организации и планирования производства на уровне промышленной организации					
ПКУВ-2.1 Проводит первичный поиск информации по заданной тематике (в т.ч. с использованием патентных баз данных)					
<b>Знать:</b> технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> находить общую информацию для решения профессиональных задач,	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
использовать несколько программных продуктов для обработки экспериментальных данных и подготовки научных публикаций и докладов					
<b>Владеть:</b> навыками получения общей научно-технической информации в сети Интернет; в сжатые сроки освоить новое программное обеспечение под руководством специалиста более высокой квалификации, способен подготовить тезисы доклада и презентацию по заданной теме при наличии шаблона	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Демонстрирует комплексные знания и системное понимание базовых основ методов, приемов и технологий в проектировании изделий и технологических процессов производства одежды					
ПКУВ-1.4 Готовит объекты исследования					
<b>Знать:</b> возможности и ограничения применения современных физических и физико-химических методов анализа сложных химических объектов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> анализировать химические вещества и объекты и контролировать протекание процессов на серийном и сложном научном оборудовании	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> теоретическими основами и практическими навыками работы на сложном научном оборудовании химических лабораторий (хроматографы, полярографы, спектрометры)	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
ктрофотометры, флуориметры, кулонометры)					
ПКУВ-1: Демонстрирует комплексные знания и системное понимание базовых основ методов, приемов и технологий в проектировании изделий и технологических процессов производства одежды					
ПКУВ-1.2 Готовит элементы документации, проекты планов и программ отдельных этапов НИР					
<b>Знать:</b> действующие правовые нормы, имеющихся ресурсов и ограничений; алгоритмы поиска оптимальных способов решения задач в рамках поставленной цели; способы определения совокупности взаимосвязанных задач в рамках поставленной цели работы, обеспечивающих ее достижение; технологию проектирования ожидаемых результатов решения поставленных задач	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> проектировать решение конкретной задачи проекта, выбирая оптимальный способ ее решения, исходя из действующих правовых норм и имеющихся ресурсов, и качественно решать конкретные задачи (исследования, проекта, деятельности) за установленное время; публично представлять результаты решения задач исследования, проекта, деятельности	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> навыками проектирования, решения и публичного представления результатов решения задач	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
исследования, проекта, деятельности.					
ПКУВ-1: Демонстрирует комплексные знания и системное понимание базовых основ методов, приемов и технологий в проектировании изделий и технологических процессов производства одежды					
ПКУВ-1.3 Выбирает технические средства и методы испытаний (из набора имеющихся) для решения поставленных задач НИР					
<b>Знать:</b> основные закономерности химической технологии как науки, проблемы и перспективы развития химических производств, физико-химические основы технологии, возможные причины нарушения технологических параметров, факторы, влияющие на технологический процесс, основы физико-химических методов анализа; принципы обработки полученных в исследовании результатов, представление их в информационном виде.	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь:</b> самостоятельно выполнять стандартные операции получения веществ и изучения свойств и закономерностей без обращения к тексту стандартной методики.	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> основными навыками получения и изучения химических свойств соединений различной природы, и физико-химических закономерностей без обращения к тексту стандартной методики	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	
ПКУВ-1: Демонстрирует комплексные знания и системное понимание базовых основ методов, приемов и технологий					



Планируемые результаты освоения компетенции	Критерии оценивания результатов обучения				Наименование оценочного средства
	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	отлично	
1	2	3	4	5	6
в проектировании изделий и технологических процессов производства одежды					
ПКУВ-1.1 Планирует отдельные стадии исследования при наличии общего плана НИР					
<b>Знать:</b> методы планирования эксперимента, построения моделей изучаемых объектов	Фрагментарные знания	Неполные знания	Сформированные, но содержащие отдельные пробелы знания	Сформированные систематические знания	контрольная работа, тестирование, коллоквиум, УИРС, реферат, зачет в устной форме
<b>Уметь :</b> планировать эксперимент на основе анализа литературных данных, анализировать и обобщать результаты эксперимента, формулировать выводы	Частичные умения	Неполные умения	Умения полные, допускаются небольшие ошибки	Сформированные умения	
<b>Владеть:</b> общими навыками анализа, синтеза, сравнения, обобщения и доказательства	Частичное владение навыками	Несистематическое применение навыков	В систематическом применении навыков допускаются пробелы	Успешное и систематическое применение навыков	

### 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

1. Определение прикладной электрохимии.
2. Современные направления прикладной электрохимии.
3. Классификация электрохимических аппаратов и их характеристики.
  1. Диафрагмы: назначение, требования, классификация, характеристики.
  2. Влияние состава электролита и режима электролиза на процесс электрокристаллизации металлов и сплавов.
  3. Распределение металла и тока по поверхности катода.
  4. ГОСТы покрытий. Классификация покрытий, условные обозначения.
  5. Способы подготовки поверхности.
  6. Цинкование. Кадмирование.



7. Никелирование. Черный никель. Современные направления разработки составов электролитов никелирования.
8. Железнение. Хромирование.
9. Оловянирование. Свинцование.
10. Электролитическое осаждение благородных металлов.
11. Комбинированные электрохимические покрытия (КЭП). Композиционные покрытия. Суспензии, применяемые для электроосаждения КЭП. Состав электролита, природа и размеры осаждаемых частиц, рН электролита, материал основы, плотность тока, температура, перемешивание. Структура и свойства КЭП. Примеры осаждения КЭП на основе меди, цинка, никеля.
12. Электрофоретическое нанесение покрытий.
13. Химические и электрохимические процессы в производстве печатных плат.
14. Электрохимический синтез органических и неорганических соединений.
15. ХИТ и ЭХРО.

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

##### **Требования к написанию реферата**

Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов (учебно-исследовательской) темы, где автор раскрывает суть исследуемой проблемы, приводит различные точки зрения, а также собственные взгляды на нее.

Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список использованных источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т.д. Объем реферата – 15-20 страниц печатного текста, включая титульный лист, введение, заключение и список литературы.

Задачами реферата являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы с источниками литературы, их систематизация;



2. Развитие навыков логического мышления;

3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

При оценке реферата используются следующие критерии:

- новизна текста;
- обоснованность выбора источника;
- степень раскрытия сущности вопроса;
- соблюдения требований к оформлению.

### **Критерии оценивания реферата:**

Отметка «отлично» – выполнены все требования к написанию и защите реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность, сделан краткий анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция, сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём, соблюдены требования к внешнему оформлению, даны правильные ответы на дополнительные вопросы.

Отметка «хорошо» – основные требования к реферату и его защите выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала, отсутствует логическая последовательность в суждениях, не выдержан объём реферата, имеются упущения в оформлении, не допускает существенных неточностей в ответе на дополнительный вопрос.

Отметка «удовлетворительно» – имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности, тема освещена лишь частично, допущены фактические ошибки в содержании реферата или при ответе на дополнительные вопросы, во время защиты отсутствует вывод.

Отметка «неудовлетворительно» – тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы.

Тематика рефератов выдается преподавателем, и студент выбирает тему самостоятельно в течение первых двух недель обучения.

Освоение дисциплины оценивается в форме зачета: «зачтено», «не зачтено».

### **Критерии оценки знаний студентов на зачете:**



**«Зачтено»** - выставляется при условии, если студент показывает хорошие знания изученного учебного материала; самостоятельно, логично и последовательно излагает, и интерпретирует материалы учебного курса; полностью раскрывает смысл предлагаемого вопроса; владеет основными терминами и понятиями изученного курса; показывает умение переложить теоретические знания на предполагаемый практический опыт.

**«Не зачтено»** - выставляется при наличии серьезных упущений в процессе изложения учебного материала; в случае отсутствия знаний основных понятий и определений курса или присутствии большого количества ошибок при интерпретации основных определений; если студент показывает значительные затруднения при ответе на предложенные основные и дополнительные вопросы; при условии отсутствия ответа на основной и дополнительный вопросы.



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

### 8.1. Основная литература

Название	Ссылка
Попова, А.А. Физическая химия/ А.А. Попова, Т. Б. Попова. Санкт-Петербург.: Лань, 2015	ISBN 978-5-8114-1796-4
621.35(075.8) К 59 Козадеров, О.А. Современные химические источники тока : [учебное пособие] / О.А. Козадеров, А.В. Введенский. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : Лань, 2018. - 132 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Допущено Федеральным УМО в системе высшего образования по укрупненной группе специальностей и направлений подготовки "Химия". - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 7 экз. - Библиогр.: с. 130 (9 назв.). - ISBN 978-5-8114-2121-3	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044046</a>
544.6(075.8) Д 16 Дамаскин, Б.Б. Электрохимия : учебное пособие для вузов / Б.Б. Дамаскин, О.А. Петрий, Г.А. Цирлина. - Изд. 3-е, испр. - СПб. : Лань, 2015. - 672 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Допущено УМО по классическому университетскому образованию. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 12 экз. - Библиогр.: с. 659-665 (89 назв.). - Предм. указ.: с. 666-670. - ISBN 978-5-8114-1878-7	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=2100044008</a>
620.193(075.8) П 58 Попова, А.А. (Майкопский государственный технологический университет). Методы защиты от коррозии : курс лекций : учебное пособие для студентов вузов / А.А. Попова. - Изд. 2-е, перераб. и доп. - СПб. : Лань, 2014. - 272 с. : ил. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - Гриф: Рекомендовано УМО вузов РФ по образованию в области строительства. - ЭБ НБ МГТУ. - URL: <a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=90005498">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=90005498</a> . - Режим доступа: содержание. - АУЛ: 78 экз. - Библиогр.: с. 266-267 (26 назв.). - ISBN 978-5-8114-1721-6	<a href="http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=90005498">http://lib.mkgtu.ru:8002/libdata.php?id=90005498</a>

### 8.2. Дополнительная литература

Название	Ссылка
Варенцов, В.К. Химия. Электрохимические процессы и системы : учебно-методическое пособие / В.К. Варенцов, Р.Е. Синчурина, Е.М. Турло. - Новосибирск : НГТУ, 2013. - 60 с. : ил. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/go.php?id=558712">http://znanium.com/go.php?id=558712</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 9785778222410	<a href="http://znanium.com/go.php?id=558712">http://znanium.com/go.php?id=558712</a>
Неверов, А.С. Коррозия и защита материалов : учебное пособие / А.С. Неверов, Д.А. Родченко, М.И. Цырлин. - Москва : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2015. - 224 с. - ЭБС Знаниум. - URL: <a href="http://znanium.com/catalog/document?id=221277">http://znanium.com/catalog/document?id=221277</a> . - Режим доступа: по подписке. - ISBN 978-5-91134-733-8. - ISBN 978-5-16-006640-0	<a href="http://znanium.com/catalog/document?id=221277">http://znanium.com/catalog/document?id=221277</a>

### 8.3. Информационно-телекоммуникационные ресурсы сети «Интернет»

1. Образовательный портал ФГБОУ ВО «МГТУ» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <https://mkgtu.ru/> 2. Официальный сайт Правительства Российской Федерации. [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.government.ru> 3. Информационно-правовой портал «Гарант» [Электронный ресурс]: Режим доступа: <http://www.garant.ru/> 4. Научная электронная библиотека [www.eLIBRARY.RU](http://www.eLIBRARY.RU) – Режим доступа: <http://elibrary.ru/> 5. Электронный каталог



библиотеки – Режим доступа: <http://lib.mkgtu.ru:8004/catalog/fo12>; 6. Единое окно доступа к образовательным ресурсам: Режим доступа: <http://window.edu.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](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today)) <https://нэб.рф/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. <http://znanium.com/catalog/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> Периодические издания доступные обучающимся и сотрудникам ФГБОУ ВО МГТУ по подписке и на основании контрактов и лицензионных соглашений. [/index.php/resursy/37-periodicheskie-izdaniya](#)



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

Общие вопросы организации изучения дисциплины.

На изучение дисциплины согласно учебному плану на *очной форме обучения* отводится 108 часов, из них 51,25 контактных часов, 56,75 часов приходится для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (17 часов), лабораторные работы (17 часов), практические занятия (17 часов), и самостоятельная работа под руководством преподавателя (0,25 часов). На *заочной форме обучения* изучению дисциплины согласно учебному плану отводится 108 часов, из них 8,25 контактных часов и 96 час для СРС. Контактные часы подразделяются на лекции (4 часа), лабораторные работы (2 часа), практические занятия (2 часа) и контактная работа в период аттестации (0,25 часов).

Изучение курса требует посещения лекций, активной работы на лабораторных и практических занятиях, выполнения всех учебных заданий преподавателя, ознакомления с основной и дополнительной литературой, СРС. Во время лекции студент должен вести краткий конспект. Работа с конспектом лекций предполагает в рамках СРС просмотр конспекта (желательно в тот же день после занятий). Необходимо отметить материалы конспекта, которые вызывают затруднения для понимания. При этом обучающийся должен стараться найти ответ на затруднительный вопрос, используя рекомендованную литературу. Если ему самостоятельно не удалось разобраться с материалом, необходимо сформулировать вопросы и обратиться к преподавателю на консультации или ближайшей лекции. Обучающемуся необходимо регулярно отводить время для повторения пройденного материала, проверяя свои знания, умения и навыки по контрольным вопросам (в пределах времени СРС).

Программой предусмотрен лабораторный практикум. Углубление и конкретизация знаний производится при его проведении. Необходимым условием является самостоятельная работа студентов с использованием наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Основная цель проведения этих занятий – формирование у студентов аналитического, творческого мышления путём приобретения практических навыков. Лабораторные занятия выполняют следующие задачи: стимулируют регулярное изучение рекомендованной литературы, а также внимательное отношение к лекционному курсу; закрепляют знания, полученные в процессе лекционного обучения и самостоятельной работы над литературой; расширяют объём профессионально значимых знаний, умений, навыков; позволяют проверить правильность ранее полученных знаний; прививают навыки самостоятельного мышления, устного выступления; способствуют свободному оперированию терминологией; предоставляют преподавателю возможность систематически контролировать уровень самостоятельной работы студентов. Углубление и конкретизация знаний производится при проведении лабораторных работ. Основным методом проведения этих занятий является самостоятельная работа студентов с использованием лабораторного оборудования, наглядных пособий, необходимой технической документации и литературы. Каждое занятие оснащается дидактическими материалами: плакатами, схемами. Содержание лабораторных занятий фиксируется в РПД в разделе 5.5, настоящей программы.

При подготовке к зачету в дополнение к изучению конспектов лекций, необходимо пользоваться учебной литературой, рекомендованной к настоящей программе. При подготовке к зачету необходимо изучить теорию: определения всех понятий и законов до состояния понимания материала и самостоятельно решить по нескольку типовых задач из каждой темы. При решении задач всегда необходимо уметь качественно интерпретировать итог решения.

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

## 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
Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензия
Autodesk AutoCAD Свободная лицензия
K-Lite Codec Pack, Codec Guide свободное
Microsoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензия
Microsoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095
NKscape Свободная лицензия
Oracle VMVirtualBox Свободная лицензия
QGIS Свободная лицензия

### 10.2. Перечень необходимых информационных справочных систем:

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

Название
1. Электронная библиотечная система «Консультант студента» ( <a href="http://www.studentlibrary.ru/">http://www.studentlibrary.ru/</a> ) 2. Электронная библиотечная система «IPRbooks» ( <a href="http://www.iprbookshop.ru/">http://www.iprbookshop.ru/</a> ) 3. Электронная библиотечная система «ZNANIUM.COM» ( <a href="http://www.znanium.com">http://www.znanium.com</a> ). Для обучающихся обеспечен доступ (удаленный доступ) к следующим современным профессиональным базам данных, информационным справочным и поисковым системам: 1. Консультант Плюс – справочная правовая система ( <a href="http://consultant.ru">http://consultant.ru</a> ) 2. Web of Science (WoS) ( <a href="http://apps.webofknowledge.com">http://apps.webofknowledge.com</a> ) 3. Научная электронная библиотека (НЭБ) ( <a href="http://www.elibrary.ru">http://www.elibrary.ru</a> ) 4. Электронная Библиотека Диссертаций ( <a href="https://dvs.rsl.ru">https://dvs.rsl.ru</a> )
CYBERLENINKA : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2014. - . - URL: <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a> - 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. <a href="https://cyberleninka.ru/">https://cyberleninka.ru/</a>
eLIBRARY.RU. : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. - . - URL: <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a> . - 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. <a href="https://elibrary.ru/defaultx.asp">https://elibrary.ru/defaultx.asp</a>

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

Название
Znanium.com. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / ООО 'Научно-издательский центр Инфра-М'. – Москва, 2011 - - URL: <a href="http://znanium.com/catalog">http://znanium.com/catalog</a> (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. <a href="http://znanium.com/catalog/">http://znanium.com/catalog/</a>
IPRBooks. Базовая коллекция : электронно-библиотечная система : сайт / Общество с ограниченной ответственностью Компания 'Ай Пи Ар Медиа'. – Саратов, 2010 - . - URL: <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a> - 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. <a href="http://www.iprbookshop.ru/586.html">http://www.iprbookshop.ru/586.html</a>
Национальная электронная библиотека (НЭБ) : федеральная государственная информационная система : сайт / Министерство культуры Российской Федерации, Российская государственная библиотека. – Москва, 2004 - - URL: <a href="https://нэб.рф/">https://нэб.рф/</a> . - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст: электронный. НЭБ - проект Российской



### Название

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](http://nlr.ru/nlr_visit/RA1162/rnb-today) ) <https://нэб.рф/>



## 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
Лаборатория физической и коллоидной химии (1-326) 385000, Республика Адыгея, г. Майкоп, ул. Первомайская, дом № 191, Здание учебного корпуса	Учебная установка по лабораторному практикуму по дисциплине «Физическая и коллоидная химия»	Autodesk 3DMAX - учебная версия Свободная лицензияAutodesk AutoCAD Свободная лицензияK-Lite Codec Pack, Codec Guide свободноеMicrosoft .NET Framework 4.7 Свободная лицензияMicrosoft Office Word 2010 Номер продукта 14.0.6024.1000 SP1 MSO 02260-018-0000106-48095NKscape Свободная лицензияOracke VMVirtualBox Свободная лицензияQGIS Свободная лицензия

