

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ
ФЕДЕРАЦИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования

«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет химии и высоких технологий

УТВЕРЖДАЮ:

Проректор по учебной работе,
качеству образования – первый
проректор

Хагуров Т.А.

подпись

"31" мая _____ 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

**Б1.Б.06 СПЕЦ ГЛАВЫ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ
НАУК**

Направление подготовки 06.04.01 Биология

Направленность (профиль) Экология (экология животных)

Программа подготовки академическая

Форма обучения очная

Квалификация выпускника магистр

Краснодар 2019

Рабочая программа дисциплины «Спец главы физических и химических наук» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования, утвержденным приказом Минобрнауки России от 23.09.2015 N 1052 по направлению подготовки 06.04.01 Биология (уровень магистратуры) и учебным планом основной образовательной программы по направлению подготовки 06.04.01 Биология, профиль Экология (экология животных).

Рабочую программу составила:

Н.В. Лоза, доцент кафедры
физической химии, канд. хим. наук



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры (разработчика) физической химии «29» апреля 2019 г., протокол № 13.

Заведующий кафедрой (разработчика)
физической химии Заболоцкий В.И



Рабочая программа утверждена на заседании кафедры (выпускающей) зоологии, «17» мая 2019 г., протокол № 14.

Заведующий кафедрой (выпускающей)
зоологии, Кустов С.Ю.



Утверждена на заседании учебно-методической комиссии факультета химии и высоких технологий протокол № 6 от «16» мая 2019 г.

Председатель УМК факультета
Стороженко Т.П.



Эксперты:

Коншина Д.Н., доцент кафедры аналитической химии, канд. хим. наук, доцент

Петров Н.Н., канд. хим. наук, генеральный директор ООО «Интеллектуальные композиционные решения»

1 Цели и задачи изучения дисциплины

1.1 Цель дисциплины

Целью дисциплины является углубление и систематизация знаний в области физических и химических явлений, имеющих место в биологических системах.

1.2 Задачи дисциплины

Основными задачами дисциплины является:

- углубление и систематизация знаний в области физических и химических явлений;
- формирование культуры выполнения исследовательских работ, главным образом экспериментальных.

1.3 Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Спец главы физических и химических наук» относится к базовой части Блока 1 "Дисциплины (модули)" рабочего учебного плана направления подготовки 06.04.01 Биология всех профилей. Дисциплина проводится в 1 семестре.

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

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общепрофессиональной компетенции: способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов (ОПК-4).

№ п.п.	Содержание компетенции (или её части)	Индикаторы достижения компетенции		
		знает	умеет	владеет
1.	ОПК-4: способностью самостоятельно анализировать имеющуюся информацию, выявлять фундаментальные проблемы, ставить задачу и выполнять полевые, лабораторные биологические исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств, нести ответственность за качество работ и научную достоверность результатов	фундаментальные проблемы физических и химических наук, обусловленные существованием поверхностных явлений;	лабораторные исследования при решении конкретных задач с использованием современной аппаратуры и вычислительных средств в данной предметной области;	навыками обработки и анализа полученных экспериментальных результатов, а также их интерпретации на основании представлений о фундаментальных проблемах физических и химических наук, обусловленных существованием поверхностных явлений.

2. Структура и содержание дисциплины

2.1 Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 1 зач. ед. (36 часов), их распределение по видам работ представлено в таблице.

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры (часы)			
			1	2	3	4
Контактная работа, в том числе:						
Аудиторные занятия (всего):		12	12			
Занятия лекционного типа		-	-	-	-	-
Лабораторные занятия		6	6	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)		6	6	-	-	-
		-	-	-	-	-
Иная контактная работа:						
Промежуточная аттестация (ИКР)		0,2	0,2			
Самостоятельная работа, в том числе:		23,8	23,8			
Подготовка к текущему контролю		9,8	9,8	-	-	-
Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ		14	14			
Контроль:						
Общая трудоемкость	час.	36	36	-	-	-
	в том числе контактная работа	12	12			
	зач. ед	3	3			

2.2 Структура дисциплины

№	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Понятие о дисперсных системах и поверхностных явлениях в биологических системах	4,8	-	1	-	3,8
2.	Явление адсорбции и ее значение для биологических систем	15	-	2	3	10
3.	Ионообменная адсорбция	16	-	3	3	10
	<i>Итого по разделам дисциплинам:</i>	35,8	-	6	6	23,8
	Промежуточная аттестация (ИКР)	0,2				
	Подготовка к текущему контролю	10				
	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	9,8				
	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	4				
	Общая трудоемкость по дисциплине	36				

2.3 Содержание разделов (тем) дисциплины

2.3.1 Занятия лекционного типа – учебным планом не предусмотрены

2.3.2 Занятия семинарского типа

№	Наименование раздела (темы)	Тематика практических занятий (семинаров)	Форма текущего контроля
1	2	3	4
1.	Понятие о дисперсных системах и поверхностных явлениях в биологических системах	Многообразие дисперсных систем, их распространенность в биологических системах. Значение дисперсных систем для процессов, протекающих в живых организмах. Свободная поверхностная энергия границы раздела фаз. Понятие о поверхностном натяжении, обуславливающем явления, возникающие на границе раздела фаз в объектах живой и неживой природы.	Устный опрос
2.	Явление адсорбции и ее значение для биологических систем	Понятие адсорбции и ее роль в функционировании живых организмов. Классификация механизмов адсорбции.	Устный опрос
3	Ионообменная адсорбция	Ионообменная адсорбция и ее значение в природных и техногенных системах	Устный опрос

2.3.3 Лабораторные занятия

№	Наименование лабораторных работ	Форма текущего контроля
1	2	3
1.	Очистка физиологических растворов от токсинов с помощью ионообменников и сорбентов. Часть 1. Изучение конкурентной сорбции ионов водорода и тяжелых металлов из раствора	ЛР
2.	Очистка физиологических растворов от токсинов с помощью ионообменников и сорбентов. Часть 2. Изучение адсорбции токсинов на ионообменных материалах и классических сорбентах	ЛР

Защита лабораторной работы (ЛР)

2.3.4 Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Курсовые работы (проекты) учебным планом не предусмотрены

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

№	Вид СРС	Перечень учебно-методического обеспечения дисциплины по выполнению самостоятельной работы
1	2	3
1	Подготовка к текущему контролю	1) Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65045 . — Загл. с экрана.

		2) Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И. Перепёлкина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45679 . — Загл. с экрана.
2	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	1. Методические рекомендации к организации аудиторной и внеаудиторной (самостоятельной) работы студентов: методические указания / сост. Т.П. Стороженко, Т.Б. Починков, А.В. Беспалов, Н.В. Лоза. — Краснодар: Кубанский гос. ун-т, 2018. 89 с. 2. Методические указания к выполнению лабораторных работ
3	Подготовка к промежуточной аттестации (зачет)	1) Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/65045 . — Загл. с экрана. 2) Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И. Перепёлкина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/45679 . — Загл. с экрана.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся из числа инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья 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,

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,

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

3. Образовательные технологии

Для формирования компетенций в процессе освоения курса используется технология профессионально-развивающего обучения, предусматривающая не только передачу теоретического материала, но и стимулирование познавательных действий студентов.

Создание в учебной деятельности проблемных ситуаций и организация активной самостоятельной деятельности обучающихся по их разрешению приводит к творческому овладению знаниями, умениями, навыками, развитию мыслительных способностей. Работа с электронными базами данных, подготовка рефератов и защита в форме доклада на семинаре, включающая ответы на вопросы и/или дискуссию, индивидуальных заданий, дискуссии по обсуждаемым вопросам.

Мультимедийные презентации по теме занятия. Доклады студентов с мультимедийной презентацией по рефератам. Дискуссии по теме занятия. Устный опрос.

Для лиц с ограниченными возможностями здоровья предусмотрена организация консультаций с использованием электронной почты.

4. Оценочные и методические материалы

4.1 Оценочные средства для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации

Текущий контроль знаний осуществляется на каждом практическом и лабораторном занятии в виде устного опроса, обсуждения дискуссионных вопросов.

Оценочные средства для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья выбираются с учетом их индивидуальных психофизических особенностей.

- при необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на экзамене;
- при проведении процедуры оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья предусматривается использование технических средств, необходимых им в связи с их индивидуальными особенностями;
- при необходимости для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов процедура оценивания результатов обучения по дисциплине может проводиться в несколько этапов.

Процедура оценивания результатов обучения инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья по дисциплине (модулю) предусматривает предоставление информации в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья и восприятия информации:

Для лиц с нарушениями зрения:

- в печатной форме увеличенным шрифтом,
- в форме электронного документа.

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.

Данный перечень может быть конкретизирован в зависимости от контингента обучающихся.

Структура оценочных средств для текущей и промежуточной аттестации

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства	
			Текущий контроль	Промежуточная аттестация
1	Понятие о дисперсных системах и поверхностных явлениях в биологических системах	ОПК-4	<i>Устный опрос.</i>	<i>Вопросы для подготовки к зачету № 1-2</i>
2	Явление адсорбции и ее значение для биологических систем	ОПК-4	<i>Выполнение и защита лабораторной работы. Устный опрос.</i>	<i>Вопросы для подготовки к зачету № 3-5</i>
3	Ионообменная адсорбция	ОПК-4	<i>Выполнение и защита лабораторной работы. Устный опрос.</i>	<i>Вопросы для подготовки к зачету № 6-7</i>

Показатели, критерии и шкала оценки сформированных компетенций

Код и наименова- ние компетенций	Соответствие уровней освоения компетенции планируемым ре- зультатам обучения и критериям их оценивания		
	пороговый	базовый	продвинутый
	Оценка		
	Удовлетворительно / зачтено	Хорошо / зачтено	Отлично / зачтено
ОПК-4: способно- стью самостоя- тельно анализиро- вать имеющуюся информацию, вы- являть фундамен- тальные про- блемы, ставить за- дачу и выполнять полевые, лабора- торные биологи- ческие исследова- ния при решении конкретных задач с использованием современной ап- паратуры и вычис- лительных средств, нести от- ветственность за качество работ и научную досто- верность результа- тов	Имеет <i>отрывочные</i> знания основных по- нятий и терминологии фундамен- тальных проблем физиче- ских и химиче- ских наук, обуслов- ленных существова- нием поверхност- ных явлений;	<i>Знает с некото- рыми пробелами</i> ос- новные понятия и терминологию фун- даментальных про- блем физических и химических наук, обусловленных су- ществованием по- верхностных явле- ний;	Имеет <i>полные и глубо- кие</i> знания основных понятий и терминологии фундаментальных проблем физических и химических наук, обу- словленных существо- ванием поверхност- ных явлений;
	<i>В целом умеет</i> вы- полнять лаборатор- ные исследования при решении кон- кретных задач с ис- пользованием совре- менной аппаратуры и вычислительных средств в данной предметной области по стандартным ме- тодикам, однако требуются постоян- ный контроль и кон- сультации со сто- роны преподавателя и/или студент до- пускает погрешно- сти и небольшие ошибки;	<i>Умеет выполнять</i> лабораторные ис- следования при ре- шении конкретных задач с использова- нием современной аппаратуры и вы- числительных средств в данной предметной обла- сти по стандартным методикам с по- грешностями и не- большими ошиб- ками самостоя- тельно или с несущественными кон- сультациями у пре- подавателя;	<i>Умеет самостоя- тельно выполнять</i> ла- бораторные исследо- вания при решении конкретных задач с использованием совре- менной аппаратуры и вычислительных средств в данной пред- метной области по стандартным методи- кам.
	<i>Владеет</i> навыками обработки и анализа полученных экспе- риментальных ре- зультатов, однако затрудняется в их интерпретации на основании представ- лений о фундамен- тальных проблемах физических и хими- ческих наук, обу-	<i>В целом владеет</i> навыками обра- ботки и анализа по- лученных экспери- ментальных резуль- татов, а также их интерпретации на основании пред- ставлений о фунда- ментальных про- блемах физических и химических наук,	<i>Владеет</i> в полной мере самостоятель- ными навыками обра- ботки и анализа полу- ченных эксперимен- тальных результатов, а также их интерпрета- ции на основании представлений о фун- даментальных пробле- мах физических и хи- мических наук, обу-

	словленных существованием поверхностных явлений и нуждается в наводящих вопросах со стороны преподавателя.	обусловленных существованием поверхностных явлений, однако испытывает некоторые затруднения, которые разрешаются несущественными подсказками со стороны преподавателя;	словленных существованием поверхностных явлений.
--	--	--	--

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

Вопросы для устного контроля знаний по разделам дисциплины

Раздел № 1 «Понятие о дисперсных системах и поверхностных явлениях в биологических системах»

Компетенция, проверяемая оценочным средством: ОПК-4 в части знает.

1. Что такое дисперсные системы? Дайте определение понятиям дисперсная фаза и дисперсионная среда.
2. По каким признакам классифицируют дисперсные системы? Приведите примеры дисперсных систем, являющихся живыми и неживыми объектами.
3. Что является мерой гетерогенности и степени раздробленности дисперсных систем?
4. Какие явления относятся к поверхностным?
5. В чем заключаются причины самопроизвольных поверхностных явлений?
6. Какие поверхностные явления связаны с уменьшением величины межфазной поверхности?
7. Что такое поверхностное натяжение и в каких единицах оно измеряется?
8. Что такое поверхностные избытки?
9. Как зависит поверхностное натяжение от природы вещества, образующего поверхность (межмолекулярного взаимодействия)?
10. Как зависит поверхностное натяжение от температуры?

Раздел № 2 «Явление адсорбции и ее значение для биологических систем»

1. Дайте определения понятиям адсорбция, адсорбент, адсорбат.
2. Приведите количественные характеристики адсорбции.
3. Перечислите основные виды адсорбции и дайте их сравнительную характеристику.
4. Изложите основные положения теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
5. Как определить константы уравнения Ленгмюра, если экспериментально определена величина адсорбции газа при различных давлениях этого газа?
6. Какие адсорбенты (полярные или неполярные) следует выбрать, если из водного раствора требуется адсорбировать органические вещества.
7. Какие адсорбенты (полярные или неполярные) следует выбирать для очистки питьевой воды от примесей фенола? Почему?
8. Какие адсорбенты (полярные или неполярные) следует выбрать для получения абсолютного спирта, т.е. для извлечения из спирта следов воды. Почему?

Раздел № 3 «Ионообменная адсорбция»

1. Классификация ионообменных материалов и методы их получения.
2. Перечислите основные физико-химические свойства ионообменных материалов.
3. Какие способы описания ионообменных равновесий Вы знаете?
4. Уравнение Никольского и его физический смысл.
5. Адсорбция сильных электролитов.
6. Объясните механизм возникновения мембранной разности потенциалов.

Вопросы для подготовки к защите лабораторных работ

Компетенция, проверяемая оценочным средством: ОПК-4.

1. Что такое ионный обмен?
1. Что такое сорбция? Чем отличаются явления сорбции на классических сорбентах и ионного обмена с участием ионообменных материалов?
2. Какие сорбционные материалы вы знаете?
3. Какую геометрическую форму могут иметь сорбенты и ионообменные материалы?
4. Дайте определение сорбционной емкости сорбентов и обменной емкости ионитов.
5. Для лечения каких заболеваний используются сорбционные методы?
6. Чем отличается коллоидный раствор от истинного раствора?
7. Преимущественное поглощение каких ионов наблюдалось в первой части работы и почему?
8. Чем обусловлена зарядовая селективность ионообменных материалов?

Зачтено-экзаменационные материалы для промежуточной аттестации (зачет)

Вопросы для подготовки к зачету

1. Многообразие дисперсных систем, их распространенность в природе. Значение дисперсных систем для процессов, протекающих в живых организмах. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию дисперсионной среды и дисперсной фазы.
2. Свободная поверхностная энергия границы раздела фаз. Поверхностное натяжение. Термодинамические характеристики поверхностного слоя. Адсорбционное уравнение Гиббса. Поверхностно-активные вещества.
3. Классификация механизмов адсорбции. Адсорбция газов и паров на однородной поверхности.
4. Основные положения теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра.
5. Принципы выбора адсорбентов.
6. Ионообменная адсорбция. Свойства ионообменных материалов.
7. Закономерности ионного обмена в системах ионообменный материал – раствор электролита.

Компетенция, проверяемая оценочным средством: ОПК-4.

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

Оформление, допуск, выполнение и защита лабораторной работы оценивается преподавателем по бально-рейтинговой системе

Этапы выполнения	Баллы	Описание
	3	Студент оформил лабораторную работу в лабораторном

Подготовительный этап и получение допуска к выполнению экспериментальной части лабораторной работы		журнале правильно без замечаний или лабораторная работа была оформлена студентом с несущественными погрешностями, которые были устранены самостоятельно; знает название и цель работы, имеет четкое представление, что и каким способом будет измеряться, как устроена и работает установка (если это предусмотрено работой).
	2	Оформление работы имеет достаточно существенные недочеты в оформлении работы, которые были исправлены полностью замечания преподавателя. Студент допускает ошибки в описании хода работы, но после замечания преподавателя исправляет их.
	1	Оформление работы имеет существенные недочеты, которые были исправлены полностью или частично только после прямого указания преподавателя. Студент допускает ошибки в описании хода работы и затрудняется в их исправлении без инструкций преподавателя.
выполнение экспериментальной части лабораторной работы под контролем преподавателя	3	Студент в целом самостоятельно выполнил все необходимые действия и измерения в ходе лабораторной работы. Правильно заполнил отчет о лабораторной работе, все измеренные величины занесены в журнал с указанием размерности. После выполнения работы может показать, как проводились измерения и при необходимости их повторить.
	2	Студент в целом самостоятельно выполнил все необходимые действия, но имел некоторые затруднения при выполнении стандартных операций или допустил неточности в ходе выполнения необходимых манипуляций, что повлекло снижение качества полученных результатов; в целом результаты правильно записаны в журнал, но допущены некоторые погрешности в записях результатов: не указаны все размерности; не в полном объеме отражены наблюдаемые явления. Все недочеты скорректированы только после указания преподавателя. После выполнения работы может показать, как проводились измерения и при необходимости их повторить.
	1	Студенту потребовалась существенная помощь преподавателя непосредственно в ходе выполнения работы; были допущены ошибки при выполнении работы, повлекшие неустранимое снижение качества полученных результатов; допущены погрешности в записях результатов. Все недочеты скорректированы с помощью преподавателя. После выполнения работы может показать, как выполнялись измерения и при необходимости их повторить.
анализ полученных результатов и защита лабораторной работы	3	Работа выполнена в полном объеме. В лабораторном журнале приведены все необходимые результаты расчетов; заполнены таблицы (при необходимости); приведены графики (при необходимости); выполнен анализ результатов работы (при необходимости выполнено сравнение с данными научно-технической литературы в этой области); правильно и четко сформулированы выводы. В ходе устной беседы студент демонстрирует знание материала данной работы в полном объеме.

	2	Работа выполнена в полном объеме. В лабораторном журнале в целом приведены все необходимые результаты расчетов, но могут содержаться отдельные недочеты или незначительные ошибки в расчетах; заполнены таблицы (при необходимости); приведены графики (при необходимости), но имеются отдельные замечания, такие как отсутствие размерностей и др.; анализ результатов работы в целом выполнен; в целом правильно, но с небольшими недочетами сформулированы выводы. В ходе устной беседы студент демонстрирует знание материала данной работы с несущественными пробелами.
	1	Работа выполнена в полном объеме. В лабораторном журнале в целом приведены все необходимые результаты расчетов, но содержатся недочеты ошибки в расчетах, которые устранены только после объяснения преподавателя; заполнены таблицы (при необходимости); приведены графики (при необходимости), но имеются отдельные замечания, такие как отсутствие размерностей и др.; выводы сформулированы только после консультации с преподавателем. В ходе устной беседы студент демонстрирует знание материала данной работы с пробелами или необходимы наводящие вопросы преподавателя для формулировки ответов.

Для получения оценки «зачтено» по лабораторной работе необходимо набрать *не менее одного балла по каждому из этапов выполнения работы.*

Не зачтено: менее 3 баллов.

Зачтено (пороговый уровень): 3-4 балла, но не менее, чем по одному баллу за каждый этап;

Зачтено (базовый уровень): 5-7 баллов, допускается получение за один из этапов 1 балла;

Зачтено (продвинутый уровень): 8-9 баллов, допускается получение за один из этапов выполнения работы 2 балла.

Студенты обязаны сдать зачет в соответствии с расписанием и учебным планом. Зачет является формой контроля усвоения студентом учебной программы по дисциплине. Зачет по прослушанному курсу может быть выставлен на основании оценки деятельности студента в семестре, а именно - по посещаемости занятий, результатам текущего контроля (устный контроль знаний на практических занятиях), результатам выполнения лабораторных работ. Защита лабораторных работ осуществляется в течение семестра после выполнения экспериментальной части работы на основании проверки письменного отчета и устного и/или письменного опроса обучающихся по теме лабораторной работы. При этом допускается на очной форме обучения пропуск не более 20% занятий, с обязательной отработкой пропущенных лабораторных работ. Студенты, у которых количество пропусков превышает установленную норму, не выполнившие все виды работ и неудовлетворительно работавшие в течение семестра, проходят собеседование с преподавателем, который опрашивает студента на предмет выявления знания основных положений дисциплины. Для получения зачета обучающийся должен дать удовлетворительные ответы на все вопросы.

Критерии оценки:

- оценка «зачтено»: студент владеет теоретическими знаниями по данной дисциплине, знает фундаментальные проблемы физических и химических наук, обусловленные существованием поверхностных явлений и их значение для объектов живой и неживой

природы; демонстрирует понимание причин существования поверхностных явлений на основании фундаментальных законов физических и химических наук. Ответы целостные и полные, студент уверенно владеет материалом и допускает только незначительные ошибки в ответе.

- **оценка «не зачтено»:** материал не усвоен или усвоен частично, студент затрудняется в описании основных теоретических предпосылок существования поверхностных явлений, не может привести конкретные примеры дисперсных систем, соответствующих данному набору свойств, затрудняется в объяснении значимости дисперсных систем для природных систем.

5. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

5.1 Основная литература:

Волков, В.А. Коллоидная химия. Поверхностные явления и дисперсные системы [Электронный ресурс] : учебник / В.А. Волков. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 672 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/65045>. — Загл. с экрана.

5.2 Дополнительная литература

Васюкова, А.Н. Типовые расчеты по физической и коллоидной химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / А.Н. Васюкова, О.П. Задачаина, Н.В. Насонова, Л.И. Перепёлкина. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/45679>. — Загл. с экрана.

Для освоения дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья имеются издания в электронном виде в электронно-библиотечных системах «Лань» и «Юрайт».

5.3 Периодические издания

1. Успехи химии
2. Успехи современного естествознания
3. Коллоидный журнал

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

Успешное освоение дисциплины предполагает активное, творческое участие студента путем планомерной, повседневной работы. Основным видом аудиторной работы студентов являются семинарские и лабораторные занятия.

Семинарские занятия служат для закрепления изученного материала, развития умений и навыков подготовки докладов, сообщений, приобретения опыта устных публичных выступлений, ведения дискуссии, аргументации и защиты выдвигаемых положений, а также для контроля преподавателем степени подготовленности студентов по изучаемой дисциплине.

Семинар предполагает свободный обмен мнениями по избранной тематике. Он начинается со вступительного слова преподавателя, формулирующего цель занятия и характеризующего его основную проблематику. В целях контроля подготовленности студентов и привития им навыков краткого изложения своих мыслей преподаватель в ходе семинарских занятий может осуществлять текущий контроль знаний в виде устного опроса. При подготовке к семинару студенты имеют возможность воспользоваться консультациями преподавателя. Качество учебной работы студентов преподаватель оценивает в конце семинара, выставляя в рабочий журнал текущие оценки. Студент имеет право ознакомиться с ними.

Выполнение лабораторных работ

Лабораторные работы выполняются обучающимися в малых группах (обычно 2-3 человека). В начале курса проводится инструктаж по технике безопасности работы в

химической лаборатории и составляется график выполнения лабораторных работ. Выполнение лабораторной работы включает в себя следующие этапы:

- 1) подготовительный этап (самостоятельная работа студентов);
- 2) получение допуска к выполнению экспериментальной части лабораторной работы (контактная работа с преподавателем каждой малой группы);
- 3) выполнение экспериментальной части лабораторной работы под контролем преподавателя;
- 4) анализ полученных результатов, формулировка вывода и подготовка к защите лабораторной работы (может выполняться как самостоятельная работа студента дома, или под контролем преподавателя в течение времени, выделенного на лабораторные работы или в ходе иной контактной работы с преподавателем);
- 5) защита лабораторной работы (контактная работа с преподавателем).

После выполнения всех этих этапов лабораторная работа считается выполненной.

Подготовительный этап

Перед занятием обучающимся необходимо подготовиться к выполнению лабораторной работы. Теоретическая подготовка необходима для проведения эксперимента и должна проводиться обучающимися в порядке самостоятельной работы. Ее следует начинать внимательным разбором руководства к лабораторной работе. Теоретическая подготовка завершается предварительным составлением отчета в лабораторном журнале со следующим порядком записей:

Название работы.

Цель работы.

Оборудование.

Ход работы, который в том числе включает рисунки, схемы, таблицы, основные формулы для определения величин, а также расчетные формулы для определения погрешностей измеряемых величин.

Получение допуска к выполнению экспериментальной части лабораторной работы

Приступая к лабораторным работам, необходимо получить у лаборанта приборы, требуемые для выполнения работы. Разобраться в назначении материалов, химической посуды, приборов и принадлежностей в соответствии с их техническими данными. Получить допуск к выполнению лабораторной работы у преподавателя. Допуск студенты получают в результате устного опроса преподавателем о порядке выполнения эксперимента, предусмотренного данной лабораторной работой.

Выполнение экспериментальной части лабораторной работы под контролем преподавателя

Затем обучающиеся выполняют экспериментальный этап лабораторной работы, в ходе которого записываются все измеренные величины с обязательным указанием их размерности в чистовик. **Не допускается использование черновиков для записи экспериментальных данных, запись карандашом и иные способы, дающие возможность корректировки полученных результатов.** В случае, если в методических указаниях к лабораторной работе предложены таблицы или шаблон для записи экспериментальных данных, то заполняются эти таблицы или шаблон. В ином случае запись экспериментальных данных делается студентом в произвольной форме.

По окончании выполнения эксперимента студенты должны привести свое рабочее место в порядок и вымыть используемую химическую посуду. После этого рабочее место сдается преподавателю или лаборанту и в лабораторный журнал студента ставится отметка о выполнении экспериментальной части лабораторной работы с обязательным указанием даты ее выполнения.

Анализ полученных результатов и формулировка вывода(ов)

Может выполняться как самостоятельная работа студента дома, или под контролем преподавателя в течение времени, выделенного на лабораторные работы или в ходе иной контактной работы с преподавателем. Студенты должны выполнить все необходимые расчеты согласно методическим указаниям к выполнению лабораторных работ. В лабораторном журнале приводятся все необходимые расчеты с указанием размерностей полученных величин, а также все графики и рисунки в соответствии с требованиями лабораторного практикума.

В случае, если в ходе лабораторной работы имеет место протекание химических реакций, все они должны быть записаны в лабораторном журнале в молекулярном, полном ионном и сокращенном ионном виде.

Далее на основании полученных результатов студенты должны сформулировать и записать вывод, который должен быть согласован с заявленными целями и/или задачами лабораторной работы. Вывод должен содержать необходимую количественную информацию.

При подготовке к защите лабораторной работы необходимо ответить на предложенные контрольные вопросы, которые имеются после каждой лабораторной работы. Особое внимание в ходе теоретической подготовки должно быть обращено на понимание физической сущности процесса(ов) излучающихся в ходе работы. Для самоконтроля в каждой работе приведены контрольные вопросы, на которые обучающийся обязан дать четкие, правильные ответы.

Защита лабораторной работы

Защита лабораторных работ происходит в виде собеседования с преподавателем по лабораторной работе с обязательной проверкой преподавателем лабораторного журнала студента. Для успешной защиты лабораторной работы студент должен предоставить лабораторный журнал, оформленный в соответствии с установленными требованиями, включая наличие отметки о выполнении экспериментальной части работы. В ходе устной беседы с преподавателем студент должен продемонстрировать знание целей и задач выполненной работы, законов, которые лежат в основе наблюдаемых в ходе работы явлений, продемонстрировать умение анализировать полученную информацию и делать на ее основе выводы. В этом случае в лабораторном журнале на соответствующей работе ставится пометка «зачтено», роспись преподавателя, принявшего работу, и дата защиты работы. После этого лабораторная работа считается выполненной. Допускается защита лабораторных работ индивидуально или в составе малых групп обучающихся, совместно выполнявших данную работу.

В освоении дисциплины инвалидами и лицами с ограниченными возможностями здоровья большое значение имеет индивидуальная учебная работа (консультации) - дополнительное разъяснение учебного материала. Индивидуальные консультации по предмету являются важным фактором, способствующим индивидуализации обучения.

7. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

7.1 Перечень информационно-телекоммуникационных технологий

В ходе выполнения лабораторных работ обучающиеся используют ПК для обработки результатов эксперимента и представления полученных данных в виде графиков и таблиц.

7.2 Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения

1. Microsoft Windows 8, 10
2. Microsoft Office Professional Plus

7.3 Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем

1. Федеральная государственная информационная система «Национальная электронная библиотека» <https://нэб.рф>
2. База данных Научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU <https://elibrary.ru/>
3. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ <https://rosmintrud.ru/opendata>
4. База данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
5. Базы данных Министерства экономического развития РФ <http://www.economy.gov.ru>
6. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии <http://protect.gost.ru/>
7. <http://elibrary.ru/> Научная электронная библиотека
8. www.scopus.com - Scopus (SciVerse Scopus) мультидисциплинарная библиографическая и реферативная база данных, созданная издательской корпорацией Elsevier.
9. Справочно-правовая система «Консультант Плюс» (<http://www.consultant.ru>)
10. <http://cyberleninka.ru/about> – Научная библиотека открытого доступа «КиберЛенинка»
11. <http://www.sciencedirect.com> – полнотекстовая научная база данных международного издательства Elsevier.
12. <http://apps.webofknowledge.com/> - мультидисциплинарная реферативно-библиографическая база данных Института научной информации США (Institute for Scientific Information, ISI), представленная на платформе Web of Knowledge компании Thompson Reuters.

8. Материально-техническое обеспечение по дисциплине (модулю)

№	Вид работ	Наименование учебной аудитории, ее оснащенность оборудованием и техническими средствами обучения
1.	Семинарские занятия	Аудитория (ауд. 139с, 345с), укомплектованная специализированной мебелью и белой или меловой доской.
2.	Лабораторные занятия	Лаборатория (ауд. 139с, 345с), укомплектованная специализированной мебелью и техническими средствами обучения, необходимыми для выполнения лабораторных работ: весы лабораторные, шкаф сушильный, мешалки магнитные, рН-метры-ионометры с комплектом электродов; кондуктометр; мультиметр; микрометр; необходимая лабораторная посуда, приборы и реактивы.
3.	Групповые (индивидуальные) консультации	Учебная аудитория (ауд. 322с, 416с, 332с, 345с).
4.	Текущий контроль, промежуточная аттестация	Учебная аудитория (ауд. 139с, 345с).
5.	Самостоятельная работа	Аудитории, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет», программой экранного увеличения и обеспеченный доступом в электронную информационно-образовательную среду университета